



BU 0800 – ru

NORDAC ON (Модельный ряд SK 300P)

Руководство по эксплуатации и монтажу



**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.

Обязательными также являются требования нижеследующих документов:

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

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

Документация

Название:	BU 0800
Номер для заказа:	6078007
Серия:	SK 3xxP
Модельный ряд:	SK 300P, SK 301P, SK 310P, SK 311P, SK 350P
Типы устройств:	SK 3xxP-360-340-A ... SK 31xP-371-340-A 0,37 ... 3,70 кВт, 3~ 400 В

Список версий

Название, Дата	Номер для заказа	Версия ПО	Примечания
BU 0800 , Ноябрь 2021 г.	6078007/ 4521	V 1.2 R5	<ul style="list-style-type: none"> Первая редакция
BU 0800 , Февраль 2022 г.	6078007/ 0822	V 1.2 R5	<ul style="list-style-type: none"> Переработка раздела «Инструкции по техническому обслуживанию»
BU 0800 , Ноябрь 2022 г.	6078007/ 4622	V 1.2 R6	<ul style="list-style-type: none"> Исправления общего характера Добавление типоразмера 3 Переработка таблиц нормирования Добавление указаний по утилизации
BU 0800 , Май 2023 г.	6078007/ 2223	V 1.2 R9	<ul style="list-style-type: none"> Исправления общего характера Добавление типа <i>NORDAC ON PURE</i> Добавление SK 30x-191-340 Добавление SK 31x-371-340 Переработка таблиц нормирования Переработка норм и допусков Переработка условий сертификации по стандартам UL и CSA

Название, Дата	Номер для заказа	Версия ПО	Примечания
BU 0800 , Сентябрь 2023 г.	6078007/ 3623	V 1.2 R9	<ul style="list-style-type: none"> • Корректировка информации по максимальным значениям рабочей температуры/температуры окружающей среды • Переработка условий сертификации по стандартам UL и CSA
BU 0800 , Сентябрь 2024 г.	6078007/ 3924	V 1.3 R0	<ul style="list-style-type: none"> • Исправления общего характера • Изменение информации по внутренним тормозным резисторам • Расширение диапазона мощностей NORDAC ON до 3,7 кВт • Дополнение информации по контролю температуры двигателя • Возможность настройки параметров синхронного пуска для синхронных электродвигателей • Возможность настройки параметров бездатчикового управления для синхронных электродвигателей • Добавление параметров P002, P221, P337...P342, P549, P752, P753, P765 • Изменение информации о параметрах P200, P300, P301, P336, P420, P708, P711, P735

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	Обзор устройства	11
1.2	Доставка	14
1.3	Комплект поставки	14
1.4	Условные обозначения	15
1.4.1	Указания	15
1.4.2	Другие указания	15
1.4.3	Обозначения в тексте	16
1.5	Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию	16
1.6	Предупреждения и правила безопасности	22
1.6.1	Предупреждения и указания об опасности на изделии	22
1.6.2	Предупредительная надпись на наружной обшивке	23
1.7	Нормы и допуски	24
1.7.1	Допуски UL и CSA	24
1.8	Код типа устройства / условные обозначения	26
1.8.1	Заводская табличка	26
2	Сборка и установка	27
2.1	Монтаж	27
2.2	Размеры NORDAC ON с установкой на электродвигателе	29
2.3	Размеры NORDAC ON+ с установкой на электродвигателе	30
2.4	Размеры NORDAC ON PURE с установкой на электродвигателе	31
2.5	Размеры NORDAC ON и NORDAC ON+ с установкой на стену	32
2.6	Размеры NORDAC ON PURE с установкой на стену	33
2.7	Подключения	34
2.7.1	NORDAC ON с установкой на электродвигатель, типоразмер 1	34
2.7.2	NORDAC ON с установкой на электродвигатель, типоразмеры 2 и 3	35
2.7.3	NORDAC ON+ с установкой на электродвигатель, типоразмеры 2 и 3	36
2.7.4	NORDAC ON PURE с установкой на электродвигатель, типоразмеры 2 и 3	37
2.7.5	NORDAC ON с установкой на стену, типоразмер 1	38
2.7.6	NORDAC ON и NORDAC ON+ с установкой на стену, типоразмеры 2 и 3	39
2.7.7	NORDAC ON PURE с установкой на стену, типоразмеры 2 и 3	40
2.7.8	Гибридный кабель	40
2.8	Подключение электричества	41
2.8.1	Подключение к сети устройств NORDAC ON и NORDAC ON+	41
2.8.2	Подключение к сети NORDAC ON PURE	42
2.8.3	Шлейфовое подключение	43
2.8.4	Подключение двигателя	44
2.8.5	Указания по электромонтажу	44
2.8.6	Электрическое подключение силового блока	45
2.8.6.1	Сетевое подключение	46
2.8.6.2	Кабель двигателя	46
2.8.6.3	Тормозной резистор (в качестве опции, начиная с TP2)	47
2.8.6.4	Электромеханический тормоз (в качестве опции, начиная с TP2)	48
2.8.7	Электрическое подключение интерфейса Ethernet и цифровых входов/выходов	50
2.8.7.1	Описание управляющего подключения	52
2.9	Диагностический разъем	54
2.10	Энкодер	55
2.10.1	Подключение энкодера	56
3	Индикация	58
3.1	Светодиодные индикаторы	58
3.1.1	Индикаторы M1 и M2 при использовании EtherCAT	59
3.1.2	Индикаторы M1 и M2 при использовании EthernetIP	60
3.1.3	Индикаторы M1 и M2 при использовании Profinet	61
3.1.4	Индикатор M3	61
3.1.5	Индикаторы M4 и M5	62
3.2	Диагностический светодиодный индикатор	62
4	Ввод в эксплуатацию	63

4.1	Ввод устройства в эксплуатацию	63
4.2	Обновление программного обеспечения	64
4.3	Выбор режима для регулирования двигателя	64
4.3.1	Описание режимов регулирования (P300).....	64
4.3.2	Параметры настройки регулятора.....	66
4.3.3	Порядок ввода в эксплуатацию для регулирования электродвигателя	67
5	Параметр.....	68
5.1	Обзор параметров.....	70
5.1.1	Рабочее состояние	73
5.1.2	Основные параметры.....	76
5.1.3	Данные двигателя.....	85
5.1.4	Параметры регулирования	97
5.1.5	Клеммы цепи управления	114
5.1.6	Дополнительные параметры	128
5.1.7	Информация.....	145
6	Отображение информации о состояниях	156
6.1	Представление сообщения	156
6.2	Сообщения	156
6.3	Вопросы и ответы: Неисправности	171
7	Технические характеристики.....	173
7.1	Общие характеристики преобразователя частоты.....	173
7.2	Максимальная рабочая температура/температура окружающей среды	175
7.2.1	Преобразователь частоты с установкой на стену	175
7.2.2	Преобразователь частоты с установкой на электродвигатель	176
7.2.3	Снижение максимальной температуры окружающей среды.....	177
7.2.3.1	При использовании шлейфового подключения	177
7.2.3.2	При пониженном напряжении питания 24 В DC	177
7.3	Технические характеристики для определения уровня энергоэффективности	178
7.4	Электрические характеристики 3~ 400 В.....	180
7.4.1	NORDAC ON, типоразмер 1	180
7.4.2	NORDAC ON, NORDAC ON+, NORDAC ON PURE, типоразмер 2	180
7.4.3	NORDAC ON, NORDAC ON+, NORDAC ON PURE, типоразмер 3	181
7.5	Электрические характеристики для питания 24 В DC	182
7.6	Электрические характеристики при работе с шлейфовым подключением	182
7.6.1	Электрические характеристики для тормозных резисторов (опция)	183
8	Дополнительная информация	184
8.1	Электромагнитная совместимость ЭМС	184
8.1.1	Общие определения.....	184
8.1.2	Оценка ЭМС.....	185
8.1.3	ЭМС устройств.....	186
8.1.4	Декларации соответствия	188
8.2	Пониженная выходная мощность	190
8.2.1	Снижение мощности в зависимости от частоты ШИМ.....	190
8.2.2	Снижение тока перегрузки в зависимости от времени	191
8.2.3	Пониженная перегрузка по току, обусловленная выходной частотой	192
8.2.4	Понижение выходного тока в зависимости от сетевого напряжения	193
8.2.5	Зависимость выходного тока от температуры радиатора	193
8.3	Эксплуатация с устройством защитного отключения FI.....	193
8.4	Данные двигателя – параметры характеристической кривой (асинхронные двигатели)	193
8.5	Данные двигателя – параметры характеристической кривой (синхронные двигатели)	194
8.6	Нормирование уставки / текущего значения	195
8.6.1	Уставки	195
8.6.2	Текущие значения.....	197
8.7	Определение порядка обработки уставки и текущего значения (частот).....	198
8.8	Мониторинг температуры электродвигателя	199
8.9	Соединительное оборудование	200
8.9.1	Кабель двигателя	200
8.9.2	Гибридный кабель двигателя	200
8.9.3	Сетевой кабель.....	200
8.9.4	Гибридный сетевой кабель.....	201
8.9.5	Кабель для шлейфового подключения	201
8.9.6	Гибридный кабель для шлейфового подключения	201



	8.9.7	Заглушки.....	201
	8.9.8	Кабель энкодера.....	202
9		Информация по техническому обслуживанию и уходу	203
	9.1	Инструкции по техническому обслуживанию	203
	9.2	Инструкции по сервисному обслуживанию	203
	9.3	Утилизация	205
	9.3.1	Утилизация в соответствии с требованиями законодательства Германии.....	205
	9.3.2	Утилизация за пределами Германии	205
	9.4	Сокращения	206

1 Общая информация

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

Диапазон мощностей составляет 0,37 kW - 3,7 kW.

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

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

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

Информация

Дополнительное оснащение

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

Устройство может устанавливаться непосредственно на электродвигатель, либо около него (на стене или раме машины).

Электрическое подключение (силовых и управляющих линий) осуществляется при помощи штекерных разъемов. Это позволяет упростить электромонтаж устройства.

Доступ к параметрам может осуществляться следующими способами:

- с помощью соединения Ethernet.
Для этого предусмотрены три специализированных протокола: PROFINET IO, EtherNet/IP и EtherCAT.
- с помощью диагностического разъема **D1**.
Диагностический разъем представляет собой разъем типа RJ12, который с помощью внутреннего интерфейса RS232/RS485 обеспечивает возможность подключения
 - дополнительного модуля SimpleBox или ParameterBox, либо
 - адаптера NORDAC ACCESS BT (SK TIE5-BT-Stick), либо
 - ПК с установленным программным обеспечением NORDCON.

Измененные значения параметров хранятся во встроенной энергонезависимой памяти устройства.

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

Информация

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

- Для монтажа используются легко доступные монтажные отверстия.
- Электрическое подключение осуществляется только при помощи штекерных соединений.
- Рабочие настройки устанавливаются путем настройки параметров.
- Резьбовые заглушки удаляются только на время выполнения работ по вводу в эксплуатацию и должны быть установлены обратно по их завершению.
- Диагностические светодиодные индикаторы рабочих состояний и состояний коммутирующих элементов видны снаружи.
- Снимать крышку диагностического разъема **D1** следует только для подключения устройства параметризации, например ПК, блока задания параметров ParameterBox или модуля NORDAC ACCESS BT. После завершения параметризации крышку следует установить обратно.

1.1 Обзор устройства

Модель	NORDAC ON SK 30xP	NORDAC ON SK 30xP	NORDAC ON+ SK 31xP	NORDAC ON PURE SK 350P
Мощность	0,37 – 0,45 кВт	0,37 – 3,7 кВт	0,37 – 3,7 кВт	0,37 – 1,5 кВт
Типоразмер	1	2 - 3	2 - 3	2 - 3
Бездатчиковое векторное управление (ISD-регулирование)	✓	✓	✓	✓
Диагностический интерфейс RS485/RS232 с разъемом RJ12	✓	✓	✓	✓
Четыре независимых набора параметров, с возможностью переключения по сети	✓	✓	✓	✓
Диагностические светодиодные индикаторы	✓	✓	✓	✓
Светодиодные индикаторы состояния сигнала на цифровых входах и выходах	✓	✓	✓	–
Встроенный ПЛК, BU 0550	✓	✓	✓	✓
Встроенный интерфейс промышленной сети Ethernet EtherCAT®, Ethernet/IP®, PROFINET IO®, BU 0820	✓	✓	✓	✓
Измерение сопротивления обмотки статора	✓	✓	✓	✓
Контроль нагрузки	✓	✓	✓	✓
Возможность подключения функций безопасности	–	○	○	–
Внутренний тормозной резистор	–	○	○	○
Внешний источник питания 24 В для платы управления	✓	✓	✓	✓

Модель	NORDAC ON SK 30xP	NORDAC ON SK 30xP	NORDAC ON+ SK 31xP	NORDAC ON PURE SK 350P
Мощность	0,37 – 0,45 кВт	0,37 – 3,7 кВт	0,37 – 3,7 кВт	0,37 – 1,5 кВт
Типоразмер	1	2 - 3	2 - 3	2 - 3
Работа с <i>асинхронными</i> <i>трехфазными</i> <i>электродвигателями</i> (АСД)	✓	✓	✓ 1	✓ 1
Работа с электродвигателями IE5+	-	-	✓	✓
Установка на электродвигатель IE3	✓	✓	-	-
Установка на электродвигатель IE5+	-	-	✓	✓
Система управления торможением для механического стояночного тормоза	-	✓	✓	✓
POSICON RS 485 - интерфейс энкодера для регулировки частоты вращения (режим Closed-Loop, серворежим) и функций позиционирования	-	-	✓	✓
Встроенный сетевой фильтр с защитой от электромагнитных помех (ЭМС)	✓	✓	✓	✓
Круглый гибридный разъем для входа питания/управляющего напряжения/сети Ethernet/ и данных	-	-	-	✓
Круглый гибридный разъем для выхода питания/шлейфового подключения/сети Ethernet/ и данных	-	-	-	✓
Вход питания (3-фазный 400 В) со встроенным источником 24 В DC через штекер	✓	✓	✓	-

Модель	NORDAC ON SK 30xP	NORDAC ON SK 30xP	NORDAC ON+ SK 31xP	NORDAC ON PURE SK 350P
Мощность	0,37 – 0,45 кВт	0,37 – 3,7 кВт	0,37 – 3,7 кВт	0,37 – 1,5 кВт
Типоразмер	1	2 - 3	2 - 3	2 - 3
Выход питания / шлейфовое подключение (3-фазный 400 В) со встроенным источником 24 В DC через штекер	✓	✓	✓	–
Реле температуры (PTC)	✓	✓	✓	✓
Цифровой вход (DIN) с разъемом M12	✓	✓	✓	–
Цифровой вход (DOUТ) с разъемом M12	✓	✓	✓	–

1 Только настенный монтаж

- Недоступно
- ✓ Доступно в серийном исполнении
- Опция

Дополнительные характеристики

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

1.2 Доставка

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

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

Важно! Это требование является обязательным даже при отсутствии повреждений упаковки.

1.3 Комплект поставки

ВНИМАНИЕ

Повреждение устройства

Использование неразрешенного вспомогательного и дополнительного оборудования (например оборудования для устройств других серий) может привести к повреждению соединенных между собой частей и комплектующих.

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

Стандартное исполнение:

- Устройство в соответствии с заказом клиента, степень защиты см. 7.1 Общие характеристики преобразователя частоты 7.1 "Общие характеристики преобразователя частоты"
- Инструкция по эксплуатации в формате pdf на компакт-диске, включая программное обеспечение NORDCON (программа параметризации с помощью ПК)
- Для выполнения монтажа вблизи устройства в соответствии с UL / cUL прилагаются предупреждающие знаки, по 1 штуке на английском и французском языках:

ATTENTION THE OPENING OF THE BRANCH-CIRCUIT PROTECTIVE DEVICE MAY BE AN INDICATION THAT A FAULT HAS BEEN INTERRUPTED. TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRIC SHOCK, CURRENT-CARRYING PARTS AND OTHER COMPONENTS OF THE CONTROLLER SHOULD BE EXAMINED AND REPLACED IF DAMAGED. IF BURNOUT OF THE CURRENT ELEMENT OF AN OVERLOAD RELAY OCCURS, THE COMPLETE OVERLOAD RELAY MUST BE REPLACED.

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

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

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

1.4 Условные обозначения

1.4.1 Указания

Указания, относящиеся к безопасности пользователя, отмечены следующим образом:

 **ОПАСНО**

Это указание сообщает об опасности, угрожающей жизни и здоровью персонала.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Это указание сообщает о возможной опасности, угрожающей жизни и здоровью персонала.

 **ОСТОРОЖНО**

Это указание сообщает об опасности, которая может привести к обратимым повреждениям.

ВНИМАНИЕ

Это указание сообщает об опасности материального ущерба.

1.4.2 Другие указания

 **Информация**

Указание на рекомендации или полезную информацию.

1.4.3 Обозначения в тексте

В тексте документа используются следующие обозначения, позволяющие различать отдельные виды информации.

Текст

Вид информации	Пример	Обозначение
Инструкция по выполнению действий	1. 2.	Инструкции по выполнению действий, требующих соблюдения определенной последовательности, имеют сквозную нумерацию.
Перечисления	•	При перечислениях используется точка.
Параметр	P162	Параметры обозначаются заглавной буквой «P» с трехзначным числом и выделяются жирным шрифтом.
Массивы	[-01]	Массивы обозначаются квадратными скобками.
Заводские установки	{ 0,0 }	Заводские установки обозначаются фигурными скобками.
Сообщения об ошибках	E013.0	Сообщения об ошибках обозначаются заглавной буквой «E» и трехзначным числом с одним разрядом после запятой, выделенными жирным шрифтом.
Предупреждения	C001.0	Так же как и сообщения об ошибках, но с заглавной буквой «C» перед числом.
Сообщения блокировки	I000.1	Так же как и сообщения об ошибках, но с заглавной буквой «I» перед числом.
Описание программного обеспечения	«Cancel» (Отмена)	Меню, поля, окна, кнопки и вкладки обозначаются кавычками и выделяются жирным шрифтом.

Числа

Вид информации	Пример	Обозначение
Двоичные числа	100001b	Двоичные числа обозначаются на конце буквой «b».
Шестнадцатеричные числа	0000h	Шестнадцатеричные числа обозначаются на конце буквой «h».

1.5 Инструкции по технике безопасности, монтажу и использованию

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

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

Данная инструкция по технике безопасности подлежит хранению для дальнейшего использования!

1. Общая информация

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Дополнительная информация содержится в документации к устройству.

Срабатывание силового выключателя

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

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

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

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

2. Квалифицированные специалисты

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

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

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

3. 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.

4. Использование по назначению – общая информация

Эти преобразователи частоты являются устройствами для промышленного или коммерческого применения и подходят для работы с трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутыми роторами, а также синхронными двигателями с постоянными магнитами

(СДПМ). Двигатели должны быть рассчитаны на работу с преобразователем частоты, при этом запрещается подключать к преобразователю другие нагрузки.

Устройства предназначены для использования в составе электрической установки или машины.

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

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

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

a. Дополнение: Использование по назначению на территории Европейского Союза

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

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

b. Дополнение: Использование по назначению за пределами Европейского Союза

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

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 электродвигатель подходят для работы с напряжением источника питания.

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

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

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

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

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

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

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

Наладка, поиск неисправностей и ввод в эксплуатацию

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

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

Выбор параметров и конфигурации устройств должен обеспечивать безопасную работу устройств.

Эксплуатация

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

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

Работающее устройство является источником шума слышимого человеком диапазоном. Воздействие такого шума в течение длительного времени может привести к возникновению чувства напряжения, дискомфорта, усталости и, как следствие, к снижению концентрации. Путем изменения частоты ШИМ можно изменить частотный диапазон и соответствующий тон шума, переводя 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).

1.6 Предупреждения и правила безопасности

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

1.6.1 Предупреждения и указания об опасности на изделии

На продукте представлены следующие предупреждения и указания об опасности:

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

1) Текст приведен на английском языке.

Табл. 1: Предупреждения и указания об опасности на изделии

1.6.2 Предупредительная надпись на наружной обшивке

Сбоку на наружной обшивке устройства расположено важное предупреждение об опасности поражения электрическим током и горячими поверхностями.

DANGER Risk of Electric Shock. Dangerous voltage after disconnect for >300 s.
AVERTISSEMENT RISQUE DU CHOC ÉLECTRIQUE. Tension Dangereuse après déconnexion pendant >300 s.

WARNING Hot Surface – Risk of Burn Control Circuit Limited Voltage/Current max. 30 V/3 A.
AVERTISSEMENT SURFACE CHAUDE - Risque de brûlure. Overvoltage Category III environments only.
SCCR: 10 kA, max.480 V, BCP Circuit Breaker and Fuse Class RK5. Adjustable internal overload protection.
Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. **SEE MANUAL!**

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	C310001	
	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	-----	
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	C352000	

Таблица 2: Нормы и допуски

1.7.1 Допуски UL и CSA

File No. E171342

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

Все устройства имеют защиту от перегрузки двигателя.

Наклеиваемые таблички с дополнительными указаниями и предупреждениями

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

Условия UL / CSA согласно отчету

Information

- Listed as ENCLOSED POWER CONVERSION EQUIPMENT
- These devices incorporate an adjustable internal solid-state motor overload protection (see P533, P535)
- "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 min. 75°C rated Copper Conductors Only".
- "For use in Pollution Degree 3 and Overvoltage Category III environments only."
- "Maximum surrounding air Temperature 40°C (S1) - 50°C (S3-70%). ( see chapter 7)
- "The device has to be mounted according to the Manufacturer Instructions."
- "For NFPA79 applications only"
- "Control circuit is Limited Voltage / Limited Current maximum 30 V/ 3 A
- "External protective means (e.g. thermal sensor or switch embedded in the motor or from an external protective relay) may be additionally used".
- "The source shall be derived from a non-corner grounded type TN AC source not exceeding 277 V phase to earth".
- "They are suitable for operation on TN as well as for IT networks with the configuration of the integrated mains filter."

Frame Size	description
all	"Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 10 kA rms symmetrical amperes, 480 (3-phase) volts max., when protected by high-interrupting capacity, current limiting class RK5 fuses or faster, rated min. 480 Volts". ¹⁾ This is not applicable for devices with QPD-W Connector.
all	"Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 10 kA rms symmetrical amperes, 480 Volt maximum, when protected by circuit breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, min. 480 Volts". ¹⁾ This is not applicable for devices with QPD-W Connector.
all	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 10 kA rms symmetrical amperes, 480 (3-phase) V max, when protected by high-interrupting capacity, current limiting class RK5 fuses or faster, rated max. 30 Amperes". If provided with QPD-W Connector the SCCR is max. 5 kA with class J fuses or faster.
all	"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 10 kA rms symmetrical amperes, 480 (3-phase) V max, when protected by circuit breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated max. 30 Amperes and 480 Volts min." This is not applicable for devices with QPD-W Connector.

1) ( see chapter 7)

1.8 Код типа устройства / условные обозначения

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

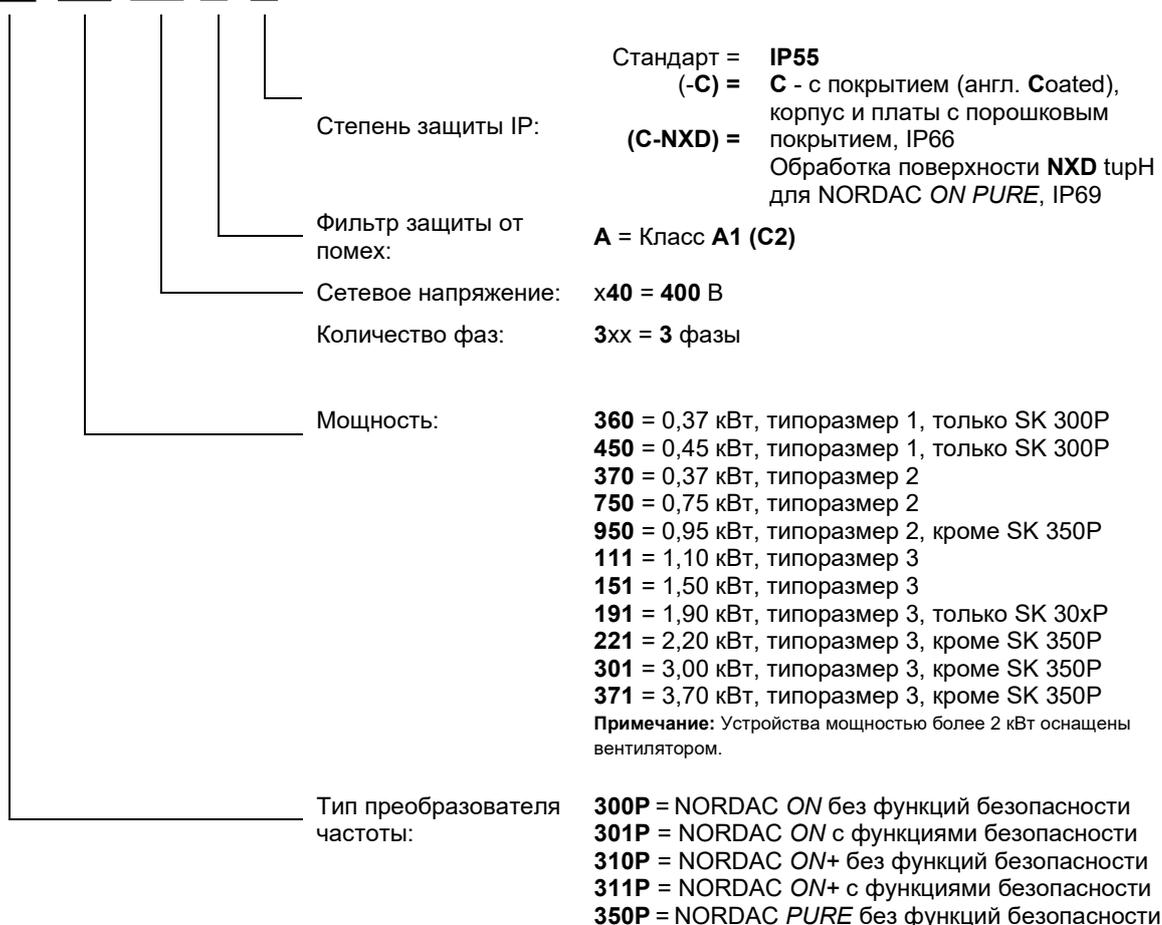
1.8.1 Заводская табличка

На заводской табличке указана вся важная информация об устройстве, в т.ч. данные для его идентификации. Табличка расположена на обшивке устройства с торцевой стороны.

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG		www.nord.com	Co0:DE	Y:2023
Type / Part-No:	SK 300P-360-340-A / 275180019			
ID / Version:	02X308212366 / AAA 1.2R7 1.2R7			
Protection:	IP55			
Input Voltage:	3ph 380-20%...480+10% VAC 47-63Hz 480Y/277V			
Input / Outp.Curr:	1,5A* FLA: 1,3A / 1,2A* FLA: 1,1A			
Output Voltage:	3ph 0...Input Voltage 0-400Hz			
Output Power:	0,37kW* 0,5hp			
Dissipation:	IE2 6,1%(90/100) 4,6W/1,24%(Standby)			

Код типа преобразователя частоты

SK 300P-360-340-A -C



Стандарт = **IP55**
 (-C) = **C** - с покрытием (англ. Coated), корпус и платы с порошковым покрытием, IP66
(C-NXD) = Обработка поверхности **NXD** tuPH для NORDAC ON PURE, IP69

A = Класс **A1 (C2)**

x40 = **400 В**

3xx = **3 фазы**

360 = 0,37 кВт, типоразмер 1, только SK 300P
450 = 0,45 кВт, типоразмер 1, только SK 300P
370 = 0,37 кВт, типоразмер 2
750 = 0,75 кВт, типоразмер 2
950 = 0,95 кВт, типоразмер 2, кроме SK 350P
111 = 1,10 кВт, типоразмер 3
151 = 1,50 кВт, типоразмер 3
191 = 1,90 кВт, типоразмер 3, только SK 30xP
221 = 2,20 кВт, типоразмер 3, кроме SK 350P
301 = 3,00 кВт, типоразмер 3, кроме SK 350P
371 = 3,70 кВт, типоразмер 3, кроме SK 350P

Примечание: Устройства мощностью более 2 кВт оснащены вентилятором.

2 Сборка и установка

Последующее дооснащение опциями не предусмотрено. Все опции должны быть согласованы с NORD при заказе перед началом производства устройства. Для настенного монтажа устройства предусматриваются пластины, легко доступные снаружи. Для электрического подключения сети питания, двигателя, шлейфового подключения и передачи сигналов могут использоваться исключительно предусмотренные для этого разъемы.

ВНИМАНИЕ

Повреждение оборудования в результате воздействия окружающей среды, например, резких колебаний температур, конденсата и ультрафиолетового излучения

Устройство не предназначено для использования вне помещений.

- Установка, ввод в эксплуатацию и хранение устройства могут производиться только в защищенных внутренних помещениях.

2.1 Монтаж

В зависимости от исполнения устройства оно может устанавливаться на электродвигателе или около него на стене с помощью металлической конструкции. Благодаря своей степени защиты устройство не требует установки в распределительном шкафу.

- Вентиляция:**
- В целях защиты от перегрева устройствам необходима достаточная вентиляция и поэтому их нельзя закрывать.
 - При установке на стену возможно расположение устройств рядом друг с другом. При этом между ними должно сохраняться достаточное расстояние для прокладки соединительных линий.

- Монтажное положение:**
- см. Рисунок 1: Монтажные положения электродвигателя с установленным преобразователем частоты. Нижеследующие ограничения действуют также в отношении устанавливаемых на стену устройств серии SK 3xxP.
 - **Монтажное положение М3 недопустимо!** (Опасность перегрева)
 - Положение М2 и М4 допустимы только при пониженной мощности.

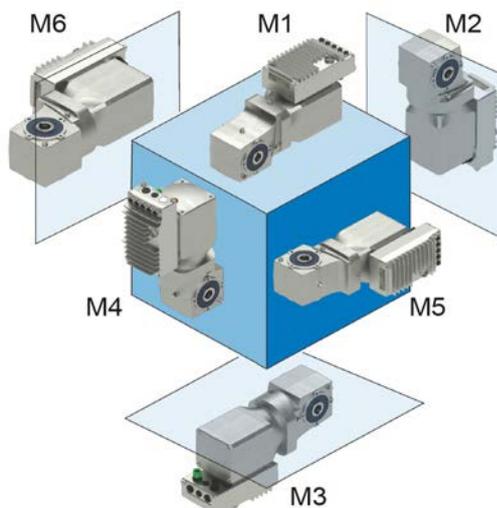
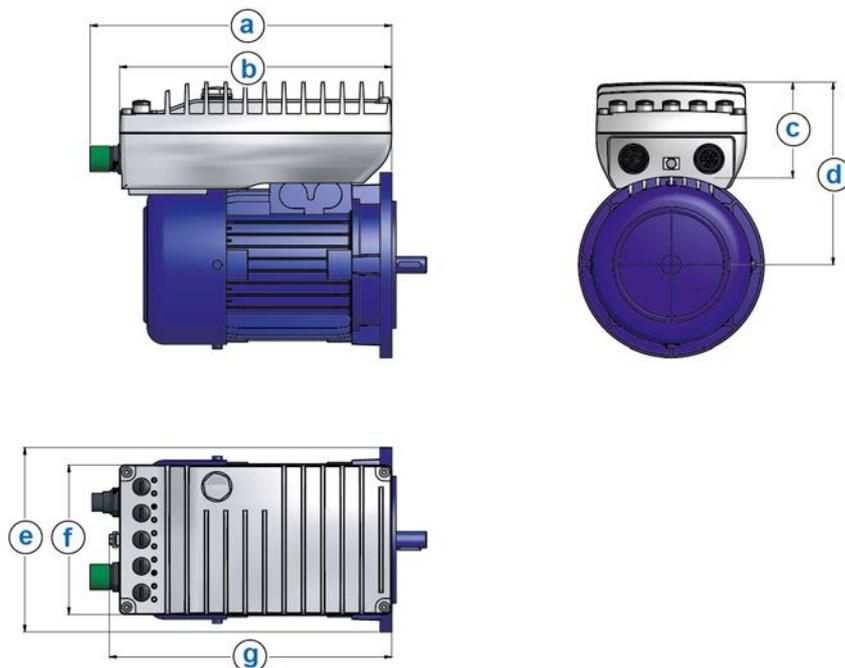


Рисунок 1: Монтажные положения электродвигателя с установленным преобразователем частоты

Ограничения для монтажных положений M2 и M4

Тип	Установка на электродвигатель IE5+		Установка на электродвигатель IE3		Установка на стену	
	Режим S1	Режим S3	Режим S1	Режим S3	Режим S1	Режим S3
SK 300P-360-340-A	—	—	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности
SK 300P-450-340-A	—	—	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности
SK 3xxP-370-340-A	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности
SK 3xxP-750-340-A	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности	Без снижения мощности	85 % P _n или макс. +35° C	Снижение мощности 85 %
SK 3xxP-950-340-A	уточнить	уточнить	Без снижения мощности	Без снижения мощности	уточнить	уточнить
SK 3xxP-111-340-A	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить
SK 3xxP-151-340-A	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить
SK 3xxP-191-340-A	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить
SK 3xxP-221-340-A	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить
SK 3xxP-301-340-A	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить
SK 31xP-371-340-A	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить	уточнить

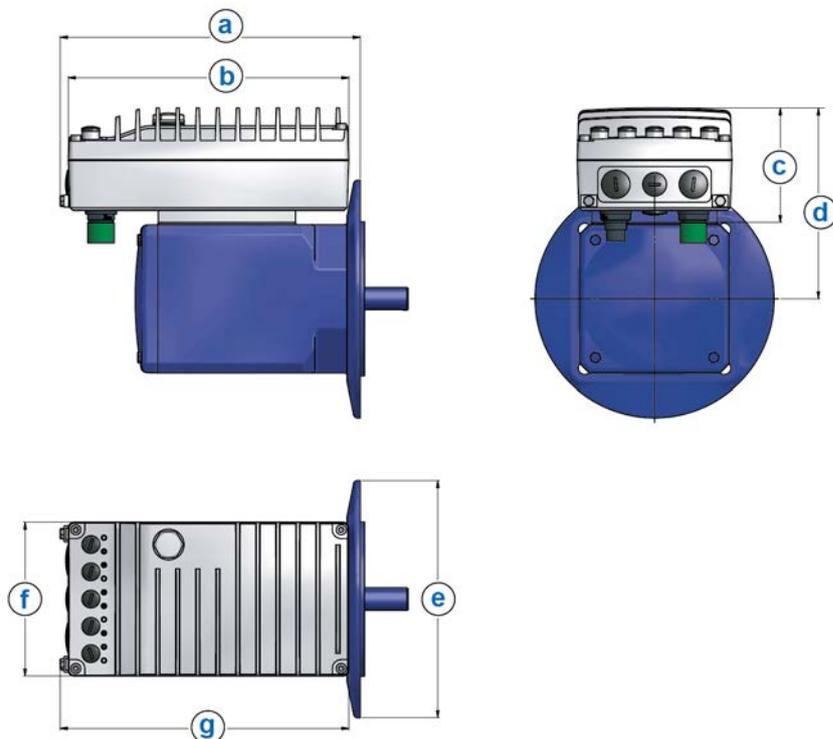
2.2 Размеры NORDAC ON с установкой на электродвигателе



Тип устройства	ТР	Размеры корпуса [мм]							Вес [кг] (без двигателя)
		a	b	c	d	e	f	g	
SK 30xP-360-340-A SK 300P-450-340-A	1	230	205	79	В зависимости от электродвигателя		121	213,5	1,5
SK 30xP-370-340-A SK 30xP-750-340-A SK 30xP-950-340-A	2	260	235	83			130	235	1,85
SK 30xP-111-340-A SK 30xP-151-340-A SK 30xP-191-340-A	3	296	265	104			160	274	3,28
SK 30xP-221-340-A SK 30xP-371-340-A	3 ¹⁾	296	265	123			160	274	3,48

1) Устройства с дополнительным вентиляционным кожухом

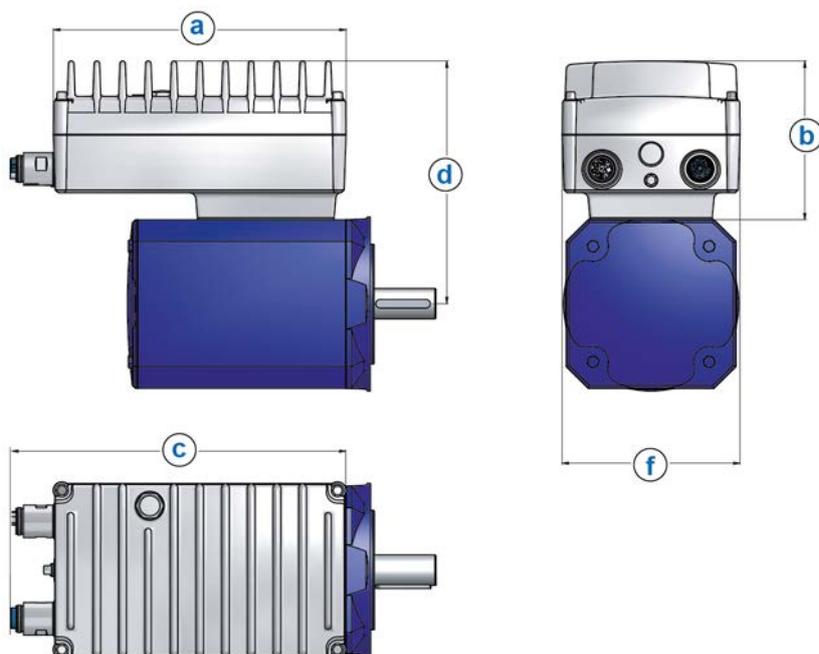
2.3 Размеры NORDAC ON+ с установкой на электродвигателе



Тип устройства	ТР	Размеры корпуса [мм]							Вес [кг] (без двигателя)
		a	b	c	d	e	f	g	
SK 31xP-370-340-A SK 31xP-750-340-A SK 31xP-950-340-A	2	251	235	97	В зависимости от электродвигателя		130	243	1,9
SK 31xP-111-340-A SK 31xP-151-340-A	3	285	265	124		160	244	3,4	
SK 31xP-221-340-A SK 31xP-301-340-A SK 31xP-371-340-A	3 ¹⁾	304	265	144		160	244	3,6	

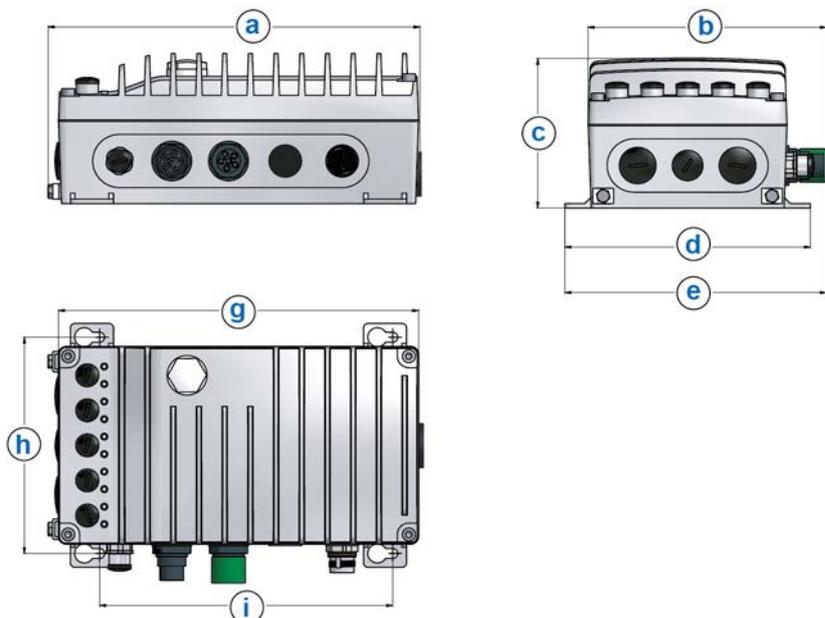
1) Устройства с дополнительным вентиляционным кожухом

2.4 Размеры NORDAC ON PURE с установкой на электродвигателе



Тип устройства	ТР	Размер корпуса [мм]					Вес [кг] (без двигателя)
		a	b	c	d	f	
SK 350P-370-340-A SK 350P-750-340-A	2	237,5	121,5	277	В зависимости от электродвигателя	133	уточнить
SK 350P-111-340-A SK 350P-151-340-A	3	268	146	306,8		160	уточнить

2.5 Размеры NORDAC ON и NORDAC ON+ с установкой на стену

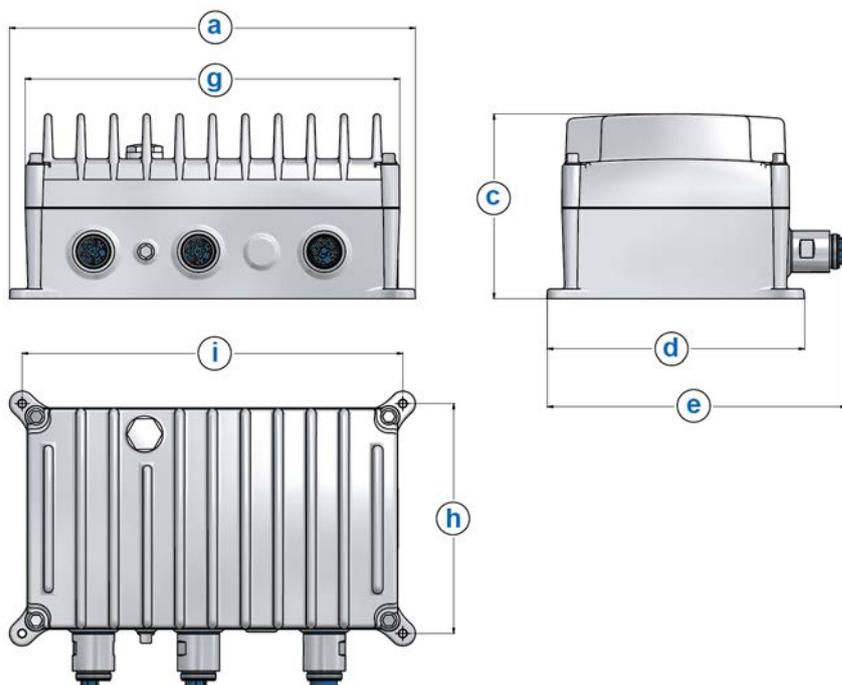


Тип устройства (x = 0 или x = 1)	TP	Размеры корпуса ¹⁾ [мм]								Вес [кг]
		a	b	c	d	e	g	h	i	
SK 300P-360-340-A SK 300P-450-340-A	1	211	146	83,25	150	160,4	205,5	132	161	1,7
SK 3xxP-370-340-A SK 3xxP-750-340-A SK 3xxP-950-340-A	2	244	155	98,3	160	170,4	221	142	191	2,1
SK 3xxP-111-340-A SK 3xxP-151-340-A SK 30xP-191-340-A	3	272	185	117	190,5	200,5	235	172	221	3,5
SK 3xxP-221-340-A SK 3xxP-301-340-A SK 31xP-371-340-A	3 ²⁾	272	185	137	190,5	200,5	235	172	221	3,7

1) Отверстия для крепежных винтов для всех типов устройств: 12,5 мм / 6,5 мм

2) Устройства с дополнительным вентиляционным кожухом

2.6 Размеры NORDAC ON PURE с установкой на стену



Тип устройства	TP	Размеры корпуса [мм]								Вес [кг]
		a	b	c	d	e	g	h	i	
SK 350P-370-340-A SK 350P-750-340-A	2	260	171,8	110,5	154	184	234,8	136	242	уточнить
SK 350P-111-340-A SK 350P-151-340-A	3	290	203,3	133,3	183,5	213,7	267,7	166	272	уточнить

2.7 Подключения

Конфигурация устройства выбирается в соответствии со спецификациями пользователя. Выбранные опции и элементы конфигурации располагаются на устройстве в определенных местах.

Описанные далее разъемы от **M1** до **M5** доступны только в исполнениях устройств NORDAC ON и NORDAC ON+.

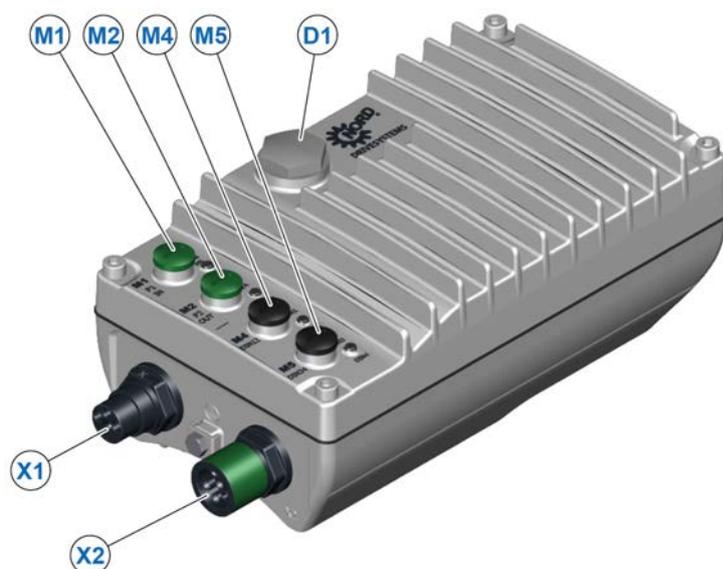
В устройствах NORDAC ON *PURE* доступ к цифровым входам и выходам осуществляется исключительно по протоколу шины.

ВНИМАНИЕ

Температура ниже -25 °С

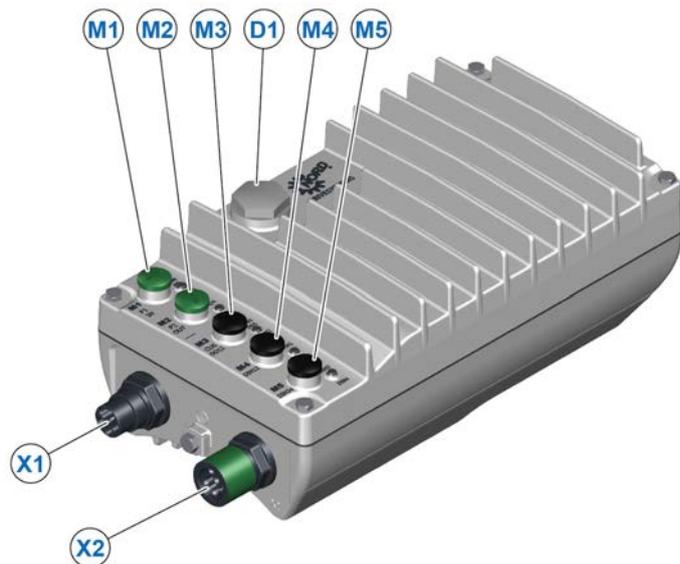
Разъединение или соединение штекерных соединений M12 при температуре ниже -25 °С может привести к повреждению штекерного соединения и его непригодности для дальнейшего использования.

2.7.1 NORDAC ON с установкой на электродвигатель, типоразмер 1



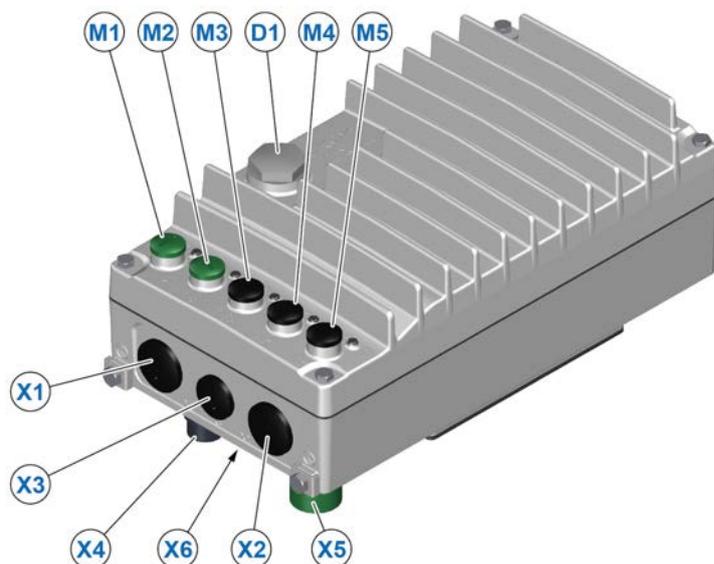
Подключение	Функция
M1	Ethernet-In
M2	Ethernet-Out
M4	DIN1 и DIN2 или DIN2 и DOUT1
M5	DIN3 и DIN4 или DIN4 и DOUT2
D1	Диагностический светодиодный индикатор и диагностический разъем RS485/RS232
X1	Вход сети/источника питания 24В (подключение питания, вход сетевого напряжения)
X2	Выход сети/источника питания 24В (подключение питания, выход сетевого напряжения)

2.7.2 NORDAC ON с установкой на электродвигатель, типоразмеры 2 и 3



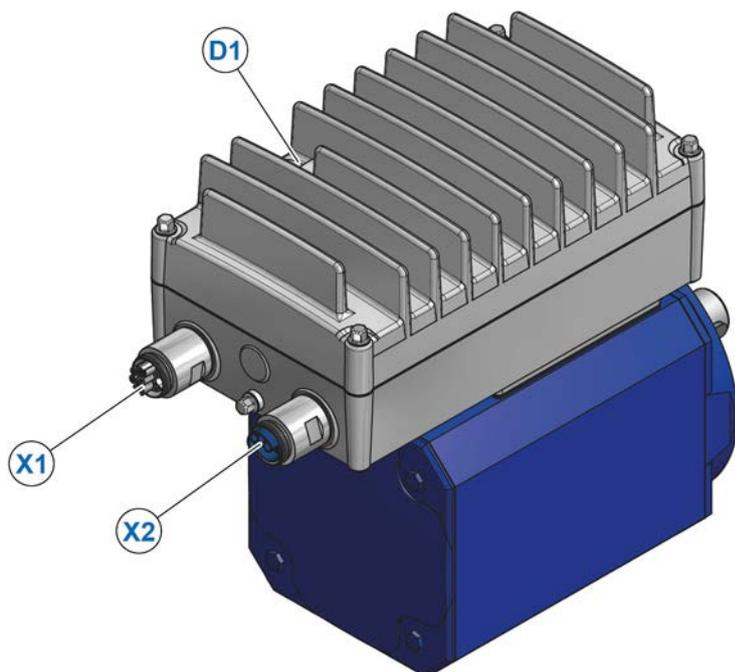
Подключение	Функция	
	SK 300P	SK 301P
M1	Ethernet-In	
M2	Ethernet-Out	
M3	DOUT1 и DOUT2	Подключение функций безопасности
M4	DIN1 и DIN2	DIN1 и DIN2 или DIN2 и DOUT1
M5	DIN3 и DIN4	DIN3 и DIN4 или DIN4 и DOUT2
D1	Диагностический светодиодный индикатор и диагностический разъем RS485/RS232	
X1	Вход сети/источника питания 24В (подключение питания, вход сетевого напряжения)	
X2	Выход сети/источника питания 24В (подключение питания, выход сетевого напряжения)	

2.7.3 NORDAC ON+ с установкой на электродвигатель, типоразмеры 2 и 3



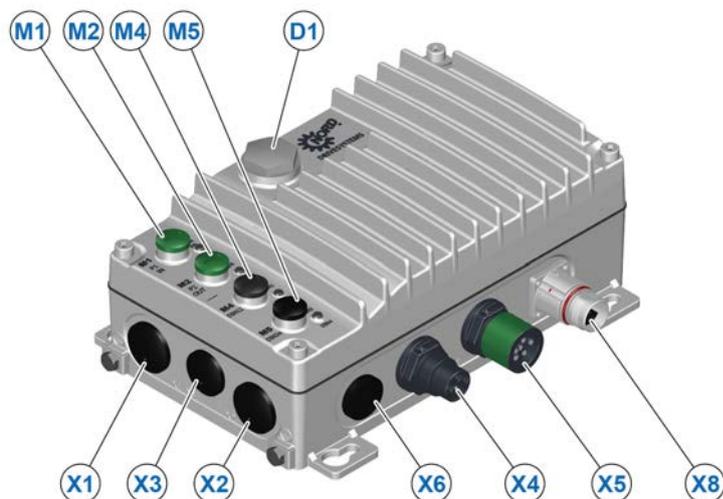
Подключение	Функция	
	SK 310P	SK 311P
M1	Ethernet-In	
M2	Ethernet-Out	
M3	DOUT1 и DOUT2	Подключение функций безопасности
M4	DIN1 и DIN2	DIN1 и DIN2 или DIN2 и DOUT1
M5	DIN3 и DIN4	DIN3 и DIN4 или DIN4 и DOUT2
D1	Диагностический светодиодный индикатор и диагностический разъем RS485/RS232	
X1	При установке на двигатель IE5, с гладким корпусом, с тормозом двигателя, либо на двигатели IE5 с вентиляцией: Вход сети/источника питания 24В (подключение питания, вход сетевого напряжения), в ином случае не предусмотрено	
X2	При установке на двигатель IE5, с гладким корпусом, с тормозом двигателя, либо на двигатели IE5 с вентиляцией: Выход сети/ источника питания 24В (подключение питания, выход сетевого напряжения), в ином случае не предусмотрено	
X3	Не предусмотрено	
X4	При установке на двигатель IE5, с гладким корпусом, без тормоза двигателя: Вход сети/источника питания 24В (подключение питания, вход сетевого напряжения), в ином случае не предусмотрено	
X5	При установке на двигатель IE5, с гладким корпусом, без тормоза двигателя: Выход сети/ источника питания 24В (подключение питания, выход сетевого напряжения), в ином случае не предусмотрено	
X6	Не предусмотрено	

2.7.4 NORDAC ON PURE с установкой на электродвигатель, типоразмеры 2 и 3



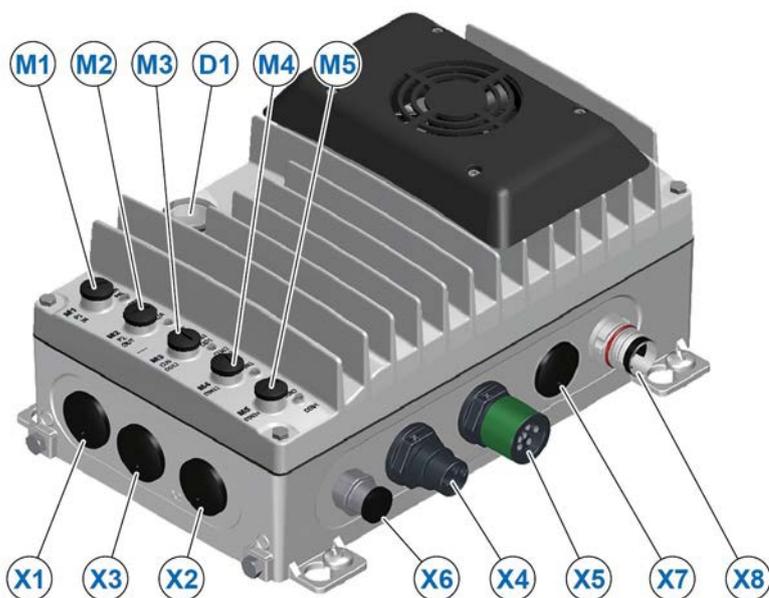
Подключение	Функция
D1	Диагностический светодиодный индикатор и диагностический разъем RS485/RS232
X1	Вход сети/источника питания 24В/Ethernet (подключение питания, вход сетевого напряжения)
X2	Выход сети/источника питания 24В/Ethernet (подключение питания, выход сетевого напряжения)

2.7.5 NORDAC ON с установкой на стену, типоразмер 1



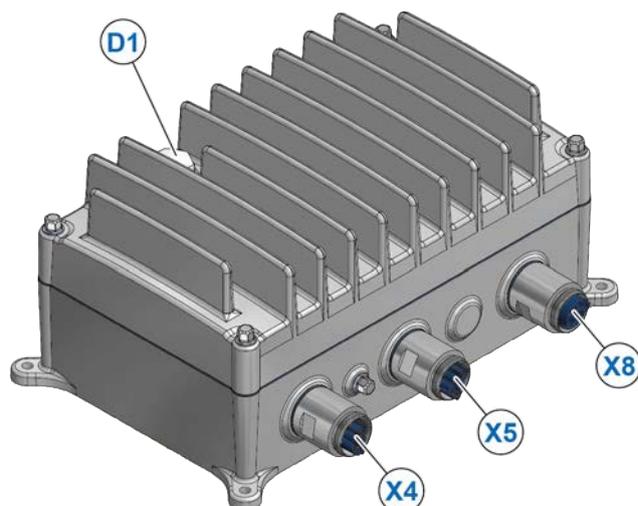
Подключение	Функция
M1	Ethernet-In
M2	Ethernet-Out
M4	DIN1 и DIN2 или DIN2 и DOUT1
M5	DIN3 и DIN4 или DIN4 и DOUT2
D1	Диагностический светодиодный индикатор и диагностический разъем RS485/RS232
X1	Не предусмотрено
X2	Не предусмотрено
X3	Не предусмотрено
X4	Вход сети/источника 24В (подключение питания, вход сетевого напряжения)
X5	Выход сети/источника 24В (подключение питания, выход сетевого напряжения)
X6	Не предусмотрено
X8	Подключение двигателя

2.7.6 NORDAC ON и NORDAC ON+ с установкой на стену, типоразмеры 2 и 3



Подключение	Функция	
	SK 3x0P без SK CU6-STO	SK 3x1P с SK CU6-STO
M1	Ethernet-In	
M2	Ethernet-Out	
M3	DOUT1 и DOUT2	Подключение функций безопасности
M4	DIN1 и DIN2	DIN1 и DIN2 или DIN2 и DOUT1
M5	DIN3 и DIN4	DIN3 и DIN4 или DIN4 и DOUT2
D1	Диагностический светодиодный индикатор и диагностический разъем RS485/RS232	
X1	Не предусмотрено	
X2	Не предусмотрено	
X3	Не предусмотрено	
X4	Вход сети/источника 24В (подключение питания, вход сетевого напряжения)	
X5	Выход сети/источника 24В (подключение питания, выход сетевого напряжения)	
X6	Не предусмотрено для NORDAC ON Подключение энкодера для NORDAC ON+	
X7	Не предусмотрено	
X8	Подключение двигателя	

2.7.7 NORDAC ON PURE с установкой на стену, типоразмеры 2 и 3



Подключение	Функция
D1	Диагностический светодиодный индикатор и диагностический разъем RS485/RS232
X4	Вход сети/источника питания 24В/Ethernet (подключение питания, вход сетевого напряжения)
X5	Выход сети/источника питания 24В/Ethernet (подключение питания, выход сетевого напряжения)
X8	Подключение двигателя вкл. подключение энкодера

2.7.8 Гибридный кабель

Гибридные разъемы устройств NORDAC ON PURE делают подключение простым и надежным. Один гибридный кабель объединяет в себе возможности подключения для

- сетевого напряжения
- источника питания 24 В и
- доступа к Ethernet.

То же относится и к шлейфовому подключению.

В устройствах с установкой на стену гибридное соединение используется также для подключения электродвигателя. Оно обеспечивает возможности подключения для

- источника питания
- тормоза
- энкодера и
- температурных датчиков.

2.8 Подключение электричества

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током

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

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

Электрическое подключение осуществляется только при помощи штекерных соединений на приборе.

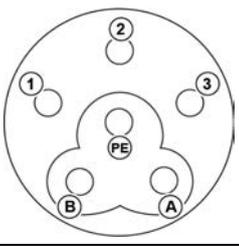
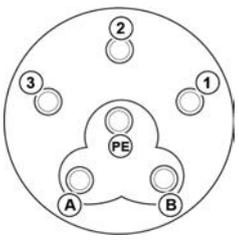
ВНИМАНИЕ

Необратимое повреждение устройства вследствие неправильного хранения

При подключении устройства, которое не эксплуатировалось более одного года, возможно его необратимое повреждение из-за мгновенного возникновения нагрузки.

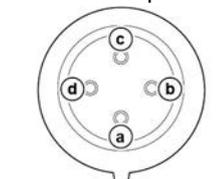
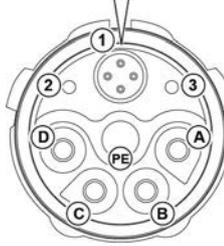
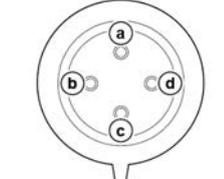
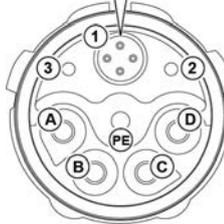
- Перед подключением устройства необходимо обратить внимание на указания в отношении длительного хранения (см. главу 9.1 «Инструкции по техническому обслуживанию»).

2.8.1 Подключение к сети устройств NORDAC ON и NORDAC ON+

Подключение питания	Подключение	Назначение контактов					
		1	2	3	PE	A	B
Вход питания:							
Установка на электродвигатель		NQ16 ¹⁾ male					
NORDAC ON	X1						
NORDAC ON+	X4						
Установка на стену							
NORDAC ON NORDAC ON+	X4						
Выход питания:		L1	L2	L3	PE	24 B	GND
Установка на электродвигатель		NQ16 ¹⁾ female					
NORDAC ON	X2						
NORDAC ON+	X5						
Установка на стену							
NORDAC ON NORDAC ON+	X5						

1) NQ16 = MQ15 пр-ва Murr или XTEC15 пр-ва LQ Group

2.8.2 Подключение к сети NORDAC ON PURE

Подключение питания		Назначение контактов								
		1	2	3	A	B	C	D	PE	
Вход питания:										
Установка на электродвигатель		TE M23 Гибридный штекер								
NORDAC ON PURE	X1									
Установка на стену										
NORDAC ON PURE	X4									
Выход питания:										
Установка на электродвигатель		TE M23 Гибридное гнездо			0 В	24 В	L1	L2	L3	- PE
NORDAC ON PURE	X2									
Установка на стену										
NORDAC ON PURE	X5									

Ethernet:
 a: TX+
 b: RX+
 c: TX-
 d: RX-

2.8.3 Шлейфовое подключение

Силовые соединения предусматривают возможность создания шлейфового подключения. Это позволяет использовать минимальное количество проводов для соединения устройств, расположенных рядом друг с другом. При такой установке значение тока, который может проходить через кабель для шлейфового подключения, будет ограничено. Максимально допустимые значения указаны в разделе 7.6 "Электрические характеристики при работе с шлейфовым подключением".

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное напряжение на контактах выхода питания

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

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

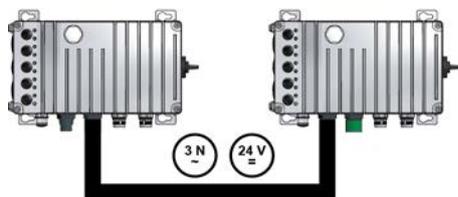


Рисунок 2: Шлейфовое подключение устройств NORDAC ON и NORDAC ON+

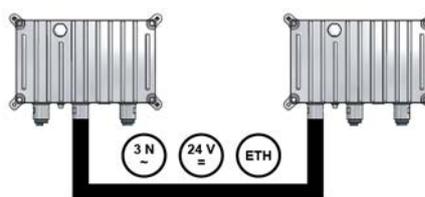


Рисунок 3: Шлейфовое подключение устройств NORDAC ON PURE

В устройствах NORDAC ON PURE через силовой разъем, помимо подачи питания от сети или источника 24 В, осуществляется также подключение к Ethernet и передача данных.

2.8.4 Подключение двигателя

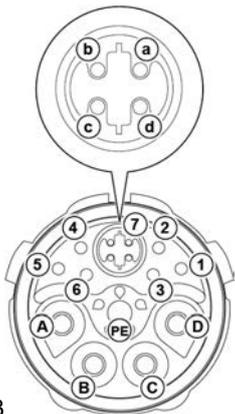
Внешнее подключение двигателя доступно только для устройств с установкой на стену.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Соприкосновение с контактами может привести к поражению электрическим током.

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

Подключение двигателя	Назначение контактов в NORDAC ON, NORDAC ON+								
		1	2	3	4	5	6	7	⊕
NORDAC ON NORDAC ON+	Phoenix ST- 7ES1N8A6100S – 1613592								
	 <p>Гнездо</p>	U	V	W	MB+ ¹⁾	MB- ¹⁾	TF+	TF-	PE
NORDAC ON PURE	Назначение контактов в NORDAC ON PURE								
		1	2	3	4	5	6		
	Гибридное гнездо Hummel	MB-	–	–	TF+	TF-	–		
		7	A	B	C	D	PE		
	 <p>M23</p>	Подключение энкодера a: UB/+12V b: RS485+ c: GND/0V d: RS485-	U	V	W	MB+	PE		

1) только начиная с TP2

2.8.5 Указания по электромонтажу

Устройства предназначены для эксплуатации в промышленной среде, где на их работу могут влиять электромагнитные помехи. Правильный монтаж кабельной проводки обычно позволяет обеспечить исправную и безопасную работу устройства. Для соблюдения ограничений, установленных директивами по ЭМС, необходимо выполнять нижеследующие указания.

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 электродвигателя, 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.
4. Кабели цепи управления прокладывать как можно дальше от силовых кабелей, в отдельных кабельных каналах. В местах пересечения по возможности прокладывать провода под углом 90°.
5. В распределительных шкафах предусмотреть экран для контакторов (например, используя резистивно-емкостную цепь в случае контакторов переменного тока или гасящий диод в случае контакторов постоянного тока), **установить средства подавления помех на катушки контакторов**. Также могут быть эффективны варисторы, защищающие от перенапряжения.
6. Для подключения нагрузки (кабель для подключения электродвигателя) использовать экранированный или бронированный кабель. Экран (броню) кабеля необходимо заземлить на двигателе. Со стороны преобразователя для заземления экрана/брони используется максимальная площадь корпуса разъема.
7. При использовании NORDAC ON PURE подключение питания предназначено для использования экранированных кабелей. Сигнальная линия Ethernet имеет отдельное экранирование. Этот экран подключается через соединение PE с помощью штекера на устройстве.

Устройства NORDAC ON PURE с установкой на стену предусматривают возможность подключения в соответствии с требованиями ЭМС при помощи встроенных стальных разъемов для питающего кабеля электродвигателя. Гнездо стального разъема предназначено для использования экранированных гибридных кабелей. При этом для сигнальных линий здесь предусмотрены отдельные экраны, что обеспечивает их надежное отделение от линий питания.

Рекомендуется использовать кабели подключения, предлагаемые компанией [NORD](#).

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

2.8.6 Электрическое подключение силового блока

ВНИМАНИЕ

Электромагнитные помехи

Данное устройство является источником высокочастотных помех, поэтому при его использовании в жилых зонах необходимо принять дополнительные меры для подавления помех (см. главу 8.1 «Электромагнитная совместимость ЭМС»).

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

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.

При подключении устройства убедиться, что:

- Сеть питания обеспечивает правильный уровень напряжения и рассчитана на соответствующий ток (см. главу 7 «Технические характеристики»).
- Между источником напряжения и устройством установлены соответствующие электрические предохранители, рассчитанные на определенный диапазон номинальных токов.
- Подключение сетевого кабеля: к дополнительным разъемам **X1** или **X4**, в зависимости от исполнения.
- Подключение кабеля двигателя: к дополнительному разъему **X8**, только для устройств с установкой на стену.
Использовать минимум 4-жильный кабель для подключения соединений **U-V-W** и **PE** при помощи штекера.
- Для подключения может использоваться только медный кабель температурного класса 80 °C или аналогичный.

2.8.6.1 Сетевое подключение

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

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

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

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,...).

2.8.6.2 Кабель двигателя

При использовании экранированного кабеля двигателя, или в случае, если кабель уложен в тщательно заземленный металлический кабельный канал, общая длина кабеля не должна превышать **5 m** (экран кабеля с двух сторон подключается к PE).

Предварительно оконцованные кабели двигателя можно приобрести в компании NORD.

ВНИМАНИЕ

Включение на выходе

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

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

2.8.6.3 Тормозной резистор (в качестве опции, начиная с TP2)

В процессе динамического торможения (снижения частоты) трехфазного электродвигателя происходит возврат электроэнергии в преобразователь частоты. Для предотвращения отключения из-за перенапряжения в устройствах начиная с TP2 может использоваться внутренний тормозной резистор. Внутренний тормозной прерыватель (электронное реле) импульсно передает напряжение из промежуточного контура (порог срабатывания ок. 720 В DC) на тормозной резистор, Тормозной резистор преобразует избыток энергии в тепло.

Внутренний тормозной резистор (в качестве опции, начиная с TP2)

Возможна установка тормозного резистора в качестве опции. Установка производится на заводе изготовителя, поэтому данную опцию необходимо предусмотреть при оформлении заказа (см. главу 7.6.1 «Электрические характеристики для тормозных резисторов (опция)»). Возможность последующего дооснащения не предусмотрена.

Необходимые настройки параметров

При наличии установленного тормозного резистора соответствующие параметры для ограничения пиковой нагрузки и длительной мощности имеют заданные настройки по умолчанию. Настройки параметров могут отличаться в зависимости от типа и способа установки преобразователя частоты (см. обзор ниже).

Информация о наличии установленного тормозного резистора содержится в накладной.

ВНИМАНИЕ

Повреждения в результате неверной настройки параметров

Неверная настройка параметров **P555**, **P556** и **P557** влияет на исправную работу встроенного тормозного резистора, что может привести к его повреждению, а также повреждению преобразователя частоты.

- После выполнения параметра «Заводские установки» (**P523**) при помощи функций 1, 2 или 3 следует снова установить правильные значения параметров **P555**, **P556** и **P557**.

SK 30xP-370-340-A	...	SK 30xP-950-340-A	при установке на стену и двигатель
SK 31xP-370-340-A	...	SK 31xP-950-340-A	при установке на стену и двигатель
SK 31xP-111-340-A	...	SK 31xP-151-340-A	при установке на двигатель
SK 35xP-370-340-A	...	SK 35xP-750-340-A	при установке на стену и двигатель
SK 35xP-111-340-A	...	SK 35xP-151-340-A	при установке на двигатель
Номер параметра	Описание	Настройка [ед.изм.]	Примечания
P555	П-регулятор Клампера	100 [%]	Ограничение мощности ¹⁾
P556	Тормозной резистор	400 [Ω]	Электрическое сопротивление ¹⁾
P557	Тип торм. резистора	0,02 [кВт]	Макс. длительная мощность P _n ¹⁾

1) тормозного резистора

SK 30xP-111-340-A	...	SK 30xP-371-340-A	при установке на стену и двигатель
SK 31xP-111-340-A	...	SK 31xP-371-340-A	при установке на стену
SK 35xP-111-340-A	...	SK 35xP-151-340-A	при установке на стену
Номер параметра	Описание	Настройка [ед.изм.]	Примечания
P555	П-регулятор Клампера	100 [%]	Ограничение мощности ¹⁾
P556	Тормозной резистор	300 [Ω]	Электрическое сопротивление ¹⁾
P557	Тип торм. резистора	0,04 [кВт]	Макс. длительная мощность P _n ¹⁾

1) тормозного резистора

SK 31xP-221-340-A	...	SK 31xP-371-340-A	при установке на двигатель
Номер параметра	Описание	Настройка [ед.изм.]	Примечания
P555	П-регулятор Клампера	40 [%]	Ограничение мощности ¹⁾
P556	Тормозной резистор	200 [Ω]	Электрическое сопротивление ¹⁾
P557	Тип торм. резистора	0,04 [кВт]	Макс. длительная мощность P _n ¹⁾

1) тормозного резистора

2.8.6.4 Электромеханический тормоз (в качестве опции, начиная с TP2)

Для управления электромеханическим тормозом в промежуточном контуре устройства генерируется сигнал ШИМ, передаваемый на контакты (MB+ и MB-) разъема электродвигателя.

Поведение электромеханического тормоза определяется параметрами **P280**, **P281** и **P282**.

В процессе работы устройство контролирует тормоз и в случае неисправности генерирует следующее сообщение:

Короткое замыкание на соединении тормоза → E004.5 ¹⁾

Сопротивление катушки → E016.5 ²⁾

Время отпускания тормоза → E016.6 ²⁾

1) Сигнал учитывается всегда

2) Сигнал учитывается только после активации с помощью параметра **P282**.

В расчетах при определении напряжения тормоза или катушки тормоза следует также учитывать сетевое напряжение устройства.

 Информация

Параметры P107/ P114

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

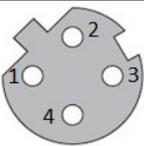
В параметре **P539** следует установить настройку контроля тормоза. Это позволит предотвратить вращение двигателя при закрытом тормозе и его чрезмерный нагрев в случае короткого замыкания.

2.8.7 Электрическое подключение интерфейса Ethernet и цифровых входов/выходов

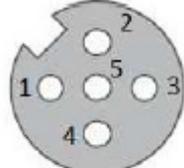
Подключение кабелей цепи управления в устройствах NORDAC ON и NORDAC ON+ производится исключительно через разъем M12. Разъемы устанавливаются на заводе и являются частью конструкции устройства. Они подходят для использования прямых и угловых (залитых) штекеров. Возможность использования пользовательских кабельных соединителей необходимо проверять в каждом конкретном случае.

В отличие от этого, подключение кабелей для обмена данными через Ethernet в устройствах NORDAC ON PURE осуществляется исключительно через гибридные разъемы M23. Разъемы устанавливаются на заводе и являются частью конструкции устройства. Для электрического подключения устройств, используемых в пищевой промышленности, [NORD](#) предлагает специальные гигиенические кабели. При этом возможность использования кабелей с самостоятельно установленными соединителями также необходимо проверять в каждом конкретном случае.

Ethernet M1, M2

Элемент	Функция	Гнездо M12, код D	Назначение контактов				Цвет
			1	2	3	4	
M1	ETH (Bus-IN)		TX+	RX+	TX-	RX-	зеленый
M2	ETH (Bus-OUT)		TX+	RX+	TX-	RX-	зеленый

Цифровые выходы M3 (начиная с TP2)

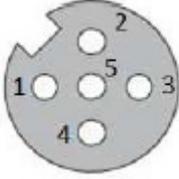
Функция	Гнездо M12, код A	Назначение контактов					Цвет
		1	2	3	4	5	
DOUT1 DOUT2		24 В	DOUT2	GND	DOUT1	–	черный

Информация

Отличие назначения контактов разъема в устройстве SK 3x1P

В устройствах типа **SK 3x1P** на разъеме M3 предусмотрены соединения для функций безопасности, см. также руководство по функциям безопасности [BU 0830](#).

Цифровые входы M4, M5

Функция	Гнездо M12, код A	Назначение контактов					Цвет
		1	2	3	4	5	
DIN1/ DIN2		24 В	DIN2	GND	DIN1/ DOUТ1 ¹⁾	–	черный
DIN3/ DIN4		24 В	DIN4	GND	DIN3/ DOUТ2 ¹⁾	–	черный

1) **Начиная с TP2:** В устройствах типа **SK 3x1P** этот контакт может использоваться в качестве цифрового входа или цифрового выхода путем настройки соответствующей цифровой функции (P420 или P434).

Информация

Прокладка кабеля

Все кабели цепи управления необходимо прокладывать отдельно от кабеля питания и кабеля электродвигателя, так как они могут вызывать помехи и влиять на работу устройства.

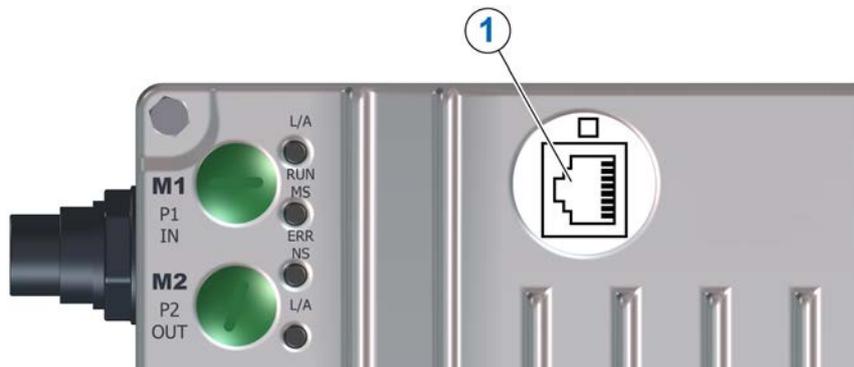
Если кабели проходят параллельно, то кабели с напряжением > 60 В необходимо прокладывать на расстоянии не менее 20 см. Это расстояние можно уменьшить за счет экранирования токопроводящих линий и установки внутри кабельных каналов заземленных перегородок из металла.

2.8.7.1 Описание управляющего подключения

Значение Функции	Описание / технические характеристики		
Контакт (Наименование)	Значение	Параметр №	Функция Заводская настройка
Цифровые выходы	Передача сигналов о рабочих состояниях устройства		
	в соответствии с EN 61131-2 24 В DC Для индуктивной нагрузки: обеспечить защиту с помощью безынерционного диода!	Максимальная нагрузка 20 мА на каждый выход, при использовании обоих цифровых выходов. Максимальная нагрузка 40 мА, при использовании одного цифрового выхода.	
DOUT1	Цифровой выход 1	P434 [-01]	Без функции
DOUT2	Цифровой выход 2	P434 [-02]	Без функции
Указания по управлению через шину: Цифровые выходы могут устанавливаться с помощью пользовательских битов управляющего слова. DOUT1: P480 [-11] = Бит 8 ком слова, значение 83/84 DOUT2: P480 [-12] = Бит 9 упр. слова, значение 83/84 Параметр P420 также позволяет соединить цифровые выходы напрямую с цифровым входом P420 [-01] ... [-04] , значение 83/84. P420 и P480 имеют приоритет над P434 .			
Цифровые входы	Управление устройством при помощи внешних элементов управления, переключателей и т.п.		
	DIN1-4 в соответствии с EN 61131-2, тип 1 низкий: 0-5 В (~ 9,5 кΩ) высокий: 14-30 В (~ 2,5 - 3,5 кΩ) <i>Время сканирования: 1 мс</i> <i>Время реакции: 3 мс</i>		
DIN1	Цифровой вход 1, см. P420 [-01]		
DIN2	Цифровой вход 2, см. P420 [-02]		
DIN3	Цифровой вход 3, см. P420 [-03]		
DIN4	Цифровой вход 4, см. P420 [-04]		
Подключение управляющего напряжения	Напряжение питания устройства		
	Подробнее см. раздел 7.5 "Электрические характеристики для питания 24 В DC"		
24 В	Вход напряжения	-	-
GND/0V	Опорный потенциал GND	-	-
Управление тормозом (только начиная с TP2)	Подключение электромеханического тормоза и управление им. Устройство генерирует сигнал ШИМ, используя напряжение в промежуточном контуре. Тормоз всегда имеет данный потенциал. При выборе следует всегда обращать внимание на установку правильного напряжения катушки тормоза с электрической прочностью 1000 В.		
	Характеристики подключения: (☑ Раздел 2.8.6.4 "Электромеханический тормоз (в качестве опции, начиная с TP2)") Ток: ≤ 500 мА	Допустимый цикл переключения: до 150 Нм: ≤ 1/с до 250 Нм: ≤ 0,5/с	
MB+	Управление тормозом	P107/P114	0 / 0
MB-	Управление тормозом	P280/P281/P282	

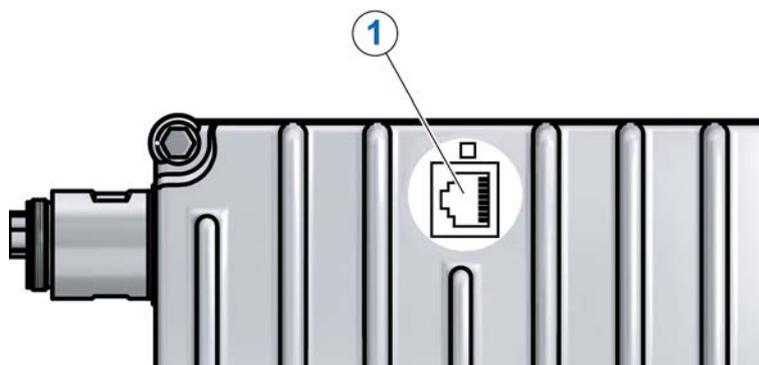
Вход позистора (начиная с TP2)	Контроль температуры двигателя при помощи термистора (PTC)	
	<p><i>При установке устройства вблизи двигателя использовать экранированный кабель. Пороги переключения в соответствии с EN 60947-8</i></p> <p><i>Вкл: > 3,6 kΩ, Выкл: < 1,65 kΩ</i></p> <p><i>Напряжение измерения: ≤ 6,6 В при R < 4 kΩ</i></p>	<p>Термистор PTC всегда активен. Чтобы иметь возможность перевести устройство в режим готовности к работе следует либо подключить датчик температуры, либо соединить перемычкой оба контакта TF+ и TF-.</p>
TF+	Вход позистора	Для отключения функции используется параметр P425 .
TF-	Вход позистора	

2.9 Диагностический разъем



Преобразователь частоты оснащен диагностическим интерфейсом RJ12 (1). К нему может быть подключен ПК, адаптер Bluetooth или портативный блок управления через разъем RS232/RS485.

Устройства NORDAC ON PURE имеют такой же диагностический интерфейс (1).



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

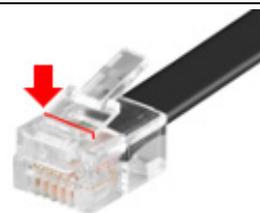
Неиспользуемое диагностическое соединение должно быть закрыто прозрачной резьбовой заглушкой (диагностическим стеклом). Только в этом случае будет обеспечена указанная степень защиты устройства.

Информация

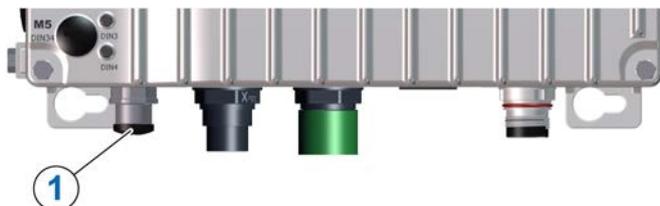
Использовать коннектор RJ12 без защелки

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

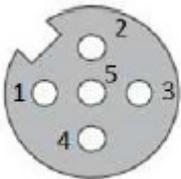
При необходимости следует удалить защелку как показано на рисунке и убедиться, что на ее месте не остался заусенец.



2.10 Энкодер



Устройства NORDAC ON+ оснащены интерфейсом RS485 для подключения энкодера на контакте **X6** (1). Данный интерфейс энкодера позволяет преобразователю частоты получать информацию от энкодера высокого разрешения в режиме реального времени.

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

В устройствах NORDAC ON PURE подключение к интерфейсу энкодера RS485 реализуется через гибридный кабель подключения двигателя.

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

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

Информация

Модели с установкой на двигателе имеют встроенный энкодер, подключенный к системе управления. Внешний разъем для подключения энкодера отсутствует.

Помимо этого возможно использование указанных ниже энкодеров.

Тип энкодера	Сигнал	Способ подключения		Число полюсов	NORDAC ON SK 30xP	NORDAC ON+ SK 31xP	NORDAC ON PURE SK-35xP ⁴⁾
Universal – RS485 ¹⁾	GND + V RS485A RS485B	Установка на электродвигатель	Внутренний	4	–	X	X
		Установка на стену	Через X6 ¹⁾				
Universal – SSI/BISS	GND + V Data- Data+ CLK- CLK+	Установка на электродвигатель	Внутренний	6	–	По запросу	–
		Установка на стену	Через X6 ³⁾				
Universal – TTL	GND + V A+ A- B+ B-	Установка на электродвигатель	Внутренний	6	–	По запросу	–
		Установка на стену	Через X6 ³⁾				
HTL ²⁾	GND + V A+ B+	Установка на электродвигатель	Через DIN3 и DIN4 в положении M5	4	–	X	–
		Установка на стену					

- 1) В стандартном исполнении NORDAC ON+ с установкой на стену имеет соответствующее гнездо (5 контактов, код а) для подключения универсального энкодера с интерфейсом RS485. В устройствах NORDAC ON PURE подключение производится посредством подключения двигателя.
- 2) У моделей с установкой на двигателе подключение энкодера HTL предназначено не для регулирования частоты вращения электродвигателя, а исключительно для функций позиционирования, что обусловлено их конструктивным исполнением. Работа в режиме close loop не предусмотрена. Диапазон часто должен составлять $50 \text{ кг} \cdot \text{ц} \leq f \leq 150 \text{ кг} \cdot \text{ц}$.
- 3) 8-полюсный разъем не входит в стандартную комплектацию, но может быть предусмотрен по запросу.
- 4) Подключения энкодеров в устройствах NORDAC ON PURE всех типоразмеров подходят только для универсальных энкодеров с интерфейсом RS485.

2.10.1 Подключение энкодера

Для подключения инкрементного энкодера TTL предусмотрен вход с двумя каналами, поддерживающий сигналы TTL для задающего генератора в соответствии с EIA RS 422.

Инкрементные энкодеры TTL позволяют наиболее эффективно управлять приводом с преобразователями частоты. По сравнению с инкрементными энкодерами TTL, энкодеры HTL демонстрируют ограниченную эффективность при регулировании частоты вращения (нижняя предельная частота). Для этого они могут использоваться с гораздо меньшим разрешением.

В устройствах NORDAC ON+ возможно подключение энкодера HTL к гнезду M12 разъема **M5**. Устройства с установкой на двигатель могут иметь встроенный энкодер UART, SSI, BiSS-C или TTL в качестве опции. Его подключение внутри устройства выполняется при поставке с завода.

В устройствах с установкой на стену подключение внешнего энкодера UART, SSI, BiSS-C или TTL производится при помощи опционального соединения энкодера **X6**. Подключение энкодера HTL всегда осуществляется через гнездо M12 на разъеме **M5**.

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

Направление вращения

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

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

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

Инкрементный энкодер

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

Энкодер TTL

Настройка значений соответствующих функций осуществляется с помощью параметров из группы «Параметры регулирования» (**P300** и далее).

Энкодер НТЛ

Для подключения энкодера с сигналом НТЛ используются цифровые входы **DIN3** и **DIN4**. Параметризация соответствующих функций осуществляется с помощью параметров **P420 [-03/-04]**.

Информация

Проверка количества импульсов на оборот

При обработке группы «Параметры регулирования» важную роль играет количество импульсов на оборот у используемого энкодера.

Установленные значения следует сравнить со значением количества импульсов у энкодера.

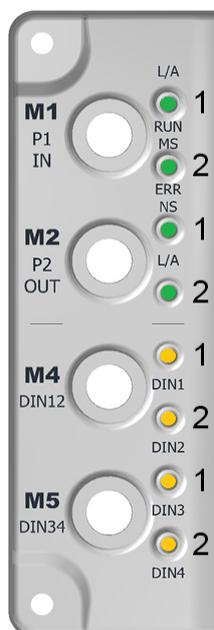
3 Индикация

Описанные далее элементы индикации от **M1** до **M5** доступны только в исполнениях устройств NORDAC ON и NORDAC ON+.

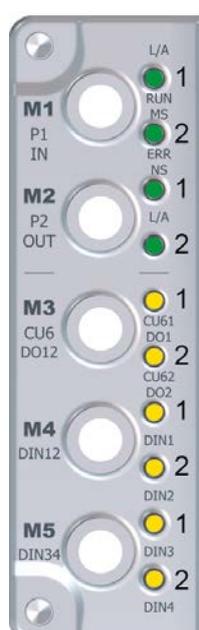
3.1 Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы разъемов для Ethernet **M1** и **M2** при их использовании для обмена данными через шину служат для индикации рабочих состояний соответствующих ведомых устройств. Значение индикации при этом зависит от используемого протокола шины.

Светодиодные индикаторы цифровых входов **M4** и **M5** служат для индикации состояния сигналов при использовании пусковых и исполнительных устройств.



Индикаторы для типоразмера 1



Индикаторы начиная с типоразмера 2

3.1.1 Индикаторы M1 и M2 при использовании EtherCAT

Светодиод	Обозначение	Индикация	Описание
M1 – 1	L/A (Link Activity, подключение/активность)	Выкл	Нет соединения
		Мигает желтый	Соединение установлено, выполняется передача данных
		Горит зеленый	Соединение установлено, передача данных не выполняется
M1 – 2	RUN MS	RUN = Ethernet State (состояние Ethernet)	
		Выкл	Обмен данными и передача параметров не производятся
		Мигает (4 Гц)	Выполняется передача параметров, обмен данными процессов не производится
		Однократное мигание	Выполняется передача параметров Обмен данными процессов выполняется ограниченно, Текущие значения без ограничений, Уставки не обрабатываются
Горит зеленый	Выполняется передача параметров, Обмен данными процессов выполняется без ограничений		
M2 – 1	ERR NS	ERROR = Ethernet Error (ошибка Ethernet)	
		Выкл	EtherCAT на шинном интерфейсе работает нормально
		Мигает (4 Гц)	Общая ошибка конфигурации EtherCAT
		Однократное мигание	Недопустимое изменение состояния EtherCAT через шинный интерфейс
Двукратное мигание	Таймаут EtherCAT или ПЧ (P513, P151)		
M2 – 2	L/A (Link Activity, подключение/активность)	Выкл	Нет соединения
		Мигает желтый	Соединение установлено, выполняется передача данных
		Горит зеленый	Соединение установлено, передача данных не выполняется

3.1.2 Индикаторы M1 и M2 при использовании EthernetIP

Светодиод	Обозначение	Индикация	Описание
M1 – 1	L/A (Link Activity, подключение /активность)	Выкл	Нет соединения
		Мигает желтый	Соединение установлено, выполняется передача данных
		Горит зеленый	Соединение установлено, передача данных не выполняется
M1 – 2	RUN MS	MS = Modul Status (статус модуля)	
		Выкл	Отсутствие сети и управляющего напряжения
		Горит зеленый	Правильная работа шинного интерфейса
		Мигает зеленый (4 Гц)	Не задана конфигурация шинного интерфейса
		Мигает красный (4 Гц)	Незначительная ошибка, неправильная конфигурация
		Горит красный	Неустраняемая ошибка
		Попеременно мигают красный и зеленый (4 Гц)	Включение питания, самодиагностика
M2 – 1	ERR NS	NS = Netzwerk Status (состояние сети)	
		Выкл	Отсутствует рабочее напряжение, отсутствует IP-адрес
		Горит зеленый	Соединение CIP установлено
		Мигает зеленый (4 Гц)	IP-адрес задан, но соединение CIP отсутствует
		Мигает зеленый (0,5 Гц)	Преобразователь частоты готов к работе, но не разблокирован
		Мигает красный (4 Гц)	Таймаут, ошибка таймаута соединения типа «Exclusive Owner Connection»
		Горит красный	Дублирование IP, используемый шинным интерфейсом IP-адрес уже занят
		Попеременно мигают красный и зеленый (4 Гц)	Включение питания, самодиагностика
M2 – 2	L/A (Link Activity, подключение /активность)	Выкл	Нет соединения
		Мигает желтый	Соединение установлено, выполняется передача данных
		Горит зеленый	Соединение установлено, передача данных не выполняется

3.1.3 Индикаторы M1 и M2 при использовании Profinet

Светодиод	Обозначение	Индикация	Описание
M1 – 1	L/A (Link Activity, подключение/активность)	Выкл	Нет соединения
		Мигает желтый	Соединение установлено, выполняется передача данных
		Горит зеленый	Соединение установлено, передача данных не выполняется
M1 – 2	RUN MS	RUN = Ethernet State (состояние Ethernet)	
		Выкл	Нет ошибки
		Мигает красный (1 Гц)	Передача сигнала DCP активирована через шину
		Горит красный	Системная ошибка / аварийный сигнал
M2 – 1	ERR NS	BF = Ethernet Error (ошибка Ethernet)	
		Выкл	Нет ошибки
		Мигает (4 Гц)	Неправильная конфигурация (PROFINET)
		Вкл	Отсутствует конфигурация или физическое соединение
M2 – 2	L/A (Link Activity, подключение/активность)	Выкл	Нет соединения
		Мигает красный	Обмен данными не производится
		Горит красный	Отсутствует конфигурация / физическое соединение

3.1.4 Индикатор M3

В устройствах начиная с типоразмера 2 светодиодные индикаторы **M3** служат для индикации уровня сигнала на цифровых выходах. При этом значение индикации зависит от типа устройства.

SK 3x0P

Светодиод	Обозначение	Индикация	Описание
M3 – 1	CU61 DO1	Горит желтый	Цифровой выход 1 = high
		Горит зеленый	Цифровой выход 1 = low
M3 – 2	CU62 DO2	Горит желтый	Цифровой выход 2 = high
		Горит зеленый	Цифровой выход 2 = low

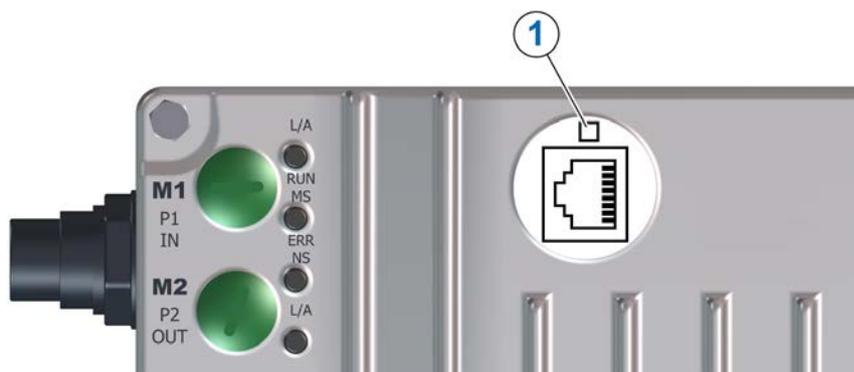
SK 3x1P

Светодиод	Обозначение	Индикация	Описание
M3-1	CU61 S-DIN1	Горит желтый	Вход сигналов безопасности Dig.In = high
		Выкл	Вход сигналов безопасности Dig.In = low
M3-2	CU62 S-DIN2	Горит желтый	Вход сигналов безопасности Dig.In = high
		Выкл	Вход сигналов безопасности Dig.In = low

3.1.5 Индикаторы M4 и M5

Светодиод	Обозначение	Индикация	Описание
M4 – 1	DIN1	Горит желтый	Цифровой вход 1 = high
		Выкл	Цифровой вход 1 = low
		Горит красный	Перегрузка
M4 – 2	DIN2	Горит желтый	Цифровой вход 2 = high
		Выкл	Цифровой вход 2 = low
		Горит красный	Перегрузка
M5 – 1	DIN3	Горит желтый	Цифровой вход 3 = high
		Выкл	Цифровой вход 3 = low
		Горит красный	Перегрузка
M5 – 2	DIN4	Горит желтый	Цифровой вход 4 = high
		Выкл	Цифровой вход 4 = low
		Горит красный	Перегрузка

3.2 Диагностический светодиодный индикатор



Индикатор			Состояние сигнала		Значение
№	Цвет	Описание			
1	два цвета красный/ зеленый	Состояние устройства	выкл		Устройство не готово к работе, • отсутствует напряжение сети / управляющее напряжение
			горит зеленый		Устройство разблокировано (преобразователь работает)
			мигает зеленый	0,5 Гц	Устройство готово к работе, но не разблокировано
				4 Гц	Блокировка включения устройства
			красный / зеленый попеременно	4 Гц	Предупреждение
				1... 25 Гц	Степень перегрузки включенного устройства
мигает красный		Ошибка, частота мигания = номер ошибки (группа) (например: 3 мигания = E003)			

4 Ввод в эксплуатацию

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение

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

- установка в параметрах функции «Автоматический пуск»
- неправильная настройка параметров
- приведение в действие устройства по сигналу разблокировки, полученного от системы управления более высокого уровня (сигналы от шины или входа/выхода)
- неправильные данные электродвигателя
- неправильное подключение энкодера
- отключение механического стояночного тормоза
- внешние воздействия, например, сила тяжести или кинетические энергии, которые могут воздействовать на привод
- в сетях IT: ошибка сети (замыкание на землю).

Во избежание опасных ситуаций, которые могут возникнуть в указанных выше случаях, необходимо обеспечить меры, исключающие возможность непредвиденного движения оборудования (предусмотреть механизм блокировки или разъединения, защиту от опрокидывания и т. д.) Кроме того, необходимо убедиться, что в зоне воздействия и в опасной зоне вблизи установки нет людей.

4.1 Ввод устройства в эксплуатацию

Для обеспечения общей работоспособности устройства после выполнения механического монтажа на подходящей стене, либо после установки привода с установленным на двигателе устройством, следует выполнить электрическое подключение (см. главу 2.8.6 «Электрическое подключение силового блока»).

Для эксплуатации устройства также необходим источник питания 24 В DC.

Устройство имеет предустановленные параметры (заводские установки). У преобразователей с установкой на электродвигателе заводские настройки содержат все данные двигателя.

Для установки правильных данных двигателя и выбора режима работы следует настроить соответствующие параметры. Необходимо также выполнить настройку параметров, чтобы адаптировать устройство к конкретной задаче, настроить обмен данными с другими устройствами или системой управления, а также оптимизировать работу устройства (см. главу 5 «Параметр»).

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

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

4.2 Обновление программного обеспечения

Встроенный шинный интерфейс преобразователя частоты обеспечивает возможность обновления как встроенного программного обеспечения преобразователя, так и программного обеспечения самого встроенного шинного интерфейса. Как правило, обновление встроенного программного обеспечения не требуется. В случае необходимости обновления программного обеспечения следует обратиться в сервисную службу NORD Drivesystems.

4.3 Выбор режима для регулирования двигателя

Частотный преобразователь NORDAC ON может использоваться для управления асинхронными двигателями. В исполнении NORDAC ON+ и NORDAC ON PURE преобразователь частоты может работать с электродвигателями класса энергоэффективности до IE5+.

Преобразователь частоты спроектирован для работы с электродвигателями класса IE4 и IE5 производства компании NORD. По своей конструкции такие электродвигатели соответствуют типу синхронных двигателей с внутренними постоянными магнитами (IPMSM). В этих двигателях постоянные магниты встроены в ротор.

При необходимости использования устройства с электродвигателями других производителей должна быть проведена соответствующая проверка. Необходимо также обратить внимание на следующую информацию:

- Синхронные электродвигатели IE4: Техническая информация [TI 80-0010](#) «Указания по проектированию и вводу в эксплуатацию двигателей NORD IE4 с преобразователями NORD».
- Синхронные электродвигатели IE5: Каталог [M5000](#) «Синхронные электродвигатели класса энергоэффективности IE5+».

4.3.1 Описание режимов регулирования (P300)

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

- Режим управления по вектору напряжения (VFC open-loop)(**P300 = 0**)
Данный режим представляет собой режим управления по вектору напряжения с ориентацией по потокосцеплению (Voltage Flux Control, VFC). Применим как к асинхронным (АСД), так и к синхронным электродвигателям с постоянными магнитами (СДПМ). В отношении асинхронных двигателей также применяется понятие ISD-регулирования.
Данный вид регулирования реализуется без применения датчиков, исключительно на основе фиксированных параметров и результатов измерения текущих электрических показателей. Для использования данного режима управления не требуются специальные настройки параметров регулирования. Однако установка как можно более точных данных электродвигателя является важным условием эффективной эксплуатации оборудования.
Для асинхронных двигателей также предлагается скалярный метод управления, т. е. управление по простой вольт-частотной характеристике U/f . Этот вид регулирования применим в ситуациях, когда к одному преобразователю параллельно подключается несколько механически независимых двигателей, или когда данные электродвигателя могут быть определены только приблизительно.

Регулирование по характеристике U/f подходит для задач, не требующих высокой точности частоты вращения и в высокой динамике регулирования (время ramпы ≥ 1 с). Применение управления по характеристике U/f также может быть более предпочтительным для рабочих машин, которые из-за особенностей конструкции подвержены сильным механическим колебаниям. Как правило, регулирование по характеристике U/f используется для управления вентиляторами, некоторыми видами приводных механизмов насосных агрегатов или перемешивающими устройствами. Режим регулирования U/f активируется при помощи параметров **P211 = 0** и **P212 = 0**.

- Режим CFC closed-loop (**P300 = 1**)

В отличие от настройки **P300 = 0** в основе этого режима лежит метод управления с ориентацией по потокосцеплению (Current Flux Control). Для данного режима, функционал которого для асинхронных двигателей аналогичен режиму, ранее обозначавшемуся как «сервоуправление», использование энкодера является обязательным. С помощью энкодера определяются точные показатели частоты вращения электродвигателя, которые используются для расчетов, необходимых для управления двигателем. Энкодер также позволяет определить положение ротора, однако при работе с СДПМ необходимо дополнительно установить начальное значение положения ротора. За счет этого обеспечивается точное и быстрое управление приводом.

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

- Режим CFC open-loop (**P300 = 2**)

Режим CFC также может использоваться как режим «open-loop», то есть бездатчиковый. Частота вращения и положение определяется посредством «наблюдателя» — метода, использующего результаты измерений и значения управляющего воздействия. При использовании данного режима обязательным условием является точная настройка датчиков регулирования частоты вращения и тока. Данный метод подходит для использования в системах, предъявляющих более высокие требования к динамике, по сравнению с методом VFC (время ramпы $\geq 0,25$ s (ASM), $\geq 0,6$ s (PMSM)), а также в насосных агрегатах с высоким начальным пусковым моментом.

- Режим CFC open-loop-injection (**P300 = 3**) – только для СДПМ

Данный режим сопоставим с CFC-open-loop (**P300 = 2**), но дополнительно объединен с контролем ошибки скольжения для бездатчикового режима. При таком способе текущая скорость не определяется энкодером, а рассчитывается. Если уставка скорости отличается от рассчитанного значения, срабатывает ошибка **E013.1**.

Контроль ошибки скольжения нельзя отключить, однако заданные предельные значения допустимого отклонения скорости и времени задержки можно скорректировать при помощи параметров **P327 [-01]** и **P328 [-01]**.

Кроме того, данный режим позволяет заметно повысить динамику, по сравнению с режимом open-loop (время ramпы $\geq 0,2$ с при разблокированном приводе с успешно выполненным определением положения ротора).

По сути полная перегрузочная способность будет доступна только после превышения номинальной частоты более чем на 20 %.

4.3.2 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 5 "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

4.3.3 Порядок ввода в эксплуатацию для регулирования электродвигателя

Ниже перечислены основные этапы процедуры ввода в эксплуатацию в их оптимальной последовательности. Выбор правильной комбинации преобразователя и электродвигателя, а также источника питания, является обязательным условием. Более подробно процедура ввода в эксплуатацию и, в частности, порядок оптимизации регуляторов тока, частоты вращения и положения асинхронных двигателей, описаны в руководстве «Оптимизация регуляторов» (AG 0100). Порядок ввода в эксплуатацию и оптимизации синхронных двигателей с постоянными магнитами (СДПМ), использующих режим управления по потокосцеплению CFC Closed-Loop, описан в руководстве «Оптимизация привода» (AG 0101). Для получения данного руководства следует обратиться в службу технической поддержки.

1. Выполнить подключение преобразователя частоты и электродвигателя стандартным способом (учитывать $\Delta / Y!$), подключить энкодер, при его наличии
2. Подключить сетевое питание
3. Выбрать базовый двигатель из списка (P200), если он не был установлен заводскими настройками NORD, как для устройств с установкой на электродвигатель. (Модели АСД в конфигурации 87 Гц в списке отсутствуют, данные для них необходимо ввести в соответствии с заводской табличкой. Модели СДПМ расположены в конце списка с указанием типа (например: ...80Т...))
4. Проверить данные двигателя (P201 ... P209) и сравнить с данными, указанными на заводской табличке / в техническом паспорте двигателя
5. Измерить сопротивление обмотки статора (P220) → параметры P208, P241[-01] являются измеряемыми, а параметр P241[-02] — расчетным. (Примечание: если используется синхронный двигатель с поверхностной установкой постоянных магнитов, то значение в параметре P241[-02] следует заменить на значение из P241[-01])
6. Энкодер: проверить настройки (P301, P735)
7. Только для СДПМ:
 - a. ЭДС – напряжение (P240) → заводская табличка или паспорт двигателя
 - b. Определить и задать угол индуктивности (P243) (не требуется в двигателях NORD)
 - c. Пиковый ток (P244) → паспорт двигателя
 - d. Только для СДПМ в режиме управления по вектору напряжения (VFC): определить (P245), (P247)
 - e. Определить (P246)
8. Выбрать режим (P300)
9. Задать / настроить регулятор тока (P312 ... P316)
10. Задать и настроить регулятор частоты вращения (И-регулятор скорости) (P310, P311)
11. Только для СДПМ:
 - a. Выбрать метод управления (P330)
 - b. Настроить параметры пусковых характеристик (P331 ... P333)
 - c. Настроить параметры для нулевого импульса энкодера (P334 ... P335)
 - d. Включить контроль ошибки скольжения (P327 \neq 0)

Информация

Более подробно порядок ввода в эксплуатацию двигателей NORD класса IE5 вместе с преобразователями NORD описан в каталоге [M5000](#) «Синхронные электродвигатели класса энергоэффективности IE5+».

5 Параметр

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внезапное движение в результате изменения значений параметров

Изменения параметров применяются незамедлительно. Это может приводить к возникновению опасных ситуаций даже при остановленном приводе. Некоторые функции, например **P428** «Автоматический пуск», могут запустить привод и создать опасную ситуацию для людей из-за движения деталей.

При настройке параметров соблюдать следующие правила:

- Выполнять изменения настроек параметров, только если преобразователя частоты **не** разблокирован.
- Не входить в опасную зону оборудования.
- Перед выполнением работ принять меры, предотвращающие нежелательные движения привода (например опускание подъемного механизма).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непредвиденное движение в результате перегрузки

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

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

Для исключения данных рисков должны соблюдаться следующие условия:

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

Для доступа к параметрам из системы управления пользователя и настройки устройства в соответствии с конкретными задачами, выполняемыми приводом, используется один из предусмотренных протоколов (EtherCAT, EtherNet/IP или PROFINET). Различия в оснащении устройств обуславливают возможную взаимосвязь между важными параметрами.

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

Далее описываются важные параметры устройства. Пояснения к параметрам, связанным с модулями полевой шины или дополнительным функционалом, представлены в соответствующей документации.

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

Группа меню	№	Основная функция
Индикация режима	p. (P0--)	Отображение параметров и рабочих значений
Основные параметры	(P1--)	Базовые настройки устройства, например, характеристики включения и выключения
Данные двигателя	(P2--)	Электрические настройки для двигателя (ток двигателя или начальное (пусковое) напряжение)
Парам. регулирования	(P3--)	Настройка регуляторов тока и скорости вращения, а также настройки для энкодеров (инкрементных энкодеров) Настройки для встроенных ПЛК (описание см. BU0550)
Управляющие клеммы	(P4--)	Закрепление функций входов и выходов
Дополн. параметры	(P5--)	Преимущественно функции контроля и прочие параметры
Позиционирование	(P6--)	Настройка функции позиционирования (описание см. BU0810)
Информация	(P7--)	Индикация рабочих значений и сообщений о состоянии
Шина Параметры	(P8--)	Параметры промышленной сети Ethernet (описание см. BU0820) Параметры для IIoT

Информация

Заводские установки P523

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

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

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

ВНИМАНИЕ

Повреждения в результате неверной настройки параметров

Неверная настройка параметров **P555**, **P556** и **P557** влияет на исправную работу встроенного тормозного резистора, что может привести к его повреждению, а также повреждению преобразователя частоты.

- После выполнения параметра «Заводские установки» (**P523**) при помощи функций 1, 2 или 3 следует снова установить правильные значения параметров **P555**, **P556** и **P557**.

Информация

Обновление программного обеспечения

При необходимости встроенное программное обеспечение преобразователя частоты может быть обновлено с помощью функции обновления. Обновление передается на преобразователь путем передачи файлов через EtherCAT (FoE).

Дополнительная информация представлена в [BU 0820](#).

Рекомендуется предварительно сохранить резервную копию текущих настроек устройства.

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

Базовые параметры

P100 Набор параметров	P101 Копия. набора пар.	P102 Время разгона
P103 Время замедления	P104 Минимальная частота	P105 Максимальная частота
P106 Сглаж. кривой разг.	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

Данные двигателя

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

P280 Ток мех.тормоза	P281 Напряжение мех.торм.	P282 Режим мех.торм.
-----------------------------	----------------------------------	-----------------------------

Парам. регулирования

P300 Метод управления	P301 Инкрементн. энкодер (Только для NORDAC ON+)	P302 Тип универс.энкодера (Только для NORDAC ON+)
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 (Только для NORDAC ON+)
P325 Функция энкодера (Только для NORDAC ON+)	P326 Коэфф. энкодера (Только для NORDAC ON+)	P327 Ошибка скольжения (Только для NORDAC ON+)
P328 Задержка скольжения (Только для NORDAC ON+)	P330 Идент.старт.поз.вала (Только для NORDAC ON+)	P331 Перекл.частота
P332 Перекл.частота гист.	P333 Тек коэф.об.связСМПМ	P334 Откл.энкодера СМПМ (Только для NORDAC ON+)
P336 Режим старт.идент. (Только для NORDAC ON+)	P337 Время перекл.CFC-Inj	P338 Напряжение CFC-Inj.
P339 Усил.PLL CFC-Inj	P340 Ток.фильтр CFC-Inj.	P341 Дин.И-упр. CFC-Inj.
P342 Синх.пуск СМПМ	P350 Функциональность ПЛК	P351 Выбор уст-ки ПЛК (Только для NORDAC ON+)
P355 Интегр знач ПЛК	P356 Длит знач ПЛК	P360 Инд знач ПЛК
P370 Статус ПЛК		

Управляющие клеммы

P410 Мин. частота AI 1/2	P411 Макс. частота AI 1/2	P412 Ном. знач. ПИД рег.
P413 Коэффициент П-рег.	P414 Коэффициент И-рег.	P415 Коэффициент Д-рег.
P416 Траектория ПИ регул.	P420 digit inputs	P426 Время быстрого стопа
P427 Быстр. стоп при сбое	P425 Вход термистор	P429 Фикс. частота 1
P430 Фикс. частота 2	P428 Автоматический пуск	P432 Фикс. частота 4
P433 Фикс. частота 5	P431 Фикс. частота 3	P435 Масштабирование Цвых
P436 Гистерезис Цвых	P434 Функция Цифр.выхода	P464 Режим фикс.частоты
P465 Массив фикс.частот	P460 Время самоконтроля	P475 Задержка вкл/выкл
P480 Шин Входы в битах	P466 Мин частота ПИД-рег.	P482 Биты на вых шине
P483 Гистерезис вых шины	P481 Шин Выходы в битах	

Дополн. параметры

P501 Имя ПЧ	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
P516 Пропуск. частота 1	P517 Пропуск. диапазон 1	P518 Пропуск. частота 2
P519 Пропуск. диапазон 2	P520 Подхват част. вращ.	P521 Точность подхвата
P522 Оффсет подхвата	P523 Заводские установки	P525 Контр. Нагруз. Макс.
P526 Контр. Нагрузк. Мин.	P527 Контр. Нагруз. Част.	P528 Контр. Нагруз. Зад.
P529 Реж.контр.нагр.	P533 Коэффициент I ² t	P534 Пред откл по моменту
P535 Квадр. ток двигателя	P536 Ограничение тока	P537 Перегрузка по току
P539 Контроль вых. напряж	P540 Режим направл. вращ.	P541 Уст. Цифр.Вых.
P543 Действ знач шины	P546 Уставка по сети	P549 Функция Ctrlbox
P551 Профиль привода	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.
P711 Сост-е циф.вых.	P712 Потребл. мощность	P713 Сопр.торм.резистора
P714 Время под питанием	P715 Время работы	P716 Текущая частота
P717 Текущая скорость	P718 Текущая уст. частот	P719 Действительный ток
P720 Моментный ток	P721 Ток потокосцепления	P722 Напряжение
P723 Напряжение -d	P724 Напряжение -q	P725 Текущий cos(phi)
P726 Потребл. мощность	P727 Механическ. мощность	P728 Входное напряжение
P729 Вращающий момент	P730 Потокосцепление	P731 Набор параметров
P732 Ток фазы U	P733 Ток фазы V	P734 Ток фазы W
P735 Скорость энкодера (Только NORDAC ON+)	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	P750 Статистика ошибок	P751 Статистика счетчика
P752 Посл. расш.ошибка	P753 Посл.предупреждение	P765 Факт. частота имп.
P780 device id	P799 Моточасы посл.ош-ка	

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

Рисунок 4: Подробное описание параметра

Примечания / пояснения

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

5.1.1 Рабочее состояние

P000	Индикация рабочего режима
Диапазон показаний	0,01 ... 9999
Описание	На дисплее отображается рабочее значение, выбранное в параметре P001 . Это позволяет получать при необходимости основную информацию о рабочем состоянии привода.

P001	Выбор инд. величины
Диапазон регулирования	0 ... 63
Заводские установки	{ 0 }
Описание	Выбор отображения рабочего режима с помощью 7-сегментной индикации.
Настройки	Значение функция

0	Мгновенная частота [Гц]	Текущее значение выходной частоты
1	Скорость [мин ⁻¹]	Расчитанное значение частоты вращения
2	Setpoint frequency [Гц]	Выходная частота, соответствующая выбранному значению уставки. Может не совпадать с действительной выходной частотой.
3	Ток [A]	Текущее измеренное значение выходного тока
4	Моментный ток [A]	Выходной ток, создающий крутящий момент
5	Напряжение [В AC]	Текущее значение напряжения переменного тока на выходе устройства
6	Напряжение DC-link [В DC]	«Напряжение в промежуточном контуре», внутреннее напряжение постоянного тока преобразователя частоты. Величина зависит в том числе от сетевого напряжения.
7	COS(phi) [-]	Расчетное значение текущего коэффициента мощности
8	Потребл. мощность [кВА]	Расчетное значение текущей потребляемой мощности
9	Эффективная мощность [кВт]	Расчетное значение текущей эффективной мощности
10	Момент [%]	Расчетное значение текущего вращающего момента
11	Поток [%]	Расчетное значение текущего вращения поля двигателя
12	Время под питанием [ч]	Время, в течение которого устройство находилось под сетевым напряжением
13	Время работы [ч]	«Время работы» это время, в течение которого устройство находилось в разблокированном состоянии.
16, 17	¹⁾	см. POSICON

19	Темп-ра радиатора [°C]	Текущая температура радиатора
20	Кэфф исп. двигателя [%]	Средний коэффициент использования двигателя, определяемый на основе данных двигателя P201 ... P209
21	Кэфф исп. тормоза [%]	« <i>Коэффициент использования тормозного резистора</i> » это средняя нагрузка тормозного резистора, определяемая на основе параметров резистора P556 ... P557
22	Окр. Темп-ра [°C]	Текущая температура внутри устройства
30	Тек.уст.в-на MP-S [Гц] ¹⁾	« <i>Текущая уставка потенциометра двигателя, имеющего запоминающую функцию</i> »: P420 ... = 71/72 . Для считывания или предварительной настройки уставки
40	ПЛК-Контрлбкс знач.	Режим визуализации для обмена данными с ПЛК
50, 52, 53, 54, 56	¹⁾	см. <i>POSICON</i>
60	Идентиф. R статора	сопротивление статора, полученное путем измерения P220
61	Идентиф. R статора	сопротивление ротора, полученное путем измерения (P220 , функция 2)
62	Индукт. рассеивания	индуктивность рассеяния, полученная путем измерения (P220 функция 2)
63	Индукт. статора	индуктивность, полученная путем измерения (P220 функция 2)

1) Начиная с SK 310P

P002	Кэфф. индикации		S
Диапазон регулирования	0,01 ... 999,99		
Заводские установки	{ 1,00 }		
Описание	Выбранное в параметре P001 рабочее значение « <i>Выбор инд. величины</i> » умножается на коэффициент и выводится через параметр P000 « <i>Индик. раб. режима</i> ». Это позволяет выводить рабочие показатели с учетом особенностей оборудования, например, показатель 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			
Диапазон регулирования	-32768 ... 32767			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	Ввод пароля из P005 для разблокирования всех стандартных параметров. Исключение составляют параметры безопасности (Safety).			
Примечание	Указанное здесь значение утрачивается после отключения платы управления / преобразователя частоты. Защита паролем снова активируется.			
P005	Change Password			S
Диапазон регулирования	-32768 ... 32767			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	Установка пароля для защиты настроек стандартных параметров от несанкционированного изменения. Защита паролем может быть временно снята через параметр P004 . Исключение составляют параметры безопасности (Safety).			
Примечание	При P005 = 0 пароль не установлен.			

5.1.2 Основные параметры

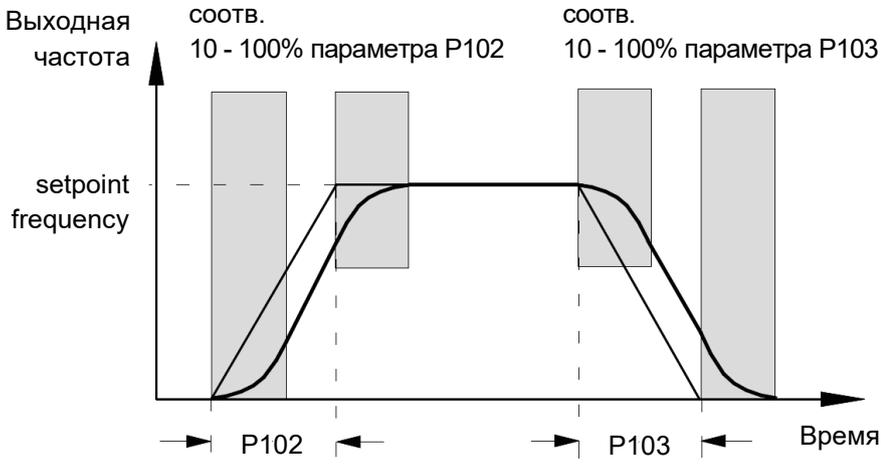
P100		Набор параметров	S
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Выбор изменяемого набора параметров. Имеются 4 набора параметров. Параметры, которые в 4 разных наборах имеют разные значения, называются «зависящими от набора параметров». Такие параметры отмечены в заголовке буквой «P». Выбор рабочего набора параметров производится через настраиваемые цифровые входы или контроллер шины. При разблокировке с кнопочной панели модуля параметризации (ParameterBox) рабочий набор параметров соответствует настройке в P100.		

P101		Копия набора пар.	S
Диапазон регулирования	0 ... 4		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	«Копирование набора параметров». При подтверждении с помощью кнопки ОК производится копирование активного набора параметров (заданного в P100) в выбранный набор параметров.		
Уставки	Значение	Описание	
	0	Не копировать	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	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. Время разгона может быть увеличено при наличии определенных причин, таких как перегрузка преобразователя, инерционный эффект уставки, сглаживание кривой разгона или достижение ограничения тока.		
Примечание	Необходимо следить за тем, чтобы выбираемые при параметрировании значения были обоснованными и рациональными. Значение P102 = 0 недопустимо! Характеристика изменения: Момент инерции ротора в определенной степени определяет возможную крутизну характеристики изменения. Слишком крутая характеристика может стать причиной «пробуксовки» двигателя. Не рекомендуется использовать слишком крутые характеристики (например: 0-50 Гц за время < 0,1 с), так как это может привести к повреждению преобразователя частоты.		

P103	Время замедления	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 320,00 с	
Заводские установки	{ 2.00 }	
Описание	<p>Время замедления — это время, за которое производится линейное уменьшение частоты от установленного максимального значения P105 до 0 Гц. Если значение фактической уставки <100 %, время замедления уменьшается соответствующим образом.</p> <p>В некоторых случаях время замедления может быть увеличено путем выбора параметров «Режим торможения» P108 или «Сглаживание кривой разгона» P106.</p>	
Примечание	<p>Необходимо следить за тем, чтобы выбираемые при параметрировании значения были обоснованными и рациональными. Значение P103 = 0 недопустимо! Примечание о характеристике изменения: см. P102</p>	
P104	Минимальная частота	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц	
Заводские установки	{ 0,0 }	
Описание	<p>Минимальная частота – это частота, передаваемая преобразователем после его разблокировки, при отсутствии дополнительной уставки.</p> <p>При наличии других уставок (например, 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 покоя. • 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>Значение может быть ниже данной частоты в течение длительного времени, если при ускорении или торможении 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, передаваемая преобразователем после его разблокировки, при наличии максимальной уставки (например, соответствующая фиксированная частота или максимальное значение, заданное через 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), а также при переключении на другой набор параметров с меньшим значением максимальной частоты.</p> <p>В отношении максимальной частоты действуют следующие ограничения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ограничения при эксплуатации в условиях ослабления поля, • соблюдение механически допустимых значений частоты вращения, • синхронные двигатели с постоянными магнитами: максимальная частота может превышать номинальную лишь на незначительную величину. Данная величина вычисляется на основании данных двигателя и входного напряжения. 	

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

P107	Время реакц. тормоза	P
Диапазон регулирования	0 ... 2,50 с	
Заводские установки	{ 0,00 }	
Описание	<p>Срабатывание электромагнитных тормозов происходит с задержкой, обусловленной физическими особенностями тормозов этого типа. Это может привести к падению груза при выполнении грузоподъемных операций. Тормоз принимает нагрузку с задержкой.</p> <p>Время реакции тормоза должно быть учтено настройкой параметра P107.</p> <p>В течение настраиваемого времени реакции тормоза преобразователь обеспечивает подачу абсолютной минимальной частоты P505, что препятствует запуску при установленном тормозе и падению груза при остановке.</p> <p>Если в параметрах P107 или P114 установлено время > 0, в момент включения преобразователя частоты выполняется проверка тока возбуждения (ток поля). Если ток возбуждения слишком мал, преобразователь остается в состоянии возбуждения и отпуская тормоз двигателя не происходит.</p>	
Примечание	<p>Для отключения устройства при слишком малом значении тока возбуждения с сообщением об ошибке E016 необходимо установить настройку параметра P539 = 2 или P539 = 3.</p>	
	<p>Управление электромеханическим тормозом (в частности, в подъемных механизмах) осуществляется через внешнее тормозное реле. Для управления следует использовать цифровой выход (P434 [-01] или [-02], функцию {1}, «Внешний тормоз»). Значение абсолютной минимальной частоты (P505) не должно быть меньше 2,0 Гц.</p>	

Рекомендуемые настройки параметров для сферы применения:

Подъемный механизм с тормозом без обратной связи по частоте вращения

P114 = 0,02 ... 0,4 с *

P107 = 0,02 ... 0,4 с *

P201 ... **P208** = данные двигателя

P434 = 1 (внешн. тормоз)

P505 = 2 ... 4 Гц

Для безопасного запуска

P112 = «Выкл»

P536 = «Выкл»

P537 = Заводские установки

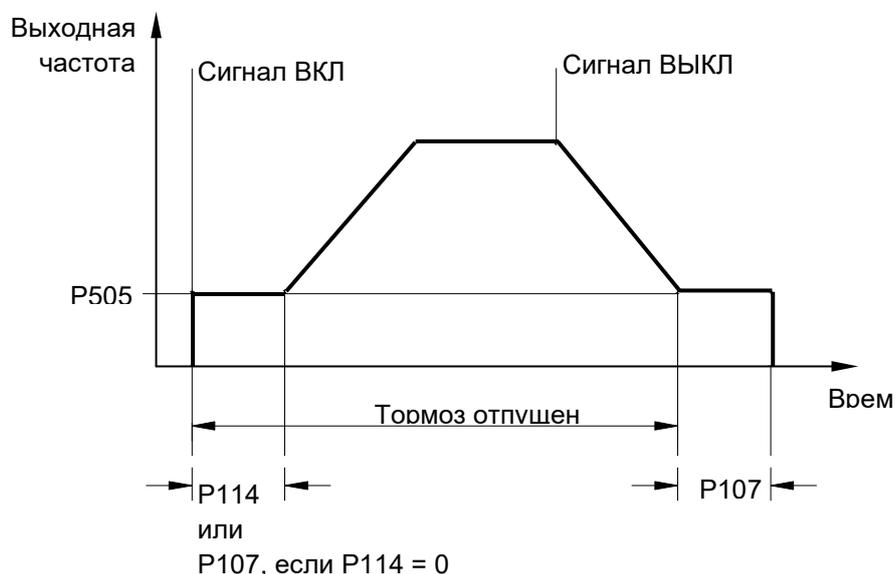
P539 = Функция контроля тока возбуждения

Предотвращение падения

груза

P214 = 50 ... 100 %

(опережение)



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

P108	Режим торможения		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 14			
Заводские установки	{ 1 }			
Описание	Этот параметр определяет, каким образом снижается выходная частота после <input type="checkbox"/> блокировки (разрешающий сигнал регулятора → низкий)			
Уставки	Значение	Описание		
0	Отключ. напряжения	Происходит немедленное прекращение передачи выходного сигнала. Преобразователь частоты больше не выдает выходную частоту. В этом случае двигатель тормозится только механическим трением. Немедленная подача напряжения на двигатель во время такого торможения может привести к ошибке.		
1	Управляемый останов	Фактическая выходная частота снижается пропорционально оставшемуся времени торможения P103/P105 . После того как характеристика отработана, начинается процесс торможения постоянным током P559 .		
2	Задержка останова	Аналогично P108 = 1 , однако характеристика торможения удлиняется в генераторном режиме, а при статическом режиме происходит увеличение выходной частоты. При определенных условиях данная функция обеспечивает защиту от выключения в результате перегрузки и снижает рассеяние мощности тормозного резистора. Активация данной функции может привести к ошибке E13.2 . Примечание: Программирование данной функции не допускается, если требуется обеспечить торможение определенного характера, например, в подъемных механизмах.		
3	Быстрое DC тормож.	Производится немедленное переключение преобразователя в режим с установленным постоянным током P109 . Постоянный ток подается в течение оставшегося « <i>Времени DC торможения</i> » P110 . Значение « <i>Время DC торможения</i> » уменьшается в зависимости от отношения фактической выходной частоты к максимальной частоте P105 . Период времени, необходимый двигателю для останова, зависит от области применения. Он зависит от момента инерции нагрузки, трения и заданного постоянного тока P109 . При использовании данного типа торможения не происходит возврата энергии в ПЧ. Потеря тепла происходит преимущественно в роторе двигателя. Примечание: <i>Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами (СДПМ).</i>		
4	Пост. тормозн. пути	« <i>Постоянный тормозной путь</i> »: Характеристика торможения выполняется с замедлением, если преобразователь не работает на максимальной выходной частоте (P105). В таком случае путь торможения приблизительно одинаковый для разных фактических частот. Примечание: Данная функция не предназначена для использования в операциях позиционирования. Данную функцию нельзя использовать вместе с функцией сглаживания характеристики (P106).		
5	Комбинир. торможение	« <i>Комбинированное торможение</i> »: В зависимости от фактического напряжения в промежуточном контуре (UZW) производится переключение высокочастотного напряжения на основную частоту (только для линейных характеристических кривых, P211 = 0 и P212 = 0). Время замедления P103 по возможности сохраняется. → дополнительный нагрев двигателя! Примечание: <i>Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами (СДПМ).</i>		
6	Квадратичная кривая	Характеристика изменения при замедлении является не линейной, а квадратичной.		

7	Квадрат.крив.+зап.	«Квадратичная кривая с запаздыванием»: Комбинация P108 = 2 и P108 = 6 .
8	Квадрат.крив.+тормож.	«Квадратичное комбинированное торможение»: Комбинация P108 = 5 и P108 = 6 . Примечание: Эта функция не предназначена для синхронных двигателей с постоянными магнитами (СДПМ).
9	Constant accn.	«Постоянная мощность ускорения»: Применяется только в диапазоне ослабления поля. Дальнейшее ускорение или торможение привода происходит при сохранении постоянной электрической мощности. Характеристика изменений зависит от нагрузки.
10	Расчет пути	Постоянное соотношение между текущей частотой / скоростью и заданным значением минимальной выходной частоты P104 . Аналогично P108 = 10 , но активируется только когда уставка частоты ниже минимальной частоты, заданной настройками. При этом сигнал разблокировки должен сохраняться.
11	Constant accn.delay	«Постоянная мощность ускорения с задержкой»: Комбинация P108 = 2 и P108 = 9 .
12	Constant accn. Mode3	«Постоянная мощность ускорения режим 3»: Аналогично P108 = 11 , но с дополнительной разгрузкой тормозного прерывателя.
13	Задержка выключения	«Характеристика с задержкой выключения»: Аналогично P108 = 1 , однако привод сохраняет заданное значение абсолютной минимальной частоты P505 на заданное в параметре P110 время, пока не сработает тормоз. Пример применения: дополнительное позиционирование системы управления краном.

P109	Ток DC торможения	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 250 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	Величина тока для торможения постоянным током (P108 = 3) и комбинированного торможения (P108 = 5). Правильное значение настройки зависит от механической нагрузки и требуемого времени замедления. Чем больше величина настройки, тем быстрее производится останов больших грузов. Величина настройки 100 % соответствует величине тока, сохраненной в параметре P203 «Номинальный ток».		
Примечание	Сила постоянного тока (0 Гц), которую способен обеспечивать ПЧ, ограничена. Данная величина приведена в таблице в разделе 8.2.3 "Пониженная перегрузка по току, обусловленная выходной частотой", в графе «0 Гц». Предельная величина составляет около 110 % для базовой настройки. Торможение постоянным током: Не предназначено для синхронных двигателей с постоянными магнитами!		

P110	Время DC торможения	S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 60,00 с		
Заводские установки	{ 2,00 }		
Описание	Это время, заданное параметром P109 , в течение которого в двигатель будет подаваться постоянный ток. Для этого необходимо установить настройку P108 = 3 . «Время DC торможения» укорачивается в зависимости от отношения фактической выходной частоты к максимальной частоте P105 . Отсчет времени начинается с момента отключения (блокировки) и может прерываться повторным включением (разблокировкой).		
Примечание	Торможение постоянным током: Не предназначено для синхронных двигателей с постоянными магнитами!		

P111	P-фактор момента		S	P
Диапазон регулирования	25 ... 400 %			
Заводские установки	{ 100 }			
Описание	<p>„P-фактор ограничения момента“. Непосредственно влияет на работу привода при достижении предельного значения крутящего момента. Стандартная настройка 100 % подходит, как правило, для большинства задач привода. При слишком высоких значениях привод подвержен вибрациям на предельном значении крутящего момента. При слишком низких значениях возможно превышение запрограммированного предельного значения крутящего момента.</p>			
P112	Граница момент. тока		S	P
Диапазон регулирования	25 ... 400 % / 401			
Заводские установки	{ 401 }			
Описание	<p>При помощи данного параметра устанавливается предельная величина тока, создающего крутящий момент. Это помогает предотвратить механическую перегрузку привода. Однако параметр не обеспечивает защиту от механической блокировки. В качестве защитного устройства необходимо использовать фрикционную муфту.</p> <p>В режиме векторного регулирования «CFC closed-loop» P300 = 1) предельное значение может составлять 0%.</p>			
Примечание	<p>Ограничение моментного тока недопустимо при выполнении подъемных операций!</p> <p>При настройке P300 = 3 активируется внутреннее ограничение момента, которое не может быть отключено.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Двигатели IE4 <ul style="list-style-type: none"> – 200 % (нижний диапазон частот вращения (режим инъекции)) – 250 % (верхний диапазон частот вращения). • Двигатели IE5 <ul style="list-style-type: none"> – 150 % (нижний диапазон частот вращения (режим инъекции)) – 250 % (верхний диапазон частот вращения). 			
Настройки	Значение		Описание	
	401	ВЫКЛ.	Моментный ток не ограничивается.	

P113		Толчковая частота	S	P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0 Гц			
Заводские установки	{ 0.0 }			
Описание	<p>Если управление преобразователем осуществляется через блок задания параметров, то после разблокировки в качестве начального значения используется значение толковой частоты.</p> <p>Если управление осуществляется через управляющие клеммы, толчковая частота может активироваться через цифровые входы.</p> <p>Установка толковой частоты выполняется при помощи данного параметра или нажатием кнопки ОК, по выбору. Второй вариант может использоваться при разблокировке преобразователя частоты с клавиатуры. Значение текущей выходной частоты заносится в параметр P113 и может быть использовано при следующем запуске.</p>			
Примечание	<p>При активации толковой частоты через один из цифровых входов отключается внешнее управление, если преобразователь работает в режиме шины. Помимо этого, игнорируются уставки частоты.</p> <p>Исключение: аналоговые уставки, обрабатываемые через функции «Сложение частот» или «Вычитание частот».</p>			
P114		Задерж. мех. тормоза	S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 2,50 с			
Заводские установки	{ 0,00 }			
Описание	<p>Отпускание электромагнитных тормозов производится с задержкой, обусловленной физическими особенностями тормозов этого типа. В результате этого двигатель может быть запущен в тот момент, когда тормоз еще не отпущен, что приведет к отключению преобразователя с выводом ошибки перегрузки по току.</p> <p>Это время отпускания тормоза может учитываться с помощью параметра P114 (Управление тормозом).</p> <p>В течение настраиваемого в параметре P114 времени отпускания тормоза преобразователь обеспечивает подачу абсолютной минимальной частоты P505, что препятствует запуску при установленном тормозе.</p> <p>См. также параметр P107 «Время реакции тормоза» (пример настройки).</p>			
Примечание	<p>Если значение параметра P114 = 0, то P107 является временем отпускания и реакции тормоза.</p>			

5.1.3 Данные двигателя

P200	Список двигателей	P
Диапазон регулирования	0 ... 100	
Заводские установки	{ 0 }	
Описание	<p>Этот параметр позволяет изменять заводские установки данных двигателя. Заводские установки параметров P201 ... P209, P240, P241, P243, P244 и P246 для NORDAC ON соответствуют 4-полюсному стандартному асинхронному электродвигателю IE3 в специальном исполнении для работы с преобразователем частоты NORDAC ON+ (характеристическая кривая 87 Гц). В устройствах NORDAC ON+ настройки для синхронного двигателя IE5 соответствуют номинальной мощности ПЧ.</p> <p>При выборе одного из возможных значений и нажатия кнопки ОК все параметры электродвигателя P201 ... P209, P240, P241, P243, P244 и P246 приводятся в соответствие с выбранной номинальной мощностью двигателя.</p>	
Примечание	<p>После подтверждения выбора в параметре P200 снова будет отображаться значение «0». С помощью параметра P205 можно проверить, было ли применено значение номинальной мощности двигателя.</p>	
Настройки	Значение функция	
0	не изменять	
1	без двигателя	С этой настройкой преобразователь частоты работает без регулировки тока, компенсации скольжения и времени возбуждения, поэтому для эксплуатации электродвигателя ее использование не рекомендуется. При этом устанавливаются следующие данные двигателя: 50,0 Гц / 1500 об/мин / 15,0 А / 400 В / 0,00 кВт / $\cos \varphi = 0,90$ / Звезда / $R_s 0,01 \Omega$ / $I_{пуск} 6,5 A$

IE3

2	0,09 kW 230V 56LP/4	19	0,50 PS/hp 230V 71LP/4	36	1,50 kW 400V 90LP/4
3	0,12 PS/hp 230V 56LP/4	20	0,37 kW 400V 71LP/4	37	2,00 PS/hp 460V 90LP/4
4	0,09 kW 400V 56LP/4	21	0,50 PS/hp 460V 71LP/4	38	2,20 kW 230V 100LP/4
5	0,12 PS/hp 460V 56LP/4	22	0,55 kW 230V 80SP/4	39	3,00 PS/hp 230V 100LP/4
6	0,12 kW 230V 63SP/4	23	0,75 PS/hp 230V 80SP/4	40	2,20 kW 400V 100LP/4
7	0,16 PS/hp 230V 63SP/4	24	0,55 kW 400V 80SP/4	41	3,00 PS/hp 460V 100LP/4
8	0,12 kW 400V 63SP/4	25	0,75 PS/hp 460V 80SP/4	42	3,00 kW 230V 100AP/4
9	0,16 PS/hp 460V 63SP/4	26	0,75 kW 230V 80LP/4	43	3,00 kW 400V 100AP/4
10	0,18 kW 230V 63LP/4	27	1,00 PS/hp 230V 80LP/4	44	4,00 kW 230V 112SP/4
11	0,24 PS/hp 230V 63LP/4	28	0,75 kW 400V 80LP/4	45	5,00 PS/hp 230V 112SP/4
12	0,18 kW 400V 63LP/4	29	1,00 PS/hp 460V 80LP/4	46	4,00 kW 400V 112MP/4
13	0,24 PS/hp 460V 63LP/4	30	1,10 kW 230V 90SP/4	47	5,00 PS/hp 460V 112MP/4
14	0,25 kW 230V 71SP/4	31	1,50 PS/hp 230V 90SP/4	48	5,5 kW 230V 132SP
15	0,33 PS/hp 230V 71SP/4	32	1,10 kW 400V 90SP/4	49	7,5 PS/hp 230V 132SP
16	0,25 kW 400V 71SP/4	33	1,50 PS/hp 460V 90SP/4	50	7,5 kW 230V 132MP
17	0,33 PS/hp 460V 71SP/4	34	1,50 kW 230V 90LP/4	51	10,0 PS/hp 230V 132MP
18	0,37 kW 230V 71LP/4	35	2,00 PS/hp 230V 90LP/4		

IE3 – 87Hz

258	0,31 kW 400V 61LP/4	261	0,95 kW 400V 80SP/4	264	2,60 kW 400V 90LP/4
259	0,43 kW 400V 71SP/4	262	1,30 kW 400V 80LP/4	265	3,20 kW 400V 100LP/4
260	0,64 kW 400V 71LP/4	263	1,90 kW 400V 90SP/4		

IE4

52	0,75 kW 230V 80T1/4	60	2,20 kW 230V 100T2/4	68	4,00 kW 230V 100T5/4
53	1,10 kW 230V 90T1/4	61	2,20 kW 230V 90T3/4	69	4,00 kW 400V 100T5/4
54	1,10 kW 230V 80T1/4	62	2,20 kW 400V 90T3/4	70	4,00 kW 400V 100T2/4
55	1,10 kW 400V 80T1/4	63	2,20 kW 400V 90T1/4	71	5,50 kW 400V 100T5/4
56	1,50 kW 230V 90T3/4	64	3,00 kW 230V 100T5/4	72	-
57	1,50 kW 230V 90T1/4	65	3,00 kW 230V 100T2/4	73	-
58	1,50 kW 400V 90T1/4	66	3,00 kW 400V 100T2/4	74	-
59	1,50 kW 400V 80T1/4	67	3,00 kW 400V 90T3/4		

IE5

75	1,00 kW 400V 71F2/8	84	3,00 kW 400V 90F3/8	93	0,55 kW 230V 71N2/8
76	0,35 kW 400V 71N1/8	85	3,70 kW 400V 90F4/8	94	0,70 kW 230V 71N2/8
77	0,50 kW 400V 71F1/8	86	5,50 kW 400V 112F2/8	95	1,10 kW 230V 90N1/8
78	0,70 kW 400V 71N2/8	87	7,50 kW 400V 112F3/8	96	1,50 kW 230V 90N2/8
79	1,10 kW 400V 90N1/8	88	-	97	2,20 kW 230V 90N3/8
80	1,50 kW 400V 90N2/8	89	-	98	-
81	1,50 kW 400V 90F1/8	90	-	99	-
82	2,20 kW 400V 90N3/8	91	-	100	0,14 kW 400V WIT
83	2,20 kW 400V 90F2/8	92	0,35 kW 230V 71N1/8		


Информация

Настройки двигателя по умолчанию зависят от номинальной мощности и типа преобразователя частоты (ON/ON+), а также от соответствующего ему типа двигателя (АСД/СДПМ).

Это относится к параметрам **P201 ... P247**

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 ($\cos \varphi$) является параметром, имеющим решающее значение для управления вектором тока.			
P207	Соединение обмоток		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 1			
Заводские установки	Настройка по умолчанию зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Соединение обмоток электродвигателя имеет решающее значение при измерении сопротивления статора (P220) и, следовательно, для управления по вектору тока.			
Значения настройки	Значение	Описание		
	0	Звезда		
	1	Треугольник		

P208		Активное R статора	S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 300,00 Ом			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	<p>Сопротивление статора двигателя → сопротивление фазной обмотки в двигателе постоянного тока.</p> <p>Сопротивление статора непосредственно влияет на регулирование тока на выходе преобразователя. При слишком большой величине возможно возникновение перегрузки по току; при слишком малой величине возможен слишком низкий крутящий момент двигателя.</p> <p>Параметр P208 отображает результат измерения сопротивления статора (см. P220). Однако это значение можно перезаписать.</p>			
Примечание	Чтобы обеспечить оптимальное векторное управление током, сопротивление статора должно измеряться преобразователем автоматически.			
P209		Ток х.х.	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 1000,0 А			
Заводские установки	Стандартное значение зависит от номинальной мощности преобразователя.			
Описание	Данное значение вычисляется автоматически после изменения параметра P206 «COS φ» и P203 «Номинальный ток» на основе данных двигателя.			
Примечание	В случае, если значение необходимо ввести напрямую, оно должно быть настроено в соответствии с последними данными двигателя. Только в этом случае введенное значение будет сохранено.			
P210		Статический буст	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400 %			
Заводские установки	{ 100 }			
Описание	АСД	На ток, возбуждающий магнитное, оказывает воздействие статический буст. Он соответствует току холостого хода двигателя и не зависит от нагрузки. Расчет тока холостого хода производится по данным двигателя. Заводские установки подходят для стандартных задач.		
	СДПМ	В синхронных двигателях с постоянными магнитами (СДПМ) величина тока, используемого для определения положения ротора, может быть отрегулирована в процентном значении. Продолжительность процесса фиксации можно отрегулировать с помощью параметра P558 .		

P211	Динамический буст	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 150 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>Динамический буст оказывает влияние на ток, возбуждающий магнитное поле, и является величиной, которая не зависит от нагрузки. В этом случае заводская настройка также подходит для всех стандартных задач.</p> <p>Слишком большое значение параметра может вызвать перегрузку по току. Вследствие этого, под нагрузкой происходит слишком резкое увеличение выходного напряжения. При слишком малой величине возможно образование слишком низкого крутящего момента.</p>		
Примечание	<p>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 %.</p>		
P212	Компенс. скольжения	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 150 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>Эксплуатация асинхронных двигателей:</p> <p>За счет компенсации скольжения увеличивается выходная частота, в зависимости от нагрузки, для поддержания скорости асинхронного трехфазного двигателя на приблизительно одном и том же уровне.</p> <p>Заводская установка, равная 100 %, является оптимальной при использовании асинхронных трехфазных двигателей при правильной настройке данных двигателя.</p> <p>При использовании одного преобразователя частоты для управления несколькими двигателями (с разной нагрузкой или мощностью), следует установить величину компенсации скольжения P212 = 0 %.</p> <p>Эксплуатация синхронных двигателей:</p> <p>Настройки этого параметра не оказывают никакого влияния.</p>		
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> В определенных установках, обладающих значительными инерционными массами (например, приводы вентиляторов), при работе с асинхронным двигателем может потребоваться регулирование по вольт-частотной характеристике. В этом случае в параметрах P211 и P212 необходимо установить настройку 0 %. При работе в режиме Closed-Loop (P300 = 1) следует оставить заводские установки компенсации скольжения. 		
P213	Кэфф. ISD ctrl.	S	P
Диапазон регулирования	25 ... 400 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>„Кэффициент усиления ISD-регулирования“. Данный параметр влияет на динамику векторного управления (ISD-регулирования) ПЧ. Регулятор работает быстрее при более высоких значениях и медленнее – при низких.</p> <p>Этот параметр можно регулировать в зависимости от поставленной задачи и области применения, например, для предотвращения нестабильной работы.</p>		

P214		Опереж. по моменту	S	P
Диапазон регулирования	-200 ... 200 %			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	<p>Данная функция обеспечивает настройку значения предположительно требуемого вращающего момента в регуляторе. С ее помощью можно оптимизировать работу подъемных механизмов для лучшей передачи нагрузки во время запуска.</p>			
Примечание	<p>Вращающие моменты двигателя (с правым вращением поля) вводятся со знаком «плюс», вращающие моменты генератора – со знаком «минус». При вращении против часовой стрелки используются противоположные знаки.</p>			
P215		Опережение бустера	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 200 %			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	<p>Используется только с линейной характеристической кривой (P211 = 0 % и P212 = 0 %).</p> <p>При работе с приводами, требующими высокого пускового момента, данный параметр позволяет подключить дополнительный электрический ток во время фазы запуска. Время действия ограничено и задается в параметре P216 «Время опережения буста».</p> <p>Все заданные предельные величины тока и тока крутящего момента P112, P536, P537 игнорируются при опережении буста.</p>			
Примечание	<p>Если используется ISD-регулирование (P211 и / или P212 ≠ 0%), то при значении P215 ≠ 0 возможны ошибки регулирования.</p>			
P216		Время опереж. буста	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 с			
Заводские установки	{ 0,0 }			
Описание	<p>Этот параметр используется для реализации 2 функций:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ограничение времени для опережения буста: Время подачи повышенного пускового тока. Используется только с линейной характеристической кривой (P211 = 0 % и P212 = 0 %). Максимальное время для подавления отключения по импульсу P537: помогает при тяжелом пуске. 			

P217	Сглаж. осциллогр.	S
Диапазон регулирования	0 ... 400 %	
Заводские установки	{ 10 }	
Описание	<p>От значения параметра зависит интенсивность процесса гашения колебаний. Функция сглаживания осциллограммы обеспечивает возможность демпфирования резонансных колебаний холостого хода.</p> <p>Осциллирующая составляющая убирается из значений моментного тока с помощью высокочастотного фильтра. Затем при помощи P217 выполняется его усиление, инвертирование и переключение на выходную частоту.</p> <p>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.</p> <p>Если установлено значение 10% для P217, то переключение происходит при максимум $\pm 0,045$ Гц. Если для P217 установлено значение 400 % то соответственно $\pm 1,8$ Гц.</p>	
P218	Глубина модуляции	S
Диапазон регулирования	50 ... 110 %	
Заводские установки	{ 100 }	
Описание	<p>Глубина модуляции определяет величину зависимости между максимально возможным выходным напряжением и напряжением сети электропитания. Значения $<100\%$ уменьшают напряжение до значений, которые ниже значений напряжения сети электропитания. Значения $>100\%$ увеличивают выходное напряжение в двигателе, увеличивая, тем самым, гармонические составляющие тока, что может привести к колебаниям, т.е. нестабильной скорости вращения, в некоторых типах двигателей.</p> <p>Для данного параметра следует устанавливать значение, равное 100 %.</p>	
P219	Авт.подмагничивание	S
Диапазон регулирования	25 ... 100 % / 101	
Заводские установки	{ 100 }	
Описание	<p>«Автоматическое подмагничивание». С помощью этого параметра производится автоматическая регулировка магнитного потока по нагрузке, что позволяет сократить расход энергии в соответствии с фактической потребностью. P219 является предельной величиной ослабления поля в двигателе.</p> <p>Ослабление поля производится в течение установленного времени, ок. 7,5 секунд. При увеличении нагрузки поле наращивается с постоянной времени, приблизительно равной 300 мс. Ослабление поля выполняется таким образом, чтобы ток намагничивания и моментный ток были приблизительно равны для обеспечения работы двигателя с «оптимальной эффективностью».</p> <p>Данная функция применима при относительно постоянном крутящем моменте (например, для насосов и вентиляторов). По принципу действия она заменяет собой квадратическую кривую, позволяющую регулировать напряжение по нагрузке.</p>	
Примечание	<p>В устройствах с быстрым изменением крутящего момента (например, в подъемных механизмах) не следует изменять заводские настройки параметра (100 %). В противном случае сильные колебания нагрузки могут привести к отключению из-за перегрузки по току или «пробуксовке» двигателя.</p> <p>При эксплуатации синхронных машин этот параметр не имеет функции.</p>	
Значения настройки	Значение	Описание

100	Функция неактивна	
101	автоматически	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 .

P220	Идентификация двиг.		P
Диапазон регулирования	0 ... 2		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	<p>«Идентификация параметров». В устройствах мощностью не более 7,5 kW при помощи этого параметра производится автоматическое определение характеристик двигателя. Во время идентификации параметров не следует отключать сетевое напряжение.</p> <p>Замер данных двигателя зачастую позволяет улучшить поведение привода. В случае получения неблагоприятных рабочих характеристик необходимо выполнить настройку параметров P201... P208 вручную.</p>		
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> • Перед началом идентификации параметров проверить следующие данные двигателя согласно заводской табличке: <ul style="list-style-type: none"> – Номинальная частота P201 – Номинальная скорость P202 – Напряжение P204 – Мощность P205 – Соединение обмоток P207 • Идентификация параметров должна проводиться только на остывшем двигателе (15 ... 25 °C). Необходимо учитывать, что во время эксплуатации двигатель нагревается. • Преобразователь должен находиться в состоянии «готов к работе». При использовании шины, она не должна содержать ошибок и находиться в рабочем состоянии. • Мощность двигателя может быть максимум на один уровень выше или на три уровня ниже номинальной мощности преобразователя. • Для точной идентификации характеристик двигателя рекомендуется использовать кабель двигателя длиной не более 20 м. • Во время выполнения процесса измерения следить за тем, чтобы соединение с двигателем не прерывалось. • Если не удастся выполнить идентификацию, выводится сообщение об ошибке E019. • После завершения процесса идентификации параметру P220 снова присваивается = 0. • При работе с синхронными двигателями необходимо дополнительно выполнить настройку параметров P241, P243, P244 и P246. 		
Уставки	Значение	Описание	
	0	нет идентификации	
	1	Идентификация Rs	
	2	Идентификация двиг.	
		Эта функция применима только для устройств с мощностью до 7,5 kW. АСД: Определяются все параметры двигателя (P202, P203, P206, P208, P209). СДПМ: Определяется сопротивление статора P208 и индуктивность P241 .	

P221	Угол погреш.CFC-Inj.	S	P
Диапазон регулирования	-90 ... 90 °		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	«Угол погрешности инжекции CFC», компенсация угла смещения положения ротора СДПМ в зависимости от нагрузки.		
Примечание	Параметр применим только при бездатчиковом управлении с инжекционным сигналом (P300 = 3). При использовании двигателей NORD значение устанавливается автоматически при выборе двигателя из списка в параметре (P200).		

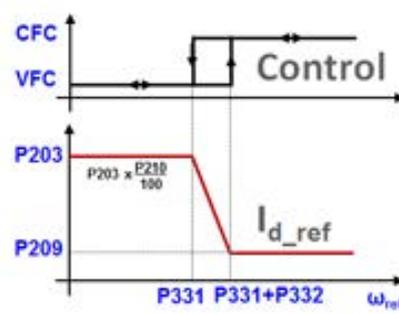
P240	Напр. ЭДС СДПМ	S	P								
Диапазон регулирования	0 ... 800 В										
Заводские установки	В зависимости от номинальной мощности ПЧ.										
Сфера применения	NORDAC ON+										
Описание	<p>Напряжение ЭДС СДПМ описывает напряжение взаимной индукции двигателя. Необходимо ввести значение, указанное в паспорте двигателя или на заводской табличке в отношении один к 1000 об/мин. Как правило, номинальная частота двигателя не равна 1000 об/мин, поэтому дополнительно нужно выполнить следующие вычисления:</p> <p>Пример:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Е (константа ЭДС, значение на заводской табличке):</td> <td style="text-align: right;">89 В</td> </tr> <tr> <td>Нп (номинальная частота вращения электродвигателя):</td> <td style="text-align: right;">2100 об/мин</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Значение в P240</td> <td style="text-align: right;"> $P240 = E * Nn/1000$ $P240 = 89 В * 2100 об/мин / 1000 об/мин$ $P240 = 187 В$ </td> </tr> </table>			Е (константа ЭДС, значение на заводской табличке):	89 В	Нп (номинальная частота вращения электродвигателя):	2100 об/мин	<hr/>		Значение в P240	$P240 = E * Nn/1000$ $P240 = 89 В * 2100 об/мин / 1000 об/мин$ $P240 = 187 В$
Е (константа ЭДС, значение на заводской табличке):	89 В										
Нп (номинальная частота вращения электродвигателя):	2100 об/мин										
<hr/>											
Значение в P240	$P240 = E * Nn/1000$ $P240 = 89 В * 2100 об/мин / 1000 об/мин$ $P240 = 187 В$										
Уставки	Значение	Описание									
	0	Исп. асинх.двиг. „Используется асинхронный двигатель“. Нет компенсирования									

P241	Индуктивность СМПМ	S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 250,0 мГ		
Массивы	[-01] = Ld	[-02] = Lq	
	[-03] = Ненасыщенный Ld	[-04] = Ненасыщенный Lq	
	[-05] = Насыщенный Ld	[-06] = Насыщенный Lq	
Заводские установки	В зависимости от номинальной мощности ПЧ.		
Область действия	NORDAC ON+		
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	В зависимости от номинальной мощности ПЧ.				
Область действия	NORDAC ON+				
Описание	<p>„Угол индуктивности СДПМ“ В синхронных двигателях со встроенными постоянными магнитами (СДПМ) помимо синхронного вращающего момента возникает противодействующий момент, вызванный магнитным сопротивлением. Причина такого явления заключается в анизотропии (неоднородности) индуктивности в направлении d и q. В отличие от синхронных двигателей с поверхностной установкой постоянных магнитов, в результате наложения эти двух компонентов крутящего момента максимальное значение КПД достигается, когда угол нагрузки составляет более 90°. Данный параметр учитывает этот дополнительный угол. Чем меньше угол, тем меньше составляющая магнитного сопротивления.</p> <p>Угол индуктивности для конкретного двигателя можно определить следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> Запустить привод с равномерной нагрузкой ($> 0,5 M_N$) в режиме векторного регулирования CFC (P300 ≥ 1) Пошагово увеличивать угол индуктивности P243, пока ток P719 не достигнет своего минимума 				

P244		Пиковый ток СМПМ		S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 1000,0 А				
Массивы	[-01] =	Пиковый ток СМПМ	[-02] =	Imax Ненасыщенный Ld	
	[-03] =	Imax Ненасыщенный Lq	[-04] =	Imin Насыщенный Ld	
	[-05] =	Imin Насыщенный Lq			
Заводские установки	В зависимости от номинальной мощности ПЧ.				
Область действия	NORDAC ON+				
Описание	Для СДПМ с нелинейной кривой индуктивности границы линейности могут быть заданы параметром P244 [-02] – [-05] . Для СДПМ от NORD (двигатели IE4 и IE5+) необходимые данные сохраняются при выборе двигателя в параметре P200 .				

P245		Зат. кол. СДПМ векторн.		S	P
Диапазон регулирования	5 ... 250 %				
Заводские установки	{ 25 }				
Описание	„Затухание колебаний СДПМ векторн.“. В СДПМ в режиме управления по вектору напряжения без датчика (VFC open Loop) возникают вибрации, обусловленные плохим самозатуханием. Этот параметр позволяет уменьшить вибрации за счет электрического гашения колебаний.				

P246	Момент инерции	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 500 000.0 кг см ²		
Заводские установки	Настройка по умолчанию зависит от номинальной мощности преобразователя.		
Описание	Этот параметр может содержать значение момента инерции приводной системы. Как правило, стандартная настройка подходит для большинства устройств, однако для высокودинамичных систем рекомендуется указать фактическую величину. Значение указано в технических характеристиках двигателя. Составляющая внешней инерционной массы (редуктор, машинное оборудование) рассчитывается или определяется опытным путем.		
Примечание	Параметр действителен для АСД и СДПМ.		
P247	Переключ. част. V/f СДПМ	S	P
Диапазон регулирования	1 ... 100 %		
Заводские установки	{ 25 }		
Сфера применения	NORDAC ON+		
Описание	<p>„Переключающая частота V/f СДПМ“. При управлении по вектору напряжения (VFC) расчетное значение I_d (ток намагничивания) регулируется по частоте (при усилении поля). Это необходимо для получения минимального крутящего момента при внезапном изменении нагрузки, особенно на малых частотах.</p> <p>Величина дополнительного тока возбуждения определяется параметром P210. Она линейно уменьшается до значения «pull», если частота достигает значений, указанных в параметре P247. 100 % соответствует номинальной частоте двигателя из P201.</p>		
			
P280	Ток мех.торм.	S	
Диапазон регулирования	0,02 ... 0,4 А		
Массивы	[-01] = Нач. пусковой ток	[-02] = Удерж.ток	
Заводские установки	[-01] = { 0,18 }	[-02] = { 0,08 }	
Описание	При срабатывании тормоза сначала он активируется с параметром [-01] = «Начальный пусковой ток». После этого значение тока снижается до [-02] = «Удерживающий ток». Это позволяет сократить время отпущения.		
P281	Напряжение мех.торм.	S	
Диапазон регулирования	100 ... 300 В		
Заводские установки	{ 180 }		
Описание	Параметр характеризует номинальное напряжение тормозной катушки.		

P282		Режим мех.торм.	S
Диапазон регулирования	000 ... 111 (bin)		
Заводские установки	{ 000 }		
Описание	Данный параметр определяет режим работы пружинного тормоза.		
Уставки	Бит	Описание	
0	Отслеж.сост.катушки	Отслеживание сопротивления катушки активно Если значения тока и напряжения, установленные параметрами P280 и P281 , не соответствуют измеренным данным, появляется сообщение об ошибке E16.5 .	
1	Время реакц.отслеж.	Отслеживание времени реакции активно Если в течение времени, установленного параметром P114 , не зафиксировано отпускание тормоза, появляется сообщение об ошибке E16.6 .	
2	Автосброс время	Автоматическое определение времени отпускания активно	

5.1.4 Параметры регулирования

P300	Метод управления		P
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ NORDAC ON: { 0 }, NORDAC ON+: { 1 } }		
Описание	Определение метода управления двигателем.		
Примечание	Указания по вводу в эксплуатацию: (📖 4.3 "Выбор режима для регулирования двигателя").		
Настройки	Значение функция		
	0	VFC откр.контур	Векторное управление с ориентацией по потокосцеплению без обратной связи энкодера
	1	CFC закр.контур	Управление скоростью с обратной связью энкодера
	2	CFC откр.контур	Управление скоростью с применением наблюдателей без обратной связи энкодера (в нижнем диапазоне частот вращения: векторное управление с ориентацией по потокосцеплению (VFC open-loop))
	3	CFC open-loop-inje	Только для СДПМ: Управление скоростью с применением наблюдателей без обратной связи энкодера (в нижнем диапазоне частот вращения: на основании инжекции)

P301		Инкрементн. энкодер	
Диапазон регулирования	0 ... 29		
Массивы	[-01] = Универсальный	[-02] = HTL	
Заводские установки	{ 5 }	{ 3 }	
Описание	<p>«Расширение энкодера». Ввод числа импульсов за оборот присоединенного инкрементного энкодера.</p> <p>Если направление вращения энкодера отличается от данного показателя преобразователя (из-за особенностей установки или подключения), это может быть учтено путем установки соответствующего отрицательного значения количество оборотов.</p>		
Примечание	<p>Параметр P301 также важен для управления позиционированием через инкрементный энкодер. При использовании инкрементного энкодера для позиционирования (P604 = 1) здесь выполняется настройка количества импульсов на оборот.</p>		
Настройки	Значение функция		
0	500 штрихов	8	-500 штрихов
1	512 штрихов	9	-512 штрихов
2	1000 штрихов	10	-1000 штрихов
3	1024 штриха	11	-1024 штриха
4	2000 штрихов	12	-2000 штрихов
5	2048 штрихов	13	-2048 штрихов
6	4096 штрихов	14	-4096 штрихов
7	5000 штрихов	15	-5000 штрихов
		16	-8192 штриха
17	8192 штриха		
18	16 штрихов	23	-16 штрихов
19	32 штриха	24	-32 штриха
20	64 штриха	25	-64 штриха
21	128 штрихов	26	-128 штрихов
22	256 штрихов	27	-256 штрихов
28	1024 SLCA ¹	29	-1024 SLCA ¹

¹ Значения 28 и 29 предназначены специально для использования магнитного энкодера типа Contelex с числом импульсов 1024 на оборот.

P302	Тип универс.энкодера				
Диапазон регулирования	0 ... 5				
Заводские установки	{ 1 }				
Описание	Данный параметр предназначен для выбора типа энкодера.				
Примечание					
Настройки	Значение функция				
	0	UART			
	1	TTL инкрементальный			
	2	BiSS-C			
	3	SSI			
	4	BiSS-C инверс.			
	5	SSI инверс.			
P310	П-регулятор скорости				P
Диапазон регулирования	0 ... 3200 %				
Заводские установки	{ 100 }				
Описание	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.				
P311	И-регулятор скорости				P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % мс ⁻¹				
Заводские установки	{ 20 }				
Описание	И-компонент регулятора скорости (интегральный компонент). Интегральный компонент регулятора, который позволяет полностью исключить отклонения регулирования. Величина параметра определяет, на сколько меняется установленное значение за миллисекунду. При слишком низких значениях регулятор работает медленно (слишком большое время настройки).				
P312	П-рег. моментн. тока				S P
Диапазон регулирования	0 ... 1000 %				
Заводские установки	{ 400 }				
Описание	Регулятор моментного тока. Чем больше значение параметра, тем точнее выдерживается установленное значение тока. При низких скоростях слишком высокие значения P312 , как правило, приводят к возникновению высокочастотных колебаний. С другой стороны, слишком высокие значения P313 в большинстве случаев приводят к возникновению низкочастотных колебаний на всем диапазоне скоростей. Если в P312 и P313 задано «pull», регулировка моментного тока не производится. В этом случае используется только опережение для модели двигателя.				

P313	И-рег. моментн. тока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % мс ⁻¹		
Заводские установки	{ 50 }		
Описание	И-компонент регулятора моментного тока (см. P312 «П-рег. моментн. тока»).		
P314	Lim моментного тока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400 В		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	«Предел моментного тока». Данный параметр устанавливает максимальный диапазон напряжений для регулятора моментного тока. Чем больше величина, тем сильнее воздействие регулятора моментного тока. Слишком большие значения P314 могут, в частности, приводить к возникновению неустойчивости при переходе в диапазон ослабления поля (см. P320). В P314 и P317 необходимо указывать приблизительно одинаковые значения, чтобы обеспечить баланс между регулятором поля и регулятором моментного тока.		
P315	П-рег. тока потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 1000 %		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	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. Если в P315 и P316 задано «null», регулировка тока поля не производится. В этом случае используется только опережение для модели двигателя.		
P316	И-рег. тока потока	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % мс ⁻¹		
Заводские установки	{ 50 }		
Описание	И-компонент регулятора тока потока (см. P315 «П-рег. тока потока»).		
P317	Огранич. тока поля	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400 В		
Заводские установки	{ 400 }		
Описание	„Ограничение тока поля“. Данный параметр устанавливает максимальный диапазон напряжений для регулятора тока намагничивания. Чем больше величина, тем сильнее воздействие регулятора тока намагничивания. Слишком большие значения P317 могут, в частности, приводить к возникновению неустойчивости при переходе в диапазон ослабления поля (см. P320). В P314 и P317 необходимо указывать приблизительно одинаковые значения, чтобы обеспечить баланс между регулятором поля и регулятором моментного тока.		

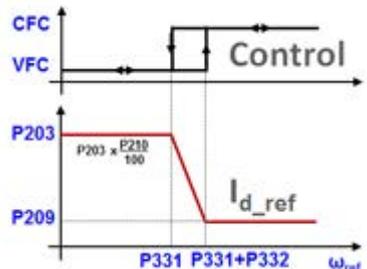
P318	П-рег. ослаб. потока		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 %			
Заводские установки	{ 150 }			
Описание	Регулятор ослабления потока обеспечивает уменьшение установленного значения намагничивания при превышении синхронной скорости вращения. Как правило, регулятор ослабления потока не используется, поэтому его настройка требуется лишь в случае, если скорости вращения должны превышать номинальную скорость двигателя. Слишком большие значения P318 / P319 приводят к колебаниям регулятора. Поле не будет в достаточной мере ослабляться, если заданы слишком малые значения или задано время задержки или динамического ускорения. При этом регулятор нисходящего тока далее не сможет определять величину текущей уставки.			
P319	И-рег. ослаб. потока		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 800 % мс ⁻¹			
Заводские установки	{ 20 }			
Описание	Данный параметр оказывает воздействие исключительно в диапазоне ослабления поля (см. P318 «П-рег. ослаб. потока»).			
P320	Lim ослабления потока		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 110 %			
Заводские установки	{ 100 }			
Описание	Предел ослабления потока соответствует значению скорости вращения / напряжения, при которой регулятор начинает ослабление поля. Если задано 100 %, регулятор начинает ослабление поля при приблизительно синхронной скорости вращения. Если значения P314 и / или P317 в значительной степени превышают стандартные, необходимо соответствующим образом уменьшить предел ослабления потока, чтобы обеспечить регулятору тока диапазон регулирования.			
P321	Чувств. тормоза		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 4			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	„И-регулятор скорости при отпуске тормоза“. Во время отпуске тормоза (P107/P114) происходит увеличение И-составляющей регулятора скорости вращения. Это позволяет лучше принимать нагрузку, например, в агрегатах с висящим грузом.			
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

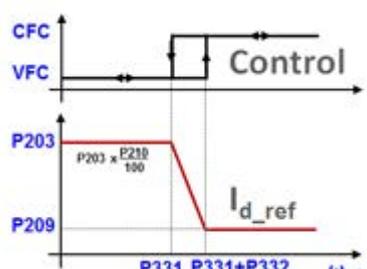
P325		Функция энкодера		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 5				
Массивы	[-01] = Универсальный		[-02] = HTL		
Заводские установки (SK 31xP)	{ 1 }		{ 0 }		
Описание	Значение текущей скорости, полученное от инкрементного энкодера, может использоваться ПЧ для реализации различных функций.				
Уставки	Значение		Описание		
	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] = Универсальный		[-02] = HTL	
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 серворежиме).			

P327	Ошибка скольжения				P				
Диапазон регулирования	0 ... 3000 об/мин								
Массивы	[-01] =	допустимое отклонение во время работы • ПЧ разблокирован	[-02] =	допустимое отклонение в состоянии покоя (контроль стояночного тормоза) • ПЧ готов к включению					
Заводские установки	Все { 0 }								
Описание	<p>«<i>Ошибка скольжения регулятора скорости</i>». Обеспечивает возможность настройки предельного значения максимально допустимой ошибки скольжения. При достижении данного предельного значения преобразователь частоты отключается с сообщением об ошибке:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Превышение предельного значения в процессе эксплуатации: Ошибка E013.1, • Превышение предельного значения в состоянии покоя: Ошибка E013.4. <p>Контроль ошибки скольжения может использоваться со всеми методами управления (P300).</p>								
Примечание	<p>При бездатчиковом регулировании P300 = 3, а также работе СДПМ в режиме Closed-Loop (P300 = 1) без установки предельной ошибки скольжения в параметрах P327 и P328 будет активировано принудительное ограничение (см. <i>Значение принудительного ограничения по умолчанию</i>).</p> <p><i>Значение принудительного ограничения по умолчанию</i></p> <table border="1"> <tr> <td>• Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]):</td> <td>500 об/мин</td> </tr> <tr> <td>• Задержка скольжения (P328 [-01]):</td> <td>0,5 с</td> </tr> </table>				• Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]):	500 об/мин	• Задержка скольжения (P328 [-01]):	0,5 с	
• Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]):	500 об/мин								
• Задержка скольжения (P328 [-01]):	0,5 с								
Значения настройки	0 = Выкл								
<i>Применимые настройки</i>									
Тип энкодера		Электрическое подключение		Параметр					
Универсальный		Интерфейс энкодера (подключение X6)		P325 = 0					
Энкодер HTL		DIN3 (подключение M5:4)		P420 [-02] = 43					
		DIN4 (подключение M5:3)		P420 [-04] = 44					
P328	Задержка скольжения				P				
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 с								
Массивы	[-01] =	Время задержки во время работы • ПЧ разблокирован	[-02] =	Время задержки в состоянии покоя (контроль стояночного тормоза) • ПЧ готов к включению					
Заводские установки	Все { 0,0 }								
Описание	<p>«<i>Задержка скольжения</i>». При превышении значения, установленного в P327, сообщение об ошибке подавляется в течение установленного в данном параметре времени.</p>								
Примечание	<p>При бездатчиковом регулировании P300 = 3, а также работе СДПМ в режиме Closed-Loop (P300 = 1) без установки предельной ошибки скольжения в параметрах P327 и P328 будет активировано принудительное ограничение (см. <i>Значение принудительного ограничения по умолчанию</i>).</p> <p><i>Значение принудительного ограничения по умолчанию</i></p> <table border="1"> <tr> <td>• Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]):</td> <td>500 об/мин</td> </tr> <tr> <td>• Задержка скольжения (P328 [-01]):</td> <td>0,5 с</td> </tr> </table>				• Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]):	500 об/мин	• Задержка скольжения (P328 [-01]):	0,5 с	
• Предельное значение ошибки скольжения (P327 [-01]):	500 об/мин								
• Задержка скольжения (P328 [-01]):	0,5 с								
Значения настройки	0 = Выкл								

P330		Идент.старт.поз.вала	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 2			
Заводские установки	{ 1 }			
Описание	«Распознавание положения статора». Выбор метода определения положения статора (начальное значение положения ротора) синхронного двигателя с постоянными магнитами (СДПМ). Параметр применим только для метода «CFC closed-loop» (P300 = 1).			
Значения настройки	Значение	Описание		
	0	<p>Управление напряжением: При первом запуске машины на ток накладывается вектор напряжения, посредством которого ротор машины устанавливался в начальное положение «null». Этот способ определения начального положения ротора эффективен, если при частоте «null» не возникает противодействующий момент (например, в приводных агрегатах с инерцией вращающихся масс). При соблюдении этого условия можно достаточно точно определить положение ротора (<1 электрического градуса). Метод не применим к подъемным механизмам, так как в них всегда имеется противодействующий момент.</p> <p>Бездатчиковое управление: До частоты переключения P331 регулирование двигателя осуществляется по напряжению (с номинальным током). При достижении частоты переключения положение ротора определяется по ЭДС. Если значение частоты опускается с учетом гистерезиса (P332) ниже значения P331, преобразователь снова переключается в режим управления по напряжению.</p>		
1	<p>Источн. тест. сигнала: Начальное положение ротора определяется с помощью тестового сигнала. При необходимости применения данного метода с закрытым тормозом в остановленном состоянии между осями синхронного двигателя d и q должна сохраняться достаточная неоднородность (анизотропия) индукции. Чем выше неоднородность, тем выше точность метода. Меняя с помощью параметра P212 напряжение тестового сигнала, можно, используя параметр P333, изменить настройки регулятора положения ротора. Точность этого метода в двигателях, в которых принципиально возможно его применение, достаточно высока: в зависимости от типа двигателя и степени неоднородности индукции, положение ротора определяется с погрешностью 5...10 электрических градусов. С помощью P336 может быть выбрано условие активации метода источника тестового сигнала.</p>			
2	<p>Знач. Унив.энкодера, «Значение абсолютного энкодера через интерфейс универсального энкодера»: При использовании этого метода начальное положение ротора определяется по абсолютному положению универсального энкодера (Hiperface, EnDat с каналом Sin/Cos, BISS с каналом Sin/Cos или SSI с каналом Sin/Cos). Тип универсального энкодера устанавливается в параметре P604. Для получения однозначной информации о положении ротора должно быть известно (или определено) положение ротора относительно абсолютного положения универсального энкодера. Это можно сделать с помощью параметра рассогласования P334. Двигатель изначально должен либо иметь начальное положение ротора «Null», либо метку начального положения ротора на двигателе. Если данное значение отсутствует, значение рассогласования также можно определить с помощью функций P330 = 0 и P330 = 1. После первого запуска полученное значение рассогласования сохраняется в параметре P334. Это значение хранится только в оперативной памяти (RAM). Чтобы скопировать это значение в постоянную память EEPROM его необходимо сначала ненадолго изменить, а затем снова вернуть значение, которое было определено. Затем можно произвести точную настройку на двигателе, движущемся на холостом ходу. Для этого привод запускается в режиме closed-loop (P300 = 1) на максимальной скорости вращения, но ниже точки ослабления поля. После этого, начиная с начальной точки, смещение медленно изменяется до тех пор, пока составляющая напряжения U_d (P723) не станет максимально близка к нулю. При этом должен быть найден баланс между положительным и отрицательным направлением вращения. Как правило, не удается достичь точного значения «Null», так как на высоких скоростях крыльчатка вентилятора все равно оказывает легкую нагрузку на привод. Универсальный энкодер должен находиться на оси двигателя.</p> <p>Примечание: Если для управления скоростью используется энкодер UART, то передача положения ротора с помощью функции P330 = 2 невозможна. Это приведет к появлению ошибки E019.1.</p>			

P331		Переключ. частота	S	P
Диапазон регулирования	5,0 ... 100,0 %			
Заводские установки	{ 15,0 }			
Описание	<p>«Переключающая частота CFC open-loop».</p> <p>При P300 = 2: Определение частоты, при которой происходит переключение с векторного управления с ориентацией по потокоцеплению без обратной связи энкодера (VFC open-loop) на управление скоростью с применением наблюдателей без обратной связи энкодера (АСД и СДПМ).</p> <p>При P300 = 3: Определение частоты, при которой происходит переключение с управления скоростью на основании инжекции без обратной связи энкодера на управление скоростью с применением наблюдателей без обратной связи энкодера (только СДПМ)</p>			
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> • Параметр применим только если: P300 = 2 ... 3. • 100 % соответствует номинальной частоте двигателя из P201. • При P300 = 3 действует внутреннее ограничение переключающей частоты, равное 50 % номинальной частоты двигателя из P201. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Переключающая частота не может быть выше 100 Гц. Настройка в конечном итоге ограничивается внутренними параметрами преобразователя частоты. (только для P300 = 3) 			

P332		Переключ. частота гист.	S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 25,0 %			
Заводские установки	{ 5,0 }			
Описание	<p>«Переключающая частота гист. CFC open-loop». Разница между точками включения и отключения, позволяющая исключить колебания управления при переходе из бездатчикового в заданный в параметре P330 режим управления (и обратно).</p>			

P333	Тек коэф.об.связСМПП	S P
Диапазон регулирования	5 ... 400 %	
Заводские установки	{ 25 }	
Описание	<p>«Текущий коэффициент обратной связи CFC open-loop». Параметр необходим для наблюдателя положения в режиме управления CFC-open-loop. Чем выше значение, тем ниже погрешность потока в наблюдателе положения ротора. Высокие значения, однако, приводят к ограничению нижней границы частоты наблюдателя положения. Чем больше выбранный коэффициент обратной связи, тем выше предельное значение частоты и тем больше должны быть значения, указываемые в параметрах P331 и P332. Данный конфликт не может быть разрешен одновременно для обеих целей оптимизации.</p>	
Примечание	Значение по умолчанию выбрано так, что его корректировка для двигателей NORD класса энергоэффективности IE5+ обычно не требуется.	
P334	Откл.энкодера СМПП	S P
Диапазон регулирования	-0 500... 0,500 об.	
Заводские установки	{ 0,000 }	
Описание	<p>Для работы СДПМ (синхронный двигатель с постоянными магнитами) в режиме «Closed-Loop» с инкрементными энкодерами необходима обработка сигнала нулевого канала. Полученный нулевой импульс используется для синхронизации положения ротора.</p> <p>Значение параметра P334 (смещение между нулевым импульсом и фактическим положением ротора «null») определяется опытным путем или указано в документации к двигателю.</p> <p>Здесь следует указать электрический угол.</p> <p>Механический угол определяется по формуле $\frac{P334 \times 360^\circ}{\text{Число пар полюсов}}$.</p>	
Примечание	При поставке у двигателей NORD нулевой импульс энкодера согласован с нулевым положением полюсов двигателя. В ином случае соответствующая информация указывается на наклейке на двигателе.	

P336	Режим идент.поз.		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 3			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	<p>«Режим идентификации стартовых условий».</p> <p>Этот параметр выполняет двойную функцию.</p> <p>Функция 1:</p> <p>Определение режима для идентификации положения ротора синхронного двигателя (СДПМ):</p> <p>Для работы СДПМ необходимо точно знать положение ротора. Его можно определить разными способами исходя из «Значений настройки».</p> <p>Функция 2:</p> <p>Определение режима для вычисления приблизительной начальной температуры двигателя посредством функции контроля I²t в соответствии с параметром P535.</p>			
Примечание	<p>Применение этого параметра для идентификации положения ротора (функция 1) имеет смысл только при установленном источнике тестового сигнала (P330)</p> <p>Применение этого параметра для определения приблизительной начальной температуры двигателя (функция 2) имеет смысл только при активированной функции контроля I²t (P535)</p>			
Значения настройки	Значение	Описание		
	0	Первый пуск	Идентификация положения ротора СДПМ и определение приблизительной начальной температуры двигателя выполняются при первой разблокировке привода.	
	1	Подача питания	Идентификация положения ротора СДПМ и определение приблизительной начальной температуры двигателя выполняются при первой подаче питающего напряжения.	
	2	Цифр.вход/Шина	Определение положения ротора СДПМ и определение приблизительной начальной температуры двигателя запускаются по внешнему запросу в виде бинарного бита (цифровой вход (P420)) или входной бит шины(P480 = 79). Определение положения ротора выполняется только когда преобразователь частоты находится в состоянии «готов к включению» и положение ротора неизвестно (см. P434 , P481 = 28).	
	3	Каждый пуск	Определение положения ротора СДПМ выполняется при каждой разблокировке. Начальная температура двигателя определяется при первой разблокировке привода.	

Функциональная взаимосвязь параметров P336 и P342

Параметры **P336** и **P342** напрямую связаны не только с непосредственно описанными в них функциями, но и между собой.

Регулирование	Настройка		Комментарий
	P336	P342	
CFC-closed loop (P300 = 1) • Управл. напряжением (P330 = 0) или Источн. тест.сигнала (P330 = 1) • Абсолютный энкодер	0	Без функции	• Запуск привода: без задержки • Рассогласование интегратора защиты двигателя I ² t при первой разблокировке после включения («Power ON»)
	1, 2	Без функции	• Запуск привода: без задержки • Рассогласование интегратора защиты двигателя I ² t в соответствии с P336 • Синхронный запуск привода
CFC-closed loop (P300 = 1) • Управл. напряжением (P330 = 0) • Абсолютный энкодер	3	≠ 0	• Запуск привода: без задержки • Рассогласование интегратора защиты двигателя I ² t при включении («Power ON») • Синхронный запуск привода

Регулирование	Настройка		Комментарий
	P336	P342	
CFC-closed loop • Источн. тест. сигнала (P330 = 1) • Абсолютный энкодер	3	≠ 0	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: задержка в соответствии с P342 Рассогласование интегратора защиты двигателя I²t при включении («Power ON»)
CFC-Inj (P300 = 3)	1, 2	0 - 5	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: задержка в соответствии с P342 Рассогласование в соответствии с P336
	0, 3	0	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: без задержки Рассогласование интегратора защиты двигателя I²t при первой разблокировке после включения («Power ON»)
	0, 3	≠ 0	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: задержка в соответствии с P342 Рассогласование интегратора защиты двигателя I²t при включении («Power ON»)

P337	Время перекл.CFC-Inj	S	P
Диапазон регулирования	0,3 ... 100,0 мс		
Заводские установки	{ 25,0 }		
Описание	<p>«Время переключения CFC-Injektion».</p> <p>Параметр P337 определяет продолжительность перехода с управления скоростью на основании инъекции на управление скоростью с применением наблюдателей.</p> <p>Область перехода при этом начинается с частоты от P331 + P332.</p> <p>Повышение времени переключения (P337) может способствовать уменьшению возможных колебаний, возникающих при переходе между методами управления. Однако повышение данной настройки негативно влияет на динамику.</p>		
Примечание	Действие параметра распространяется только на режим управления «CFC open-loop-injec.» (P300 = 3) и только при «Пуске», а не при замедлении.		

P338	Напряжение CFC-Inj	S	P
Диапазон регулирования	1 ... 1000 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	<p>« Напряжение CFC-Injektion». Регулировка напряжения инъекции.</p> <p>Чем выше выбранное значение напряжения, тем выше точность. При этом повышается уровень шума в процессе идентификации.</p>		
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> Заводская настройка (100 %) необходимого для привода напряжения рассчитывается автоматически и основывается на данных двигателя и используемом преобразователе частоты. Параметр P338 оказывает влияние только если: <ul style="list-style-type: none"> – P300 = 3 или – P300 = 1 и P330 = Выбор источника тестового сигнала (например, P330 = 1) 		

P339	Усил.PLL CFC-Inj	S	P
Диапазон регулирования	5 ... 2000 %		
Заводские установки	{ 100 }		
Описание	«Усиление PLL CFC-Injektion». Регулировка коэффициента усиления скорости отслеживания положения ротора для управления скоростью по методу инъекции (P300 = 3). Высокий коэффициент усиления приводит к увеличению угловой точности. Однако при этом повышается чувствительность к помехам.		
P340	Ток.фильтр CFC-Inj	S	P
Диапазон регулирования	1,0 ... 100,0 % мс ⁻¹		
Заводские установки	{ 6,0 }		
Описание	«Токовый фильтр CFC-Injektion». Настройка фильтра для сигнала инъекции при регулировании скорости по методу инъекции (P300 = 3) Настройка фильтра может быть необходима для высокодинамичных систем.		
Примечание	При управлении скоростью по методу инъекции (P300 = 3) неправильная настройка фильтра может привести к снижению точности регулирования скорости.		
P341	Дин.И-упр. CFC-Inj	S	P
Диапазон регулирования	0,1 ... 100,0 мс		
Заводские установки	{ 4,0 }		
Описание	«Динамика управления током CFC-Injektion». Настройка динамики управления током при управлении скоростью по методу инъекции (P300 = 3) в режиме инъекции (нижний диапазон частот вращения). Уменьшение временной константы приводит к повышению динамики управления в режиме инъекции.		
Примечание	Для верхнего диапазона скоростей динамика управления регулируется с помощью параметров P312, P313, P315, P316 . Оптимальное поведение в процессе перехода между методами управления достигается за счет согласования динамики управления током в режиме инъекции (P341) с динамикой для верхнего диапазона частот вращения.		

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

Функциональная взаимосвязь параметров P336 и P342

Параметры **P336** и **P342** напрямую связаны не только с непосредственно описанными в них функциями, но и между собой.

Регулирование	Настройка		Комментарий
	P336	P342	
CFC-closed loop (P300 = 1) <ul style="list-style-type: none"> Управл. напряжением (P330 = 0) или Источн. тест.сигнала (P330 = 1) Абсолютный энкодер 	0	Без функции	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: без задержки Рассогласование интегратора защиты двигателя I²t при первой разблокировке после включения («Power ON»)
	1, 2	Без функции	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: без задержки Рассогласование интегратора защиты двигателя I²t в соответствии с P336 Синхронный запуск привода
CFC-closed loop (P300 = 1) <ul style="list-style-type: none"> Управл. напряжением (P330 = 0) Абсолютный энкодер 	3	≠ 0	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: без задержки Рассогласование интегратора защиты двигателя I²t при включении («Power ON») Синхронный запуск привода
CFC-closed loop <ul style="list-style-type: none"> Источн. тест.сигнала (P330 = 1) Абсолютный энкодер 	3	≠ 0	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: задержка в соответствии с P342 Рассогласование интегратора защиты двигателя I²t при включении («Power ON»)

Регулирование	Настройка		Комментарий
	P336	P342	
CFC-Inj (P300 = 3)	1, 2	0 - 5	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: задержка в соответствии с P342 Рассогласование в соответствии с P336
	0, 3	0	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: без задержки Рассогласование интегратора защиты двигателя I²t при первой разблокировке после включения («Power ON»)
	0, 3	≠ 0	<ul style="list-style-type: none"> Запуск привода: задержка в соответствии с P342 Рассогласование интегратора защиты двигателя I²t при включении («Power ON»)

P350		Функциональность ПЛК	
Диапазон регулирования	0 ... 1		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Активация встроенного ПЛК.		
Принимаемое значение	Значение	Функция	
	0	Выкл.	ПЛК неактивен, управление устройством осуществляется посредством входов и выходов.
	1	Вкл.	ПЛК активен, управление устройством осуществляется посредством ПЛК, в зависимости от значения параметра P351 .

P351	Выбор уст-ки ПЛК		
Диапазон регулирования	0 ... 3		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Выбор источника управляющего слова (STW) и значения главной уставки (HSW), если используется ПЛК (P350 = 1). Если P351 = 0 и P351 = 1 , значение главной уставки определяется по P553 , а значение вспомогательной уставки в P546 не меняется. Этот параметр применяется только если преобразователь частоты находится в состоянии "готов к работе".		
Значения настройки	Значение	Описание	
	0	Пар.и ЗнГлУст=ПЛК	Управляющее слово (STW) и значение главной уставки (HSW) передаются из ПЛК (PLC). Параметры P509 и P510[-01] не используются.
	1	Пароль=ПЛК	Значение главной уставки (HSW) передается из ПЛК. Источник управляющего слова (STW) соответствует настройке в параметре P509 .
	2	ЗнГлУст.=P510[1]	Управляющее слово (STW) поступает от ПЛК. Источник главной уставки (HSW) соответствует настройке в параметре P510[-01] .
	3	Пар/ЗнГлУст=P509/510	Источник управляющего слова (STW) и главной уставки (HSW) соответствует настройке в параметре P509/P510[-01] .
P355	Интегр знач ПЛК		
Диапазон регулирования	-32768 ... 32767		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	При помощи данного массива значений типа INT может производиться обмен данными с ПЛК. Эти данные могут использоваться ПЛК через соответствующие переменные процессов.		
P356	Длит знач ПЛК		
Диапазон регулирования	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647		
Массивы	[-01] ... [-05]		
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	При помощи данного массива значений типа DINT может производиться обмен данными с ПЛК. Эти данные могут использоваться ПЛК через соответствующие переменные процессов.		
P360	Инд знач ПЛК		
Диапазон показаний	-2 147 483.648 ... 2 147 483.647		
Массивы	[-01] ... [-05]		
Заводские установки	Все { 0.000 }		
Описание	Индикация данных ПЛК. ПЛК может описывать массивы параметра через соответствующие переменные процессов. Значения не сохраняются!		

P370	Статус ПЛК	
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	0000 0000 0000 0000b ... 1111 1111 1111 1111b
Описание	Индикация текущего состояния ПЛК.	
Отображаемые значения	Значение	Описание
	Бит 0 P350 = 1	P350 устанавливается функцией «Активация встроенного ПЛК».
	Бит 1 ПЛК активен	Внутренний ПЛК активен.
	Бит 2 СТОП активен	Программа ПЛК в режиме «СТОП».
	Бит 3 Наладка активна	Выполняется проверка программы ПЛК на наличие ошибок.
	Бит 4 Ошибка ПЛК	Произошла ошибка ПЛК. Пользовательские ошибки ПЛК 23.xx здесь не отображаются.
	Бит 5 ПЛК остановлен	Программа ПЛК остановлена (Single Step или Breakpoint).
	Бит 6 Исп-е памяти Scope	Функциональный блок использует область памяти, предназначенную для функции осциллографа в программном обеспечении NORDCON. При этом функция осциллографа не может быть использована.

5.1.5 Клеммы цепи управления

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 • Регулятор процесса 				
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 влияет 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 				
P412		Ном. знач. ПИД рег.		S	P
Диапазон регулирования	-100 ... 100 %				
Заводские установки	{ 5 }				
Описание	«Номинальное значение ПИД-регулятора». Установка фиксированного значения уставки для регулятора процесса, не требующего частого изменения.				
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.</p> <p>Например: при P413 = 10 % и отклонении в 50 %, к текущей уставке добавляется 5 %.</p>				

P414	Коэффициент И-рег.	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 3000,0 % с ⁻¹		
Заводские установки	{ 10,0 }		
Описание	Параметр используется только если выбрана функция «Текущая частота ПИД». И-компонент ПИ-регулятора задает изменение частоты в зависимости от времени в случае отклонения регулирования.		
P415	Коэффициент Д-рег.	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400,0 % мс ⁻¹		
Заводские установки	{ 1,0 }		
Описание	Параметр используется только если выбрана функция «Текущая частота ПИД». Д-компонент ПИД-регулятора задает изменение частоты в зависимости от времени в случае отклонения регулирования.		
P416	Траектория ПИ регул.	S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 99,99 с		
Заводские установки	{ 2,00 }		
Описание	„Траектория ПИ-регулятора“. Параметр используется, если выбрана функция «Текущая частота ПИД». Линейное изменение для уставки ПИ.		

P420		digit inputs	
Диапазон регулирования	0 ... 84		
Массивы	[-01] =	Функция DigIn 1	Цифровой вход 1 преобразователя частоты
	[-02] =	Функция DigIn 2	Цифровой вход 2 преобразователя частоты
	[-03] =	Функция DigIn 3	Цифровой вход 3 преобразователя частоты
	[-04] =	Функция DigIn 4	Цифровой вход 4 преобразователя частоты
	[-05] =	Зарезервировано	-
	[-06] =	Зарезервировано	-
	[-07] =	Зарезервировано	-
	[-08] =	Зарезервировано	-
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	«Функция цифровых входов». Предусматривается до 4 входов, для которых могут быть назначены любые цифровые функции.		
Настройки	Значение функция сигнал		
	0	Без функции	Вход отключен
1	Вправо разрешено	Если значение уставки положительное, устройство выдает сигнал для вращения поля «вправо». Фронт 0 → 1 (P428 = 0)	high
2	Влево разрешено	Если значение уставки положительное, преобразователь выдает сигнал для вращения поля «влево». Фронт 0 → 1 (P428 = 0)	high
Примечание: При необходимости автоматического запуска привода в момент включения сетевого питания (P428 = 1) следует обеспечить длительный сигнал высокого уровня (перемычка между цифровым входом 1 и выходом управляющего напряжения). Если одновременно активируются обе функции «Вправо разрешено» и «Влево разрешено», происходит блокировка устройства. Если на устройстве сохраняется состояние ошибки, хотя причина ее устранена, сообщение об ошибке разблокируется фронтом 1 → 0.			
3	Инверсн. послед. фаз	Изменение направления вращения поля при использовании функций «Вправо разрешено» и «Влево разрешено».	high
4 ¹	Фикс. частота 1	Частота из P429 добавляется к текущему значению уставки.	high
5 ¹	Фикс. частота 2	Частота из P430 добавляется к текущему значению уставки.	high
6 ¹	Фикс. частота 3	Частота из P431 добавляется к текущему значению уставки.	high
7 ¹	Фикс. частота 4	Частота из P432 добавляется к текущему значению уставки.	high
Примечание: Если используется одновременно несколько фиксированных частот, при сложении учитываются их знаки. При необходимости также добавляется минимальная частота (P104).			
8	Переключ.набора парам.	Первый бит переключения набора параметров, выбор активного набора параметров 1...4 (P100).	high
9	Сохранение частот	В фазе ускорения или замедления уровень low (низкий) будет способствовать «поддержанию» текущей выходной частоты. Наличие уровня high (высокий) обеспечивает дальнейший управляемый останов.	low
10 ²	Отключ. напряжения	Выходное напряжение преобразователя отключено; двигатель свободно вращается по инерции.	low
11 ²	Быстрый останов	Преобразователь понижает частоту в соответствии со временем быстрого останова из P426.	low
12 ²	Сброс ошибки	Сброс ошибки по внешнему сигналу. Если функция не запрограммирована, сброс ошибки может быть произведен по низкому уровню сигнала (low) либо по сигналу разблокировки P506.	Фронт 0 → 1
13 ²	Датчик темп.	Порог переключения ок. 2,5 В, задержка отключения = 2 с, предупреждение через 1 с.	level
14 ^{2,3}	Дист. управление	При управлении через системную шину низкий уровень приводит к переключению на управляющие клеммы.	high
15 ¹	Толчковая частота	Если управление осуществляется через SimpleBox или ParameterBox, настройка фиксированной частоты производится кнопками HIGHER / LOWER (ВЫШЕ / НИЖЕ), а также кнопкой ВВОД (P113).	high

16	Мотор-потенциометр	Аналогично P420 = 9 , но значения ниже минимальной частоты P104 и выше максимальной частоты P105 не поддерживаются.	low
17	Переключ.парам. 2	Второй бит для переключения набора параметров, выбор активного набора параметров 1...4 (P100).	high
18 ²	Watchdog (самоконтр.)	На входе должно обеспечиваться цикличное распознавание высокого фронта (high) (P460); в противном случае преобразователь отключается с ошибкой E012 . Функция запускается с 1-го высокого фронта.	Фронт 0→1
21 ¹	Фикс. частота 5	Частота из P433 добавляется к текущему значению уставки.	high
22	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON	
...			
25			
26	Зарезервировано	--	
...			
29			
30	Отключение ПИД	Включение и выключение работы ПИД-регулятора/регулятора процесса (high = ПИД включен).	low
31 ^{2,4}	Блокир. вращ. вправо	Блокирует функцию „Вправо/влево разрешено“ через цифровой вход или шину. Не связано с фактическим направлением вращения двигателя (например, по инвертированной уставке).	low
32 ^{2,4}	Блокир. вращ. влево		low
35 ²	Разтормаж руч/авто	Отпускание тормоза производится автоматически преобразователем частоты (автоматическое управление тормозом) или при назначении цифрового входа, настроенного при помощи данной функции.	high
36 ²	Ручн растормаж.	Отпускание тормоза производится только при назначении цифрового входа, настроенного при помощи данной функции.	high
43	Track-A HTL-enc. 3/4	Обработка сигнала HTL-энкодера 24 В для измерения частоты вращения (подключение каналов А и В возможно только к цифровым входам 3 и 4 (DI3, DI4)). Для правильной обработки передаваемые частоты должны находиться в диапазоне между 50 Гц и 150 кГц.	Impulse
44	Track-B HTL-enc. 3/4		Impulse
45	3х пров. упр.вправо (кнопка замыкания для разблокировки вправо)	«3-проводное управление». Данная управляющая функция является альтернативой стандартному способу управления по команде «Вправо/Влево разрешено» (P420 = 1/P420 = 2), которая передается посредством длительного высокого уровня сигнала. Для запуска при этом способе управления требуется только один управляющий импульс. Таким образом управление устройством может осуществляться только кнопками. Импульс для функции «Инверсн.послед. фаз» (см. P420 = 65) позволяет переключить направление вращения на обратное. Эту функцию можно сбросить сигналом «Стоп» или нажатием на кнопку функций (P420 = 45 , P420 = 46 , P420 = 49).	Фронт 0→1
46	3х пров. упр.влево (кнопка замыкания для разблокировки влево)		Фронт 0→1
49	3х пров. упр.стоп (кнопка размыкания для останова)		Фронт 0→1
47	Мотор-потенц.частота +	Вместе с функцией разблокировки вправо / влево позволяет плавно менять значение выходной частоты. Чтобы сохранить в P113 текущее значение, на оба входа в течение 0,5 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 31-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	Зарезервировано	Зарезервировано для POSICON.	
...			
64			
65	3-пров.упр.вращ. (кнопка замыкания для инверсной последовательности фаз)	См. функцию (P420 = 45 , P420 = 46 , P420 = 49)	Фронт 0→1

66	Зарезервировано	---	
...			
69			
70	Режим эвакуации	Функция контроля за падением напряжения деактивирована. Данная функция недоступна при работе с СДПМ в бездатчиковом режиме (P300 = 3).	high
71	Пот.двиг.част.+ и сохр.	«Функция <i>потенциометра двигателя частота +/- с автоматическим сохранением</i> ». При помощи данной функции потенциометра двигателя производится настройка уставки (значения) посредством цифровых входов с ее одновременным сохранением в памяти. При получении сигнала регулятора, разрешающего вращение вправо/влево, производится запуск в соответствующем направлении. При смене направления вращения значение частоты сохраняется.	high
72	Пот.двиг.част.- и сохр.	Одновременная активация функции +/- приводит к обнулению данного значения уставки частоты. Значение уставки частоты может отображаться в P718 и предварительно устанавливаться в рабочем режиме «Готов к включению». Установленная минимальная частота P104 также остается действительной. Прочие уставки, например, аналоговые или фиксированные частоты, могут прибавляться или вычитаться. Регулировка значения уставки частоты производится по характеристикам изменения из P102 / 103 .	high
73 ^{2,4}	Блокировка направо+	Как и P420 = 31 , только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов»	low
74 ^{2,4}	Блокировка налево+	Как и P420 = 32 , только дополнительно выполняется функция «Быстрый останов»	low
79	Идент.старт	Для работы СДПМ необходимо знать точное положение ротора. Положение ротора определяется, если выполнены следующие условия: <ul style="list-style-type: none"> Преобразователь частоты находится в состоянии «готов к включению», Положение ротора неизвестно (см. P434 = 28, P481 = 28), Выбрано P336 = 2. 	Фронт 0→1
80	Стоп ПЛК	ПЛК остановлен.	high
83	ЦВых1 ручн уст	Функция «Вх. BusIO биты» позволяет назначить цифровой выход напрямую через входы/выходы шины BusIO или с помощью управляющего слова.	high
84	ЦВых2 ручн уст		high

- 1 Если ни один из цифровых входов не запрограммирован на разблокировку вправо или влево, при получении фиксированной или толчковой частоты производится разблокировка преобразователя. Направление вращения поля зависит от знака уставки
- 2 Также применяется при управлении через шину (например Ethernet, USS)
- 3 Функцию нельзя выбрать через входные биты шины IO In Bits
- 4 Внимание! При использовании данной функции для контроля конечного положения необходимо убедиться в том, что при этом не будет пройден концевой выключатель, так как при прохождении концевого выключателя сразу же происходит автоматическая отмена блокировки направления вращения. Таким образом при наличии сигнала разблокировки преобразователь частоты снова выполняет ускорение.

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

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

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

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

P428		Автоматический пуск		S
Диапазон регулирования	0 ... 1			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Опасность травмирования из-за непредвиденного движения привода. Опасность повторного включения на короткое замыкание/замыкание на землю. НЕ УСТАНАВЛИВАТЬ для данного параметра значение «Вкл» (P428 = 1), если установлен «автоматический сброс ошибки» (P506 = 6 «Всегда»)! Обеспечить защиту от непредвиденного движения привода!</p> <p>Этот параметр определяет, каким образом преобразователь реагирует на статический сигнал разблокировки при подаче сетевого напряжения (сетевое напряжение вкл.).</p> <p>При использовании стандартной настройки P428 = 0 «Выкл» преобразователю для разблокировки требуется фронт (изменение сигнала «low → high») на соответствующем цифровом входе.</p> <p>Если запуск преобразователя должен производиться напрямую сразу после включения сети электроснабжения, то можно установить настройку «Вкл» (P428 = 1). В таком случае, если сигнал разблокировки постоянно включен, либо при наличии кабельной перемычки, происходит непосредственный запуск преобразователя.</p>			
Примечание	Настройку «Вкл» (P428 = 1) можно использовать только при условии, что преобразователь частоты настроен на локальное управление (P509 = 0 или P509 = 1).			
Значения настройки	Значение		Описание	
	0	Выкл	Чтобы запустить привод устройство ожидает фронт (смену сигнала „low → high“) на цифровом входе, настроенном на сигнал "Разблокировка". При включении устройства с активным сигналом разблокировки (сетевое напряжение вкл.), он незамедлительно переходит в состояние "Блокировка включения".	
	1	Вкл	Чтобы запустить привод устройство ожидает сигнал „high“ на цифровом входе, настроенном на сигнал "Разблокировка". ВНИМАНИЕ! Опасность получения травмы! Привод запускается незамедлительно!	
P429		Фикс.частота 1		P
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0 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 уставки 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. Это также относится к комбинации с толковой частотой P113 или минимальной частотой 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».			

P434		Функция цифр.выхода		P
Диапазон регулирования	0 ... 53			
	[-01] = Функция Dig Out 1	Цифровой выход 1 преобразователя частоты		
	[-02] = Функция Dig Out 2	Цифровой выход 2 преобразователя частоты		
Заводские установки	[-01] = { 0 } [-02] = { 0 }			
Описание	«Функция цифровых выходов». Предусматривается до 2 цифровых выходов, для которых могут быть назначены любые цифровые функции. Список данных функций представлен в нижеследующей таблице.			
Настройки	Значение функция сигнал			
0	Без функции	Вход отключен.	low	
1	Внешний тормоз	Управление механическим тормозом двигателя с помощью внешнего реле тормоза 24 В (макс. 20 мА). Включение выхода происходит при заданной программой абсолютной минимальной частоте (P505). При использовании стандартных тормозов необходимо задать задержку уставки, равную 0,2 ... 0,3 секунды (см. также P107/P114).	high	
2	ПЧ работает	На выходе преобразователя присутствует напряжение (U - V - W).	high	
3	Ограничение тока	Зависит от настройки номинального тока двигателя P203. Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435.	high	
4	Граница момент. тока	Зависит от параметров двигателя, заданных в P203 и P206. Сообщает о соответствующей нагрузке двигателя по крутящему моменту. Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435.	high	
5	Ограничение частоты	Зависит от настройки номинальной частоты двигателя P201. Регулировка данного значения осуществляется путем нормирования P435.	high	
6	Уровень с уставкой	Указывает, что преобразователь прекратил увеличение или снижение частоты. Setpoint frequency = мгновенная частота! Если отклонение 1 Гц и более → уставка не достигнута, контакт размыкается.	high	
7	Ошибка	Общее сообщение об ошибке, ошибка активна или не сброшена. Ошибка: контакт открыт, устройство готово к эксплуатации: контакт замкнут	low	
8	Предупреждение	Предупреждение общего характера о достижении предельного значения, что позже может привести к отключению устройства.	low	
9	Предупреж. сверхтока	Подача не менее 130 % от номинального тока ПЧ в течение 30 с.	low	
10	Пред. перегрев двиг.	«Перегрев двигателя (предупреждение)». Значение температуры получено через вход 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	Управление выходом производится через параметр P541 вне зависимости от рабочего состояния устройства.	high	
13	Гран.момен.тока (ген)	В генераторном диапазоне достигнуто предельное значение, указанное в P112. Гистерезис = 10 %	high	
14	Предел Эфф.мощности	Достигнуто предельное значение отношения переданной механической мощности к номинальной мощности двигателя.	high	

15	Предел ток+ч-та	Связь состояний «Ограничение тока» и «Ограничение частоты». При превышении обоих предельных значений происходит переключение выхода.	high
16	Быстр.стоп. Активен	Сработал быстрый останов (P427).	high
17	Быстр.стоп+СТО акт	Активна функция СТО «Отключ. напряжения» или «Быстрый останов».	high
18	ПЧ готов	Преобразователь в состоянии готовности к работе. После включения он выдает выходной сигнал.	high
19	Ген.момент граница	Как P434 = 13 , но с помощью P435 можно установить предельное значение.	high
20	Задание	Имеется / сохранена заданная точка	1)
21	Конечное положение	Достигнута уставка положения	1)
22	Положение	Достигнуто положение, указанное в P626	1)
23	Абсолютное положение	Достигнуто значение положения (абсолютное), указанное в P626 (без учета знака)	1)
24	Массив абсол. полож.	Достигнуто или превышено значение, указанное в P613 .	1)
25	"= Положение"	Достигнуто положение, аналогично функции 22, но с учетом P625	1)
26	= Абс. положение	Достигнуто абсолютное положение, аналогично функции 23, но с учетом P625	1)
28	Поз.вала ПМСМ норм.	Известно положение ротора СДПМ.	high
29	Мотор остановлен	Частота вращения ниже чем P505	high
30	Вх. BusIO бит 0	Управление через вход шины бит 0 (P546)	high
31	Вх. BusIO бит 1	Управление через вход шины бит 1 (P546)	high
32	Вх. BusIO бит 2	Управление через вход шины бит 2 (P546)	high
33	Вх. BusIO бит 3	Управление через вход шины бит 3 (P546)	high
34	Вх. BusIO бит 4	Управление через вход шины бит 4 (P546)	high
35	Вх. BusIO бит 5	Управление через вход шины бит 5 (P546)	high
36	Вх. BusIO бит 6	Управление через вход шины бит 6 (P546)	high
37	Вх. BusIO бит 7	Управление через вход шины бит 7 (P546)	high
38	Знач. уставки сети	Значение уставки, полученное с шины (P546 ...)	high
39	СТО неактивен	Сигнал принимает значение низкий (low), если активна функция СТО или функция безопасного останова.	high
40	Выход через ПЛК	Выход устанавливается встроенным ПЛК.	high
43	СТО Выход 2/3 неакт	Безопасный останов, отключение напряжения и быстрый останов неактивны.	high
50	Сост. цифр.вход 1	На цифровом входе 1 есть сигнал.	high
51	Сост. цифр.вход 2	На цифровом входе 2 есть сигнал.	high
52	Сост. цифр.вход 3	На цифровом входе 3 есть сигнал.	high
53	Сост. цифр.вход 4	На цифровом входе 4 есть сигнал.	high

1) Описание выводимых сообщений см.  раздел 6.2 "Сообщения"

P435	Масштабирование Цвых.		P
Диапазон регулирования	-400 ... 400 %		
	[-01] = Функция Dig Out 1	Цифровой выход 1 преобразователя частоты	
	[-02] = Функция Dig Out 2	Цифровой выход 2 преобразователя частоты	
Заводские установки	Все { 100 }		
Описание	<p>«Масштабирование цифровых выходов». Настройка предельных значений цифровых функций. Если значение отрицательное, то функция на выходе будет иметь обратное действие.</p> <p>Применяются следующие значения:</p> <p>Ограничение тока (P434 = 3) = $x [\%] \times P203$</p> <p>Граница момент. тока (P434 = 4) = $x [\%] \times P203 \times P206$ (рассчитанный номинальный момент двигателя)</p> <p>Ограничение частоты (P434 = 5) = $x [\%] \times P201$</p>		

P436 Гистерезис Цвых.		S	P
Диапазон регулирования	1 ... 100 %		
	[-01] = Функция Dig Out 1	Цифровой выход 1 на преобразователе частоты	
	[-02] = Функция Dig Out 2	Цифровой выход 2 на преобразователе частоты	
Заводские установки	Все { 10 }		
Описание	«Гистерезис цифровых выходов». Разница между точкой включения и выключения для предотвращения колебаний выходного сигнала.		

P460 Время самоконтроля		S
Диапазон регулирования	-250,0 ... 250,0 с	
Заводские установки	{ 10,0 }	
Принимаемое значение	Значение	Функция
	0,1 ... 250,0	Временной интервал между ожидаемыми сигналами системы самоконтроля (программируемая функция цифровых входов P420). Если в течение этого времени не регистрируется импульс, производится отключение с сообщением об ошибке E012.
	0,0	Ошибка пользователя: При обнаружении на цифровом входе (функция 18) фронта высокого-низкого сигнала или низкого сигнала, происходит отключение преобразователя с сообщением об ошибке E012.
	-0,1 ... -250,0	Система самоконтроля хода ротора: В этой настройке включается система самоконтроля хода ротора. Время определяется как сумма заданных значений. Если устройство выключено, сообщения системы самоконтроля (Watchdog) не выдаются. После разблокировки должен поступить импульс, после чего включается система самоконтроля хода ротора.

P464 Режим фикс.частоты		S	
Диапазон регулирования	0 ... 1		
Заводские установки	{ 0 }		
Описание	Этот параметр устанавливает, в какой форме производится обработка уставки фиксированной частоты.		
Примечание	К уставке потенциометра двигателя добавляется самое высокое из активных значений фиксированной частоты, если двум цифровым входам назначены функции 71 или 72.		
Принимаемое значение	Значение	Функция	
	0	Доб. к гл. уставке	Значения фиксированных частот из массива складываются. Другими словами, они складываются друг с другом или прибавляются к значению аналоговой уставки с учетом предельных величин, указанных в P104 и P105.
	1	Равно гл. уставке	Значение не складываются ни между собой, ни с главным значением аналоговой уставки. Например, если по некоторой аналоговой уставке включается фиксированная частота, аналоговая уставка игнорируется. В дальнейшем становится возможным и применяется запрограммированное сложение или вычитание частот с одним из значений аналоговых входов или уставок шины, а также сложение с уставкой мотор-потенциометра (функция цифровых входов: 71/72). Если одновременно выбрано несколько фиксированных частот, приоритет имеет частота с наибольшим значением (например: 20 > 10 или 20 > -30).

P465	Массив фикс.частот				
Диапазон регулирования	-400,0 ... 400,0 Гц				
Массивы	[-01] = Массив фикс.частот 1 [-02] = Массив фикс.частот 2 ... [-31] = Массив фикс.частот 31				
Заводские установки	Все { 0,0 }				
Описание	Массив может содержать разные значения фиксированной частоты (до 31), которые в двоичном виде могут использоваться в функциях 50... 54 цифровых входов.				
P466	Мин частота ПИД-рег.			S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц				
Заводские установки	{ 0,0 }				
Описание	„Минимальная частота ПИД-регулятора“. Регулятор минимальных частот поддерживает минимальное значение регулирующей составляющей, даже если ведущее значение равно «null», что позволяет обеспечить выравнивание компенсатора.				
P475	Задержка вкл/выкл			S	
Диапазон регулирования	-30,000 ... 30,000 с				
Массивы	[-01] = Функция DigIn 1		встроенный в устройство цифровой вход 1 (D11)		
	[-02] = Функция DigIn 2		встроенный в устройство цифровой вход 2 (D12)		
	[-03] = Функция DigIn 3		встроенный в устройство цифровой вход 3 (D13)		
	[-04] = Функция DigIn 4		встроенный в устройство цифровой вход 4 (D14)		
Заводские установки	все { 0,000 }				
Описание	„Цифровая функция задержки включения / выключения“. Регулируемая задержка включения / выключения цифровых входов. Предусмотрена возможность использования в качестве условия включения, либо в качестве простого управления процессами.				
Уставки	Значение	Описание			
	Положительные значения	задержка включения			
	Отрицательные значения	задержка выключения			

P480		Шин Входы в битах	S
Диапазон регулирования	0 ... 82		
Массивы	[-01] = Вх. BusIO бит 0	Вх. бит 0 ... 3 через шину	
	[-02] = Вх. BusIO бит 1		
	[-03] = Вх. BusIO бит 2		
	[-04] = Вх. BusIO бит 3		
	[-05] = Вх. BusIO бит 4	Вх. бит 4 ... 7 через шину	
	[-06] = Вх. BusIO бит 5		
	[-07] = Вх. BusIO бит 6		
	[-08] = Вх. BusIO бит 7		
	[-09] = Метка 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481	
	[-10] = Метка 2		
	[-11] = Бит8 ком слова	Определение функции для битов 8 или 9 управляющего слова	
	[-12] = Бит9 ком слова		
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	<p>«Функция входных битов BusIO». Входные биты шины (Bus IO Out Bits) рассматриваются в качестве цифровых входов P420. Им могут быть назначены те же функции.</p> <p>Для использования данной функции установить для одной из уставок шины в параметре P546 значение «Вх. BusIO биты 0-7». Для выбора функции назначить соответствующий бит.</p>		
Примечание	Возможные функции входных битов шины BusIO представлены в таблице функций цифровых входов. Функция 14 «Дист.управление» не поддерживается.		
P481		Шин Выходы в битах	S
Диапазон регулирования	0 ... 53		
Массивы	[-01] = Вых. BusIO бит 0	Вых. бит 0 ... 3 через шину.	
	[-02] = Вых. BusIO бит 1		
	[-03] = Вых. BusIO бит 2		
	[-04] = Вых. BusIO бит 3		
	[-05] = Вых. BusIO бит 4	Вых. бит 4 ... 5 через шину.	
	[-06] = Вых. BusIO бит 5		
	[-07] = Вых. BusIO бит 6	Вых. бит 6 ... 7 через шину.	
	[-08] = Вых. BusIO бит 7		
	[-09] = Метка 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481 .	
	[-10] = Метка 2		
	[-11] = Бит10 слова сост	Определение функции для бита 10 или 13 слова состояния.	
	[-12] = Бит11 слова сост		
Заводские установки	Все { 0 }		
Описание	<p>«Функция выходных битов BusIO». Выходные биты BusIO рассматриваются в качестве цифровых выходов P434. Им могут быть назначены те же функции.</p> <p>Для использования данной функции установить для одной из уставок шины в параметре P543 значение «Вых. BusIO биты 0-7». Для выбора функции назначить соответствующий бит.</p>		
Примечание	Список функций для выходных битов шины BusIO содержится в таблице функций цифровых выходов (P434).		

P482		Биты на вых шине	S
Диапазон регулирования	-400 ... 400 %		
Массивы	[-01] = Вых. BusIO Bit 0	Вых. бит 0 ... 3 через шину	
	[-02] = Вых. BusIO Bit 1		
	[-03] = Вых. BusIO Bit 2		
	[-04] = Вых. BusIO Bit 3		
	[-05] = Вых. BusIO Bit 4	Вых. бит 4 ... 5 через шину	
	[-06] = Вых. BusIO Bit 5		
	[-07] = Вых. BusIO Bit 6	Вых. бит 6 ... 7 через шину	
	[-08] = Вых. BusIO Bit 7		
	[-09] = Метка 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481	
	[-10] = Метка 2		
	[-11] = Бит 10 слова состояния шины	Бит 10... 13 слова состояния.	
	[-12] = Бит 13 слова состояния шины		
Заводские установки	все { 100 }		
Описание	<p>«Нормирование выходных битов Bus IO». Настройка предельных значений выходных битов шины. Если значение отрицательное, то функция будет иметь обратное действие.</p> <p>Применяются следующие значения:</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] = Вых. BusIO Bit 0	Вых. бит 0 ... 3 через шину	
	[-02] = Вых. BusIO Bit 1		
	[-03] = Вых. BusIO Bit 2		
	[-04] = Вых. BusIO Bit 3		
	[-05] = Вых. BusIO Bit 4	Вых. бит 4 ... 5 через шину.	
	[-06] = Вых. BusIO Bit 5		
	[-07] = Вых. BusIO Bit 6	Вых. бит 6 ... 7 через шину.	
	[-08] = Вых. BusIO Bit 7		
	[-09] = Метка 1	См. «Использование меток» в заключении описания параметра P481.	
	[-10] = Метка 2		
	[-11] = Бит 10 слово состояния шины	Бит 10 ... 13 слова состояния.	
	[-12] = Бит 13 слова состояния шины		
Заводские установки	все { 10 }		
Описание	<p>„Гистерезис битов выхода Bus IO“. Разница между точкой включения и выключения для предотвращения возникновения колебаний выходного сигнала.</p>		

5.1.6 Дополнительные параметры

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

P504		Частота ШИМ		S
Диапазон регулирования	4.0 ... 16.0 kHz / 16.1 ... 16.4			
Заводские установки	{ 6.0 }			
Описание	<p>При помощи данного параметра меняется внутренняя частота ШИМ для управления блоком питания. Установка более высокого значения позволяет снизить шум при работе двигателя, но при этом приводит к увеличению электромагнитных помех и снижению возможного номинального крутящего момента двигателя.</p>			
Примечание	<p>Соблюдать допустимый уровень помех, указанный для стандартных значений устройства, а также технические условия и регламенты, принятые в отношении электромонтажа.</p> <p>Увеличение частоты ШИМ может привести к уменьшению выходного тока в некотором промежутке времени (характеристика I^2t). При достижении значения температуры, при котором выдается предупреждение C001, частота ШИМ уменьшается поэтапно до стандартного значения (см. также P537). После снижения температуры преобразователя частота ШИМ будет повышена до прежних значений.</p> <p>При настройке P300 = 3 в нижнем диапазоне частот вращения (режим инжекции) применяется постоянная частота ШИМ (6 кГц).</p> <p>Значения > 16,0 определяют не значение частоты, а функцию (см. «Значения настройки»).</p> <p>При использовании синусного фильтра частота ШИМ не должна изменяться. Иначе это может спровоцировать «Ошибка модуля» (E004.0).</p> <p>См. также P504 = 16.2 и P504 = 16.3.</p>			
Значения настройки	Значение		Описание	
	мин. ... 16.0	Частота ШИМ мин. ... 16,0 кГц	Настроенное значение используется в качестве стандартной частоты ШИМ. С возрастанием степени перегрузки преобразователь частоты автоматически поэтапно понижает частоту ШИМ до стандартного значения.	
	16.1	Автоматическая настройка максимально допустимой частоты ШИМ	Преобразователь частоты непрерывно определяет и устанавливает автоматически максимально возможную частоту ШИМ.	

16.2	Частота ШИМ 6 кГц	<p>Настройка фиксированной частоты ШИМ. Даже при перегрузке это величина остается постоянной (подходит для эксплуатации с синусным фильтром).</p> <p>Внимание: При использовании этих настроек в некоторых случаях нельзя распознать короткие замыкания на выходе, возникшие до получения сигнала разблокировки.</p>
16.3	Частота ШИМ 8 кГц	
16.4	Автоматическая регулировка нагрузки	

P505		Абсол. min частота	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 10,0 Гц			
Заводские установки	{ 2,0 }			
Описание	<p>«Абсолютная минимальная частота». Значение частоты, ниже которого преобразователь не может опускаться. В случае, если величина уставки становится меньше, чем величина абсолютной минимальной частоты, ПЧ отключается или выставляется на 0,0 Гц.</p> <p>При абсолютной минимальной частоте активируются такие параметры, как управление тормозом P434 и задержка уставки P107. Если установлено значение «0», то при реверсе не будет выполняться переключение реле тормоза или цифрового выхода (P434 = 1).</p> <p>При управлении грузоподъемным оборудованием без обратной связи по скорости вращения настройка данного значения должна составлять не менее 2 Гц. Начиная с 2 Гц, обеспечивается регулировка тока ПЧ, а подключенный двигатель получает возможность обеспечивать достаточный крутящий момент.</p>			
Примечание	Значения выходной частоты < 4,5 Гц приводят к ограничению тока (см. главу 8.2.3 «Пониженная перегрузка по току, обусловленная выходной частотой»).			

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! Настройка данного параметра P506 = 6 недопустима при установке значения параметра P428 = 1 . Это может привести к постоянному включению устройства с активной ошибкой (например: короткое замыкание или замыкание на землю). В результате этого может возникать опасность травмирования людей, повреждения оборудования и выхода из строя устройства.		
Значения настройки	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.	Если управление преобразователем частоты осуществляется через управляющие клеммы, то сброс сообщения об ошибке производится путем снятия сигнала разблокировки.
	6	Всегда, сброс ошибки всегда производится автоматически после устранения ее причины, см. примечание.	

P511	Скорость USS			S
Диапазон регулирования	0 ... 6			
Заводские установки	{ 3 }			
Описание	Настройка скорости передачи данных посредством интерфейса RS485. Все абоненты шины должны иметь одинаковую скорость передачи в бодах.			
Примечание	Максимальная скорость передачи данных через Modbus RTU составляет 38400 бод.			
Значения настройки	Зна-чение	Описание	Зна-чение	Описание
	0	4800 бод	4	57600 бод
	1	9600 бод	5	115200 бод
	2	19200 бод	6	187500 бод
	3	38400 бод		
P512	Адрес USS			
Диапазон регулирования	0 ... 30			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	Настройка адреса шины преобразователя частоты для связи по USS.			
P513	Таймаут сообщения			S
Диапазон регулирования	-0,1... 100,0 с			
Массивы	[-01] = USS / Modbus		[-02] = зарезервировано	
	[-03] = зарезервировано		[-04] = Ethernet	
Заводские установки	{ 0,0 }			
Описание	Функция контроля активного шинного интерфейса. После получения действительного пакета данных следующий должен поступить в течение установленного времени. В противном случае преобразователь сообщает об ошибке и выключается с сообщением E010 «Таймаут сети». При дистанционном управлении через NORDCON в случае прерывания связи преобразователь останавливается без сообщения об ошибке.			
Уставки	Значение		Описание	
	-0,1	Нет ошибки	Даже в случае потери связи между ПЧ и интерфейсом шины, ПЧ продолжает работать дальше без изменений.	
	0	Выкл	Функция контроля выключена.	
	0,1 ... 100		Настройка таймаута сообщения.	
P516	Пропуск. частота 1			S P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц			
Заводские установки	{ 0,0 }			
Описание	На заданное здесь значение частоты в диапазоне между +P517 и -P517 происходит подавление выходной частоты . Данный диапазон поддерживается по установленной линейной характеристике торможения и ускорения; его непрерывная подача на выход не предусмотрена.			
Примечание	Не устанавливать значения частот меньше, чем абсолютная минимальная частота!			
Уставки	0,0	Пропуск. частота неактив.		

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

P520	Подхват част. вращ.		S	P	
Диапазон регулирования	0 ... 4				
Заводские установки	{ 0 }				
Описание	Данная функция необходима для подключения преобразователя к уже вращающемуся двигателю, к примеру, в приводах вентиляторов.				
Примечание	В силу причин, связанных с физическими свойствами, подхват частоты вращения производится при значениях выше 1/10 номинальной частоты двигателя P201 , но не ниже 10 Гц.				
		Пример 1	Пример 2		
	P201	50 Гц	200 Гц		
	f = 1/10 × P201	F = 5 Гц	F = 20 Гц		
	Результат × f_{подхв} =	<u>Подхват частоты</u> работает от f _{подхв} =10 Гц.	<u>Подхват частоты</u> работает от f _{подхв} =20 Гц.		
	<p>АСД: Если частота двигателя >100 Гц, подхват частоты возможен только в режиме регулировки скорости (P300 = 1).</p> <p>СДПМ: Функция подхвата автоматически определяет направление вращения. Поэтому при настройке P520 = 2 устройство ведет себя так же, как и при P520 = 1. При настройке P520 = 4 устройство ведет себя так же, как при P520 = 3.</p> <p>СДПМ: В режиме регулирования CFC-Closed-Loop функция подхвата частоты может выполняться только в том случае, если определено положение ротора по данным инкрементного энкодера. Для этого вначале двигатель не должен вращаться при первом включении после сигнала устройства «Вкл. сети». Это ограничение не распространяется на случай, когда используется нулевой канал инкрементного энкодера.</p> <p>СДПМ: Подхват частоты не работает при использовании функции P504 = 16.2 или P504 = 16.3.</p>				
Значения настройки	Значение	Описание			
	0	Выключен	Подхват частоты не работает.		
	1	Оба направления	Преобразователь ищет частоту вращения в обоих направлениях.		
	2	Направление уставки	Поиск осуществляется только в направлении имеющейся уставки.		
	3	Оба направл. п/ошиб.	Как P520 = 1 , только после отключения сети и ошибки.		
	4	Направл.установ. п/ош.	Как P520 = 2 , только после отключения сети и ошибки.		
P521	Точность подхвата			S	P
Диапазон регулирования	0,02 ... 2,50 Гц				
Заводские установки	{ 0,05 }				
Описание	„Точность подхвата“. Этот параметр определяет шаг поиска частоты подхвата. Слишком большие значения влияют на точность и служат причиной отключения преобразователя по сверхтоку. При слишком маленьких значениях время поиска значительно увеличивается.				

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

P523		Заводские установки			S	P
Диапазон регулирования	0 ... 4					
Заводские установки	{ 0 }					
Описание	При выборе и активации соответствующего значения выбранному диапазону параметров присваиваются заводские установки. После выполнения настройки значение параметра автоматически меняется обратно на 0.					
Примечание	При установке значения «Заводские настройки» параметры безопасности P423 , P424 , P499 , а также пароли в P004 и P497 не сбрасываются. Их сброс должен выполняться вручную.					
Значения настройки	Значение		Описание			
	0	Не менять	не меняет параметризацию.			
1	Заводские настройки		«Заводские настройки». Во всех параметрах преобразователя восстанавливаются заводские настройки. Все ранее установленные значения будут утеряны.			
2	Завод. настр. б/сети		«Загрузить заводские настройки, без сети»: Восстановление заводских настроек во всех параметрах преобразователя частоты, за исключением параметров CAN, CANopen, USS и параметров системной шины (включая Ethernet).			
3	Зав уст без двиг		«Загрузить заводские настройки, без двигателя». Восстановление заводских настроек во всех параметрах преобразователя частоты, за исключением параметров двигателя.			
4	Зав уст только Ethernet		«Загрузить заводские настройки, только для параметров Ethernet». Восстановление заводских настроек только для параметров Ethernet.			

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

P526	Контр. Нагрузк. Мин.	S	P
Диапазон регулирования	0 / 1 ... 400 %		
Массивы	Выбор из 3 возможных значений:		
	[-01] = Опорное значение 1	[-02] = Опорное значение 2	[-03] = Опорное значение 3
Заводские установки	все { 0 }		
Описание	„Минимальное значение контроля нагрузки“. Нижнее предельное значение для контроля нагрузки. Возможно определение до 3 значений. Знак не учитывается (двигательный / генераторный момент, правый / левый ход), обрабатываются только значения. Элементы массива [-01], [-02] и [-03] из параметров P525 ... P527 и соответствующие значения всегда рассматриваются вместе.		
Примечание	Настройка 0 = Выкл → Контроль не производится.		
P527	Контр. Нагруз. Част.	S	P
Диапазон регулирования	0,0 ... 400,0 Гц		
Массивы	Выбор из 3 возможных значений:		
	[-01] = Опорное значение 1	[-02] = Опорное значение 2	[-03] = Опорное значение 3
Заводские установки	все { 25,0 }		
Описание	«Частота контроля нагрузки». Определение до 3 значений частоты, описывающих контрольный диапазон при использовании функции контроля по нагрузке. Опорное значение частоты нельзя вводить в порядке возрастания величин. Знак не учитывается (двигательный / генераторный момент, правый / левый ход), обрабатываются только значения. Элементы массива [-01], [-02] и [-03] из параметров P525 ... P527 и соответствующие значения всегда рассматриваются вместе.		
P528	Контр. Нагруз. Зад.	S	P
Диапазон регулирования	0,10 ... 320,00 с		
Заводские установки	{ 2,00 }		
Описание	«Задержка контроля нагрузки». Параметр P528 секунды определяет время задержки, в течение которого подавляется вывод сообщения об ошибке E012.5 , генерируемого при выходе за пределы диапазона мониторинга P525 ... P527 . После истечения половины этого времени выводится предупреждение C012.5 . В зависимости от установленного в P529 режима сообщение об ошибке в общем случае может подавляться.		

P529		Реж.контр.нагр.		S	P	
Диапазон регулирования	0 ... 3					
Заводские установки	{ 0 }					
Описание	Определение реакции при нарушении диапазона мониторинга (P525 ... P527).					
Уставки	Значение		Описание			
	0	Ошиб.и.предупр.	В случае нарушения диапазона мониторинга по истечении времени, заданного в P528, происходит ошибка E012.5. После истечения половины этого времени выводится предупреждение C012.5.			
	1	Предупреждение	При нарушении диапазона мониторинга по истечении половины времени, заданного в P528, выводится предупреждение C012.5.			
	2	Ош.и.пред.пост.движ.	«Ошибка и предупреждение при постоянном движении». Как P529 = 0, однако функция контроля не используется во время разгона.			
	3	Предупр.пост. движ.	«Только предупреждение при постоянном движении». Как P529 = 1, однако функция контроля не используется во время разгона			
P533		Кэфф. двиг. I ² t			S	
Диапазон регулирования	50 ... 150 %					
Заводские установки	{ 100 }					
Описание	Расчет тока двигателя для контроля I ² t-двигателя (P535). Чем больше коэффициент, тем большее допустимое значение тока.					
P534		Пред откл по моменту			S	P
Диапазон регулирования	0 ... 400 % / 401					
Массивы	[-01] = Отключение в двигательном режиме		[-02] = Отключение в генераторном режиме			
Заводские установки	Все { 401 }					
Описание	«Предел отключения по моменту». Настройка максимально допустимого ограничения момента. При достижении 80 % от установленного значения появляется предупреждение (C012.1 или C012.2). При 100 % установленного значения привод отключается. Появляется сообщение об ошибке (E012.1 или E012.2).					
Примечание	Настройка 401 = Выкл → Функция отключена.					

P535	Квадр ток двигателя					
Диапазон регулирования	0 ... 24					
Заводские установки	{ 0 }					
Описание	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.					
	Для функции «Квадратичный ток двигателя I ² t» на выбор предусмотрены восемь характеристических кривых с интервалами срабатывания < 60 с, 120 с и 240 с. Интервалы срабатывания соответствуют классам 5, 10 и 20 для полупроводниковых коммутационных аппаратов. В стандартных системах рекомендуется использовать настройку P535 = 5 .					
	Все характеристические кривые рассчитываются от 0 Гц до половины номинальной частоты двигателя P201 . Выше значения половины номинальной частоты двигателя всегда доступно полное значение номинального тока.					
	Класс отключения 5, 60 с при (1,5 × I _N × P533)		Класс отключения 10, 120 с при (1,5 × I _N × P533)		Класс отключения 20, 240 с при (1,5 × I _N × P533)	
	I _N при 0 Гц	P535	I _N при 0 Гц	P535	I _N при 0 Гц	P535
	100 %	1	100 %	9	100 %	17
	90 %	2	90 %	10	90 %	18
	80 %	3	80 %	11	80 %	19
	70 %	4	70 %	12	70 %	20
	60 %	5	60 %	13	60 %	21
	50 %	6	50 %	14	50 %	22
	40 %	7	40 %	15	40 %	23
	30 %	8	30 %	16	30 %	24
Примечание	Классы отключения 10 и 20 предназначены для установок с тяжелым пуском. Следует учитывать, что для применения данных классов отключения преобразователь частоты должен обладать достаточной перегрузочной способностью.					
	При эксплуатации с несколькими двигателями функции контроля следует отключить.					
	P535 = 0 → Контроль не производится.					
	При P535 ≠ 0 одновременно активируется определение приблизительной начальной температуры двигателя (см. главу 8.8 «Мониторинг температуры электродвигателя»). В зависимости от настройки параметра P336 это может приводить к задержке пуска двигателя ок. 0,2 с после разблокировки.					
P536	Ограничение тока				S	
Диапазон регулирования	0.1 ... 2.5 × I _N / 2.6					
Заводские установки	{ 2.0 }					
Описание	Значение выходного тока ограничивается номинальным током (I _N) преобразователя частоты (см. технические характеристики) с учетом коэффициента, заданного параметром P536 . При достижении предельной величины преобразователь снижает текущую выходную частоту.					
Примечание	0.1 ... 2.5 = множитель					
	P536 = 2.6 → Параметр не имеет функции.					

P537		Перегрузка по току	S
Диапазон регулирования	10 ... 250 % / 251		
Заводские установки	{ 200 }		
Описание	При определенной нагрузке данная функция обеспечивает защиту от быстрого отключения преобразователя. Если функция активна, производится ограничение выходного тока по заданному значению. Вышеуказанное ограничение реализуется путем кратковременного отключения отдельных транзисторов выходного каскада, при этом величина рабочей выходной частоты не меняется.		
Примечание	Чтобы опуститься ниже заданного здесь значения следует установить меньшее значение в параметре P536 . При малых выходных частотах (< 4,5 Гц) или высокой частоте ШИМ (> 6 кГц или 8 кГц, P504) значение перегрузки по току может уменьшаться за счет уменьшения мощности (см. главу 8.2 «Пониженная выходная мощность»). Если функция отключена, а в параметре P504 выбрано высокое значение частоты ШИМ, при достижении предельной мощности преобразователь снижает частоту ШИМ автоматически. После снижения нагрузки частота ШИМ снова увеличивается до исходного значения.		
Значения настройки	Значение	Описание	
	10 ... 250	Предельная величина относительно номинального тока преобразователя	
	251	Функция подавляется, преобразователь выдает максимально возможный ток. При достижении предельного значения тока, тем не менее, возможно включение функции.	

P539		Контроль вых. напряж.	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 3			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	Функция контролирует выходной ток на клеммах U-V-W и проверяет достоверность результатов. В случае возникновения ошибки выдается сообщение об ошибке E016 .			
Примечание	Данная функция может служить дополнительной защитой в подъемных механизмах, однако для защиты людей необходимо дополнительно использовать другие средства защиты.			
Уставки	Значение	Описание		
	0	Выключен	Функция не используется.	
	1	Motor Phases only (Только фазы двигателя)	Измерение выходного тока и проверка его на симметричность. При появлении асимметрии преобразователь отключается с ошибкой E016 .	
	2	Magnetisation only (Только намагничивание)	Проверка уровня тока намагничивания (тока намагничивания) производится в момент включения преобразователя. В случае недостаточного тока возбуждения происходит отключение преобразователя и выводится сообщение об ошибке E016 . На данном этапе не происходит отпускания тормоза двигателя.	
	3	Motor Phas.+Magnet. (Фазы двигателя и намагничивание)	Контроль в соответствии с настройками {1} и {2}.	

P540	Режим направл. вращ.		S	P
Диапазон регулирования	0 ... 7			
Заводские установки	{ 0 }			
Описание	С целью защиты вместе с этим параметром можно использовать инверсную последовательность фаз, исключающую возможность вращения в нежелательном направлении.			
Примечание	Данная функция влияет на функции контроля положения (P600 ≠ 0).			
Значения настройки	Значение		Описание	
	0	Нет ограничений	Нет ограничений направления вращения.	
1	Откл. последов. фаз	Кнопка изменения направления вращения на модуле ControlBox , например SK PAR-3H, 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. Кнопка изменения направления вращения на модуле ControlBox , например SK PAR-3H, заблокирована.

P541	Уст. Цифр.Вых.		S
Диапазон регулирования	0000h ... 00FFh		
Массивы	[-01] = Уст. Цифр.Вых.	[-02] = Уст. шин бит.выход	
Заводские установки	[-01] = { 0000h }	[-02] = { 0000h }	
Описание	«Установить цифровой выход». Данная функция позволяет управлять цифровыми выходами вне зависимости от состояния преобразователя частоты. Настройка выходов может производиться вручную или по запросу с шины.		
Примечание	Настройка не сохраняется в памяти EEPROM и после отключения преобразователя теряется!		
Значения настройки	[-01] = Установить цифровой выход		[-02] = Установить вых. биты шины Bus IO
	1	Функция Dig Out 1	Бит 0 ¹ Бит 0
2	Функция Dig Out 2	Бит 1 ² Бит 0	
		Бит 2 ⁴ Бит 0	
		Бит 3 ⁸ Бит 0	
		Бит 4 ¹⁶ Бит 0	
		Бит 5 ³² Бит 0	
		Бит 6 ⁶⁴ Бит 0	
		Бит 7 ¹²⁸ Бит 0	

P543	Действ знач шины				S	P
Диапазон регулирования	0 ... 57					
Массивы	[-01] = Отпр. знач. в сеть 1	[-02] = Отпр. знач. в сеть 2	[-03] = Отпр. знач. в сеть 3			
	[-04] = Отпр. знач. в сеть 4	[-05] = Отпр. знач. в сеть 5				
Заводские установки	[-01] = { 1 }	[-02] = { 4 }	[-03] = { 9 }	[-04] = { 0 }	[-05] = { 0 }	
Описание	Выбор значений, передаваемых в ответ на запросы шины.					
Уставки	Значение функция					
	0	Выкл	14	Уст.полож.ст.сл. ¹⁾		
	1	Мгновенная частота	15	Тек.полож.Иnc.ст.сл. ¹⁾		
	2	Текущая скорость	16	Уст.полож.Иnc.ст.сл. ¹⁾		
	3	Ток	19	Ведущ. Знач частоты		
	4	Моментный ток	20	Уст. частота п/разг.		
	5	Состояние Dig IO	21	Текущ.част. б/скольж		
	6	Текущ. полож.мл.сл. ¹⁾	22	Скорость энкодера ¹⁾		
	7	Уст.полож.мл.сл. ¹⁾	23	Тек.ч-та со скольж.		
	8	setpoint frequency	24	Вед.тек.ч-та+скольж.		
	9	Код ошибки	53	Тек.знач. 1 ПЛК		
	10	Тек.полож.Иnc.мл.сл. ¹⁾	54	Тек.знач. 2 ПЛК		
	11	Уст.полож.Иnc.мл.сл. ¹⁾	55	Тек.знач. 3 ПЛК		
	12	Вых. BusIO биты 0-7	56	Тек.знач. 4 ПЛК		
	13	Текущ. полож.ст.сл. ¹⁾	57	Тек.знач. 5 ПЛК		

¹⁾ Только для NORDAC ON+

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 функция					
	0	Выкл	15	Ном. знач. ПИД рег.		
	1	setpoint frequency	16	Add. process control		
	2	Граница момент. тока (P112)	17	Вх. BusIO биты 0-7		
	3	Текущая частота ПИД	19	Настройка реле (как P541)		
	4	Сложение частот	46	Задан.момент ПИ-рег, «Заданный момент ПИ-регулятора»		
	5	Вычитание частот				
	6	Ограничение тока (P536)	48	Темп-ра двигателя		
	7	Максимальная частота (P105)	49	Время рампы (ускорение/замедление)		
	8	Огранич значение ПИД	53	корр. диам. ч.пр.ПИД		
	9	Контр. значение. ПИД	54	Корр. диам. крут. м.		
	10	Серво-режим (момент) (P300)	55	корр. диам. ч.+мом.		
	11	Опережение момента (P214)	56	Время разгона		
	13	Умножение	57	Время замедления		
	14	Значение ПИД				

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

P551	Профиль привода	S
Диапазон регулирования	0 ... 3	
Заводские установки	{ 0 }	
Описание	Активация профиля с данными процессов.	
Настройки	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 .

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 .	
Настройки	Значение функция	
	0	Выкл
	1	setpoint frequency
	2	Граница момент. тока (P112)
	3	Текущая частота ПИД
	4	Сложение частот
	5	Вычитание частот
	6	Ограничение тока (P536)
	7	Максимальная частота (P105)
	8	Огранич значение ПИД
	9	Контр. значение. ПИД
	10	Серво-режим (момент) (P300)
	11	Опережение момента (P214)
	13	Умножение
	14	Значение ПИД
	15	Ном. знач. ПИД рег.
	16	Add. process control
	17	Зарезервировано для POSICON
	18	Кривая управления
	19	Настройка реле (как P541)
	20	Упр. значением АО (как P542)
	21	Зарезервировано для POSICON
	46	Задан.момент ПИ-рег, «Заданный момент ПИ-регулятора»
	47	Зарезервировано для POSICON
	48	Темп-ра двигателя
	49	Время ramпы (ускорение/замедление)
	53	корр. диам. ч.пр.ПИД
	54	Корр. диам. крут. м.
	55	корр. диам. ч.+мом.
	56	Время разгона
	57	Время замедления

P554		Мин. исп. торм.прерывателя		S
Диапазон регулирования	65 ... 102 %			
Заводские установки	{ 65 }			
Описание	«Минимальный порог включения торм. прерывателя». Настройка порога включения тормозного прерывателя.			
Примечание	Чем выше это значение, тем быстрее устройство отключается по перенапряжению.			
	В установках, в которых может накапливаться пульсирующая энергия (в кривошипных механизмах), это значение можно увеличить, чтобы уменьшить рассеиваемую на тормозном сопротивлении мощность.			
	При возникновении ошибки преобразователя тормозной прерыватель, как правило, не активен.			
Принимаемое значение	Значение	Функция		
	65 ... 100	Порог включения тормозного прерывателя.		
	101	При возникновении ошибки преобразователя тормозной прерыватель всегда неактивен. Контроль остается активным даже если устройство не разблокировано. Срабатывание прерывателя при 65%, например, при скачке напряжения в промежуточном контуре из-за сбоя сети.		
	102	Прерыватель всегда включен, кроме перегрузки прерывателя по току (ошибка E003.4)		

P555		П-регулятор Клампера		S
Диапазон регулирования	5 ... 100 %			
Заводские установки	{ 100 }			
Описание	«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. В противном случае возможно отключение преобразователя из-за перенапряжения.			
Примечание	Расчет требуемого процентного значения производится следующим образом: $k[\%] = \frac{R * P_{\max \text{Торм.рез.}}}{U_{\max}^2} * 100\%$			
	R =	Сопротивление тормозного резистора		
	$P_{\max \text{Торм.рез.}}$ =	Кратковременная пиковая мощность тормозного резистора		
	U_{\max} =	Порог отключения прерывателя преобразователя		
		3~ 400 В	⇒ 1000 В DC	

Замечания по параметризации:  2.8.6.3 "Тормозной резистор (в качестве опции, начиная с TP2)"

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 .	

Замечания по параметризации:  2.8.6.3 "Тормозной резистор (в качестве опции, начиная с TP2)"

P557	Тип торм. резистора	S
Диапазон регулирования	0,00 ... 320.00 кВт	
Заводские установки	{ 0.00 }	
Описание	Продолжительная мощность (номинальная мощность) резистора, используемая для отображения в P737 фактического коэффициента нагрузки. Для правильного расчета значения должны быть установлены верные значения в P556 и P557 .	
Значения настройки	Значение	Описание
	0,00	Контроль отключен
	0,01 ... 320.00	Настройка длительной мощности (номинальной мощности) резистора

Замечания по параметризации:  2.8.6.3 "Тормозной резистор (в качестве опции, начиная с TP2)"

P558	Время возбуждения	S	P
Диапазон регулирования	0 ... 5000 мс		
Заводские установки	{ 1 }		
Описание	АСД	ISD-регулирование работает правильно только при наличии в двигателе магнитного поля. Поэтому перед пуском двигателя производится подача постоянного тока для возбуждения его статорной обмотки. Продолжительность подачи зависит от типоразмера двигателя и выбирается автоматически в зависимости от заводских настроек преобразователя. Если для системы время играет критическое значение, то время возбуждения можно отрегулировать, либо отключить данную функцию.	
	СДПМ	При использовании с СДПМ может использоваться для установки времени фиксации, если установить настройку параметра P330 = 0 . Общая продолжительность = 2,5 × P558 [мс]	
Примечание	Установка слишком низких значений может привести к ухудшению динамических характеристик и понижению пускового крутящего момента.		
Значения настройки	Значение	Описание	
	0	Выключен	
	1	Автоматический расчет	
	2 ... 5000	Настройка времени возбуждения	

P559		Время х.х DC тормож.	S	P
Диапазон регулирования	0,00 ... 30,00 с			
Заводские установки	{ 0,50 }			
Описание	После получения сигнала останова и завершения линейного торможения на двигатель кратковременно подается постоянный ток. Это необходимо для полной остановки привода. В зависимости от момента инерции можно задать время подачи тока с помощью этого параметра. Уровень тока зависит от предыдущей операции торможения (векторного управления током), либо от статического буста (линейной характеристики).			
Примечание	Данная функция не применяется для СДПМ в режиме closed-loop!			

P560		Режим сохр. параметр.	S
Диапазон регулирования	0 ... 2		
Заводские установки	{ 1 }		
Описание	«Режим сохранения параметров».		
Примечание	Если при изменении параметров обмен данными производится через шину, необходимо учитывать ограничение максимального количества циклов записи в EEPROM (100 000 х), которое не должно быть превышено. Программу ПЛК можно выполнить, но нельзя загрузить.		
Настройки	Значение		Описание
	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 произвести изменение настройки параметра, а также изменение набора параметров, если при этом произойдет изменение настройки параметра P583 . Это приведет к отключению устройства с сообщением об ошибке E016.2 .			
Настройки	Значение функция			
	0	Норм.		Не изменять.
	1	Обр.		«Изменить последовательность фаз двигателя». Направление вращения электродвигателя будет изменено. Направление считывания энкодера для определения скорости (при наличии) остается без изменений.
	2	С обр.энкодером		Как P583 = 1 , но дополнительно изменяется направление считывания энкодера.

5.1.7 Информация

P700	Текущее рабочее состояние		
Диапазон показаний	0 ... 2990		
Массивы	[-01] = Текущая ошибка	Отображение текущей активной (несброшенной) ошибки.	
	[-02] = Текущее предупреждение	Отображение текущего предупреждения.	
	[-03] = Причина остановки	Отображение причины активной блокировки включения	
	[-04] = Протяж.ошибка (DS402)	Отображение текущих активных ошибок согласно обозначению DS402.	
	[-05] = Посл.предупреждение	уточнить	
Описание	Сообщения (закодированные) о текущем рабочем состоянии преобразователя частоты, например, ошибках, предупреждениях и причинах остановки (см. " Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. ").		
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: Индикация: 20 → Код ошибки: 2.0		
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 (см. " Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. ").		
P702	Частота. Ошибка		S
Диапазон показаний	-400,0 ... 400,0 Гц		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	„Частота последней ошибки 1 ... 10“. Данный параметр сохраняет значение выходной частоты в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10-ти последних ошибок.		
P703	Последняя ошибка		S
Диапазон показаний	0,0 ... 500,0 А		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	«Ток последней ошибки 1 ... 10». Данный параметр сохраняет значение выходного тока в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10 последних ошибок.		
P704	Напряжение. Ошибка		S
Диапазон показаний	0 ... 500 В AC		
Массивы	[-01] ... [-10]		
Описание	«Напряжение последней ошибки 1 ... 10». Данный параметр сохраняет значение выходного напряжения в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10 последних ошибок.		

P705	Ош-ка цепи пост.тока	S
Диапазон показаний	0 ... 1000 В DC	
Массивы	[-01] ... [-10]	
Описание	„Напряжение в промежуточном контуре последней ошибки 1...10“. Данный параметр сохраняет напряжение в промежуточном контуре в момент возникновения ошибки. Возможно сохранение значений для 10-ти последних ошибок.	

P706	Параметры. Ошибка	S
Диапазон показаний	0 ... 3	
Массивы	[-01] ... [-10]	
Описание	«Набор параметров последней ошибки 1...10». Данный параметр сохраняет код активного в момент возникновения ошибки набора параметров. Возможно сохранение данных для 10-ти последних ошибок.	

P707	ПО версия	
Диапазон показаний	0,0 ... 999,0	
Массивы	[-01] = IO версия [-02] = IO ревизия [-03] = IO спец.версия [-04] = RG версия [-05] = RG ревизия [-06] = RG спец.версия [-07] = IO версия загрузч. [-08] = КП версия загрузч. [-09] = Версия файла обновлений	Номер версии (например: V1.0) Номер редакции (например: R1) Специальная версия аппаратного или программного обеспечения (например, 0,0). Значение «0» соответствует стандартному исполнению.
Описание	Индикация версии ПО (встроенного ПО), установленного на устройстве	
	Подробное описание обновления встроенного программного обеспечения путем передачи файлов через Ethernet (FoE) представлено в дополнительном руководстве BU0820 , промышленная сеть Ethernet.	

P708	Состояние Dig.In.											
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh	0000 0000 0000 0000b ... 1111 1111 1111 1111b										
Описание	Индикация состояния сигнала на цифровых входах											
Отображаемые значения	Значение функция											
	<table border="1"> <tr> <td>Бит 0</td> <td>Функция DigIn 1</td> <td rowspan="3">Состояние сигнала на цифровом входе 1 ... 6</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Бит 5</td> <td>Функция DigIn 6</td> </tr> <tr> <td>Бит 6</td> <td>Safety DI¹</td> <td>Состояние сигнала цифрового входа STO</td> </tr> </table>	Бит 0	Функция DigIn 1	Состояние сигнала на цифровом входе 1 ... 6	Бит 5	Функция DigIn 6	Бит 6	Safety DI ¹	Состояние сигнала цифрового входа STO	
Бит 0	Функция DigIn 1	Состояние сигнала на цифровом входе 1 ... 6										
...	...											
Бит 5	Функция DigIn 6											
Бит 6	Safety DI ¹	Состояние сигнала цифрового входа STO										
	1 только с SK CU6-STO											

P711	Сост-е циф.вых.										
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh										
Описание	Индикация состояния сигнала на цифровых выходах										
Отображаемые значения	Значение функция										
	<table border="1"> <tr> <td>Бит 0</td> <td>Функция Dig Out 1</td> <td>Состояние сигнала цифрового выхода 1</td> </tr> <tr> <td>Бит 1</td> <td>Функция Dig Out 2</td> <td>Состояние сигнала цифрового выхода 2</td> </tr> <tr> <td>Бит 2</td> <td>Мех. Тормоз</td> <td>Состояние сигнала на выходе механического тормоза</td> </tr> </table>	Бит 0	Функция Dig Out 1	Состояние сигнала цифрового выхода 1	Бит 1	Функция Dig Out 2	Состояние сигнала цифрового выхода 2	Бит 2	Мех. Тормоз	Состояние сигнала на выходе механического тормоза	
Бит 0	Функция Dig Out 1	Состояние сигнала цифрового выхода 1									
Бит 1	Функция Dig Out 2	Состояние сигнала цифрового выхода 2									
Бит 2	Мех. Тормоз	Состояние сигнала на выходе механического тормоза									

P712	Потребление энергии				
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 кВтч				
Описание	Отображение потребленной энергии (аккумулированный показатель за весь срок службы устройства).				
P713	Энергия тормозн.резист.				
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 кВтч				
Описание	„Выделение энергии от тормозного резистора“. Отображение выделенной тормозным резистором энергии (аккумулированный показатель за весь срок службы устройства).				
P714	Время под питанием				
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 h				
Описание	Продолжительность готовности устройства к работе при наличии сетевого напряжения (общее время за весь срок службы устройства).				
P715	Время работы				
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 h				
Описание	Продолжительность периода, в течение которого преобразователь был разблокирован и обеспечивал подачу тока на выход (общее время за весь срок службы устройства).				
P716	Текущая частота				
Диапазон показаний	-400,0 ... 400,0 Гц				
Описание	Отображение рабочей выходной частоты.				
P717	Текущая скорость				
Диапазон показаний	-9999 ... 9999 об/мин				
Описание	Отображение текущей скорости вращения двигателя, рассчитанной преобразователем.				
P718	Текущая уст. частот				
Диапазон показаний	-400,0... 400,0 Гц				
Массивы	[-01] = текущая уставка частоты, полученная из источника уставки				
	[-02] = текущая уставка частоты после обработки в машине состояний преобразователя				
	[-03] = текущая уставка частоты по рампе				
Описание	Отображение заданной уставки частоты.				
P719	Действительный ток				
Диапазон показаний	0,0... 999,9 А				
Описание	Отображение действительного выходного тока.				
P720	Моментный ток				
Диапазон показаний	-500.0 ... 500.0 А				
Описание	<p>Отображение текущего рассчитанного выходного тока, используемого для создания крутящего момента (активного тока). Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209.</p> <ul style="list-style-type: none"> • отрицательные значения = генераторный • положительные значения = двигательный 				

P721	Ток потокосцепления				
Диапазон показаний	-500,0... 500,0 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.				
P725	Текущий $\cos(\phi)$				
Диапазон показаний	0,00 ... 1,00				
Описание	Текущее значение вычисленного коэффициента мощности ($\cos \phi$) привода.				
P726	Потребл. мощность				
Диапазон показаний	0,00 ... 300,00 кВА				
Описание	Текущее значение рассчитанной потребляемой мощности. Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .				
P727	Механическ. мощность				
Диапазон показаний	-99,99 ... 99,99 кВт				
Описание	Текущее значение рассчитанной эффективной мощности двигателя. Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .				
P728	Входное напряжение				
Диапазон показаний	0 ... 1000 В				
Описание	„Напряжение сети“. Отображение фактического напряжения сети электропитания на входе ПЧ. Оно определяется по величине напряжения постоянного тока в промежуточном контуре.				
P729	Вращающий момент				
Диапазон показаний	-400 ... 400 %				
Описание	Отображение текущего значения крутящего момента. Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .				
P730	Потокосцепление				
Диапазон показаний	0 ... 100 %				
Описание	Отображение текущего значения потокосцепления двигателя, рассчитанного преобразователем. Основой для расчета служат данные двигателя из P201... P209 .				

P731	Набор параметров			
Диапазон показаний	0 ... 3			
Описание	Отображение текущего рабочего набора параметров.			
Отображаемые значения	Показание	Функция	Значение	Функция
	0	Набор параметров 1	2	Набор параметров 3
	1	Набор параметров 2	3	Набор параметров 4
P732	Ток фазы U			S
Диапазон показаний	0.0 ... 500.0 A			
Описание	Отображение текущего значения силы тока фазы U.			
Примечание	Из-за особенностей процесса измерения это значение может отличаться от значения в P719 , даже если выходные токи симметричны.			
P733	Ток фазы V			S
Диапазон показаний	0.0 ... 500.0 A			
Описание	Отображение текущего значения силы тока фазы V.			
Примечание	Из-за особенностей процесса измерения это значение может отличаться от значения в P719 , даже если выходные токи симметричны.			
P734	Ток фазы W			S
Диапазон показаний	0.0 ... 500.0 A			
Описание	Отображение текущего значения силы тока фазы W.			
Примечание	Из-за особенностей процесса измерения это значение может отличаться от значения в P719 , даже если выходные токи симметричны.			
P735	Скорость энкодера			S
Диапазон показаний	-9999 ... 9999 об/мин			
Массивы	[-01] = Универсальный (Тип: TTL / UART)		[-03] = Зарезервировано	
	[-02] = HTL		[-04] = Обзор скорости (скорость определяется альтернативными методами измерения и с помощью расчета)	
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	Коэфф исп. тормоза			
Диапазон показаний	0 ... 1000 %			
Описание	«Действительный коэффициент использования тормозного резистора». 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		Коэфф исп. двигателя	
Диапазон показаний	0 ... 1000 %		
Массивы	[-01] = относительно I_{Nenn}	[-02] =	относительно I^2t
Описание	„Текущий коэффициент использования двигателя“. Отображение текущего степени нагрузки на двигатель. Основой для расчета служат данные двигателя P203 и текущий потребляемый ток.		
P739		Температура	
Диапазон показаний	-150 ... 150 °C		
Массивы	[-01] = Радиатор	Текущая температура радиатора преобразователя. По этому значению производится отключение по перегреву E001.0.	
	[-02] = Окр. DC-звено	Текущая температура внутри блока питания преобразователя. На базе этого значения производится отключение по перегреву E001.1.	
	[-03] = зарезервировано		
	[-04] = Микроконтроллер	Текущая температура микропроцессора в блоке управления преобразователя. На базе этого значения производится отключение по перегреву E001.1.	
Описание	Отображение текущей температуры в различных точках измерения.		
Индикация	0 = Функция не поддерживается.		

P740	Значения BusIn		S																
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh																		
Массивы	[-01] = Упр.слово	Слово управления																	
	[-02] = Уст.знач1																		
	...	Данные уставки из главной уставки P509 .																	
	[-06] = Уставка 5																		
	[-07] = Шин.Вх в бит P480	Выводимое значение представляет собой значения из всех входных битов источников. Значения разделены оператором «или».																	
	[-08] = Данные пар Вх 1	Данные в процессе передачи параметров: идентификатор задачи (AK), номер параметра (PNU), индекс (IND), значение параметра (PWE1/2)																	
	...																		
	[-12] = Данные пар Вх 5																		
	[-13] = Пароль ПЛК	Управляющее слово, источник ПЛК																	
	[-14] = Уставка 1 ПЛК	Данные уставки из ПЛК																	
	...																		
	[-18] = Уставка 5 ПЛК																		
	[-19] = Осн. Знач. Натройка	Главная уставка из ПЛК																	
	[-20] = Контр.байт 1 ПЛК	<p>Первый байт дополнительного управляющего слова, с определенными специальными функциями для управления входами/выходами через ПЛК.</p> <table border="0"> <tr><td>01h</td><td>Фикс. частота 1</td></tr> <tr><td>02h</td><td>Фикс. частота 2</td></tr> <tr><td>04h</td><td>Фикс. частота 3</td></tr> <tr><td>08h</td><td>Фикс. частота 4</td></tr> <tr><td>10h</td><td>Фикс. частота 5</td></tr> <tr><td>20h</td><td>Толчковая частота</td></tr> <tr><td>40h</td><td>Поддержание частоты через потенциометр двигателя</td></tr> </table>	01h	Фикс. частота 1	02h	Фикс. частота 2	04h	Фикс. частота 3	08h	Фикс. частота 4	10h	Фикс. частота 5	20h	Толчковая частота	40h	Поддержание частоты через потенциометр двигателя			
01h	Фикс. частота 1																		
02h	Фикс. частота 2																		
04h	Фикс. частота 3																		
08h	Фикс. частота 4																		
10h	Фикс. частота 5																		
20h	Толчковая частота																		
40h	Поддержание частоты через потенциометр двигателя																		
	[-21] = Контр.байт 2 ПЛК	<p>Второй байт дополнительного управляющего слова, с определенными специальными функциями для управления входами/выходами через ПЛК.</p> <table border="0"> <tr><td>01h</td><td>Масс.фикс.част. Бит 0</td></tr> <tr><td>02h</td><td>Масс.фикс.част. Бит 1</td></tr> <tr><td>04h</td><td>Масс.фикс.част. Бит 2</td></tr> <tr><td>08h</td><td>Масс.фикс.част. Бит 3</td></tr> <tr><td>10h</td><td>Масс.фикс.част. Бит 4</td></tr> <tr><td>20h</td><td>Функция потенциометра двигателя активирована</td></tr> <tr><td>40h</td><td>Повышение частоты - потенциометр двигателя</td></tr> <tr><td>80h</td><td>Понижение частоты - потенциометр двигателя</td></tr> </table>	01h	Масс.фикс.част. Бит 0	02h	Масс.фикс.част. Бит 1	04h	Масс.фикс.част. Бит 2	08h	Масс.фикс.част. Бит 3	10h	Масс.фикс.част. Бит 4	20h	Функция потенциометра двигателя активирована	40h	Повышение частоты - потенциометр двигателя	80h	Понижение частоты - потенциометр двигателя	
01h	Масс.фикс.част. Бит 0																		
02h	Масс.фикс.част. Бит 1																		
04h	Масс.фикс.част. Бит 2																		
08h	Масс.фикс.част. Бит 3																		
10h	Масс.фикс.част. Бит 4																		
20h	Функция потенциометра двигателя активирована																		
40h	Повышение частоты - потенциометр двигателя																		
80h	Понижение частоты - потенциометр двигателя																		
	[-22] = Рез: Управляющее слово ПЧ	« <i>Результирующее управляющее слово</i> » – 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: 📖 8.6 "Нормирование уставки / текущего значения"																		

P741		Значения BusOut		S
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh			
Массивы	[-01] = Словосостояния сети		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 пар Вых 1		Данные в процессе передачи параметров.	
			
	[-12] = Данные пар Вых 5			
[-13] = Слово сост. ПЛК		Слово состояния через ПЛК		
[-14] = Тек.знач. 1 ПЛК		Текущие значения через ПЛК		
... ..				
[-18] = Тек.знач. 5 ПЛК				
[-19] = 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:  8.6 "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	0000h ... FFFFh			
Массивы	[-01] = Тип устройства		Отображение типов устройств	
	[-02] = Расширение CU6		Отображение модулей управляемых входов (SK CU6-...)	
	[-03] = Доп.интерфейсы		Отображение интерфейсов для обмена данными	
	[-04] = Функциональность		Отображение функций устройства	
Описание	Отображение характеристик конфигурации устройства.			
Отображаемые значения	Значение	Описание		
	Массив [-01] - Тип устройства			
	0512	Основные		
	0513	Расширенные		
	0514	PNT		
	0515	EIP		
	0516	ECT		
	0517	POL		

Массив [-02] - Расширение CU6	
0000	Без модуля расширения
0001	STO
0002	Зарезервировано
0003	Зарезервировано
0004	Зарезервировано
0005	SAF
0006	SS1

Массив [-03] - дополнительные интерфейсы	
Бит 0	Наличие интерфейса для модуля IOE
Бит 1	Интерфейс энкодера TTL
Бит 2	Функции энкодера HTL
Бит 3	Диагностический интерфейс
Бит 4	Внешний источник питания 24 В
Бит 5	Наличие интерфейса CU6

Массив [-04] - Функциональность	
Бит 0	Функции POSICON (POS)
Бит 1	Функции PLC (ПЛК)
Бит 2	Возможность эксплуатации СДПМ (СДПМ)
Бит 3	Возможность эксплуатации вентильного реактивного двигателя (ВРД)
Бит 4	Измерение тока сигма-дельта
Бит 5	Доп.модуль энкодера
Бит 6	Внутренний тормоз

P745	Версия опций			
Диапазон показаний	-3276,8 ... 3276,7			
Массивы	[-01] = CU6 версия	[-05] = XU6 версия		
	[-02] = CU6 версия	[-06] = XU6 спец.версия		
	[-03] = CU6 спец.версия	[-07] = XU6 стэк версия 1		
	[-04] = XU6 версия	[-08] = XU6 стэк версия 2		
Сфера применения	[-01] ... [-08] начиная с SK 3x1P			
Описание	Конфигурация (версия ПО) опциональных аппаратных модулей. При обращении в службу технической поддержки необходимо сообщить эти данные.			

P746	Состояние опций			S
Диапазон показаний	0000h ... FFFFh			
Область действия	[-01] SK 3x1P			
Описание	Отображает текущее состояние опциональных аппаратных модулей: 0 = не готов 1 = готов			

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

P750	Статистика ошибок				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Массивы	[-01] ... [-25]				
Описание	Отображение сообщений об ошибках, возникших за время под питанием (P714).				
Примечание	Записи в массиве появляются в порядке убывания в зависимости от частоты ошибок. При этом в массиве [-01] отображается сообщение об ошибке, которое возникало наиболее часто.				
P751	Счетчик статист.				S
Диапазон показаний	0 ... 9999				
Массивы	[-01] ... [-25]				
Описание	Отображает частоту появления ошибок согласно P750 .				
Примечание	Между массивами параметров P750 и P751 существует непосредственная взаимосвязь. Пример: В P751 [-01] отображается количество сообщений об ошибке согласно P750 [-01] .				
P752	Посл. расш.ошибка				
Диапазон показаний	0 ... 65535				
Массивы	[-01] ... [-10]				
Описание	Данный параметр сохраняет последние 10 ошибок из P700 [-04]				
Примечание	Записи в массиве появляются в порядке убывания в зависимости от частоты ошибок. При этом в массиве [-01] отображается сообщение об ошибке, которое возникало наиболее часто.				
P752	Посл.предупреждение				
Диапазон показаний	0 ... 65535				
Массивы	[-01] ... [-10]				
Описание	Данный параметр сохраняет последние 10 предупреждений из P700 [-05]				
Примечание	Записи в массиве появляются в порядке убывания в зависимости от частоты предупреждений. При этом в массиве [-01] отображается предупреждение, которое возникало наиболее часто.				
P765	Факт. частота имп.				S
Диапазон показаний	0,0 ... 16,0 кГц				
Описание	Отображение <i>текущей частоты ШИМ</i> . В зависимости от нагрузки, либо при снижении мощности преобразователя частоты, это значение может отличаться от заданной частоты ШИМ (P504).				
P780	device id				
Диапазон показаний	0 ... 9 и A ... Z				
Массивы	[-01] = ... [-12]				
Описание	Индикация серийного номера устройства (12 символов).				
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> • Отображение через NORDCON: в виде полного связанного серийного номера устройства • Отображение через шину: в виде кода ASCII (десятичный формат). В этом случае каждый массив необходимо считывать отдельно. 				

P799	Моточасы посл.ош-ка			
Диапазон показаний	0,00 ... 19 999 999,99 ч			
Массивы	[-01] ... [-10]			
Описание	<p>„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.</p>			

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. Если причина появления предупреждения сохраняется, происходит ошибка устройства.
- Сообщение блокировки (блокировка включения, Switch-on Block): Внешние причины, предотвращающие запуск.

Сообщения сохраняются в информационном параметре (**P700**).

6.1 Представление сообщения

Светодиодные индикаторы

Статус прибора отображается при помощи видимых снаружи светодиодных индикаторов «Состояние устройства» (📖 3.2 "Диагностический светодиодный индикатор").

Индикация SimpleBox

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

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

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

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

В модулях SimpleBox нельзя отобразить информацию о причине блокировки.

Сообщения модуля ParameterBox

Модуль ParameterBox выводит только текстовые сообщения.

6.2 Сообщения

В нижеследующей таблице представлен список возможных ошибок, описание их причин и инструкции по устранению. «Дополнительные примечания» описывают способы решения, связанные с настройкой параметров.

Сообщения об ошибках

Кодировка		Сообщение об ошибке	Причина • Устранение
Группа	Номер		
E001	1.0	Перегрев ПЧ	<p>Контроль температуры преобразователя Выход за пределы (выше или ниже) температурного диапазона.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понизить или повысить температуру окружающей среды. • Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу. • Проверить степень загрязнения устройства. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • См. индикацию температуры (P739)
E001	1.1	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 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 5.1.3 "Данные двигателя".
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.

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 клаптера 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 (285 % перегрузка по току).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Проверить допустимую мощность преобразователя частоты по таблицам понижения мощности (например, из-за повышенной пульсовой частоты). • Слишком высокий ток тормозного прерывателя • Очень высокая пиковая нагрузка или блокировка • Для приводов вентиляторов: включить подхват частоты (P520)
E003	3.3	Перегрузка IGBTfast	<p>Привод работает выше своей возможной мощности (300 % перегрузка по току).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Проверить допустимую мощность преобразователя частоты по таблицам понижения мощности (например, из-за повышенной пульсовой частоты). • Слишком высокий ток тормозного прерывателя • Очень высокая пиковая нагрузка или блокировка
E003	3.4	Перегрузка клаптера	<p>Слишком высокий ток в тормозном прерывателе.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не допускать перегрузки тормозного резистора
E003	3.7	Предел вх.напряжения	<p>Слишком высокий входной ток. Наличие продолжительной перегрузки на входе преобразователя. Отключение производится при перегрузке 150 % в течение 60 с.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Время отключения сокращается при <ul style="list-style-type: none"> – более высоких нагрузках – более частом возникновении перегрузок • Входной ток возрастает, если сетевое напряжение находится в нижнем допустимом диапазоне.

6 Отображение информации о состояниях

E004	4.0	Превыш. тока модуля	<p>Ошибка модуля</p> <ul style="list-style-type: none"> • Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе ПЧ (кабель двигателя или двигатель). • Проверить дополнительный тормозной резистор. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Причиной ошибки также может служить: <ul style="list-style-type: none"> – неверные параметры тормозного резистора – слишком длинный кабель двигателя • (P537) не выключать! • Возникновение такой ошибки может привести к значительному сокращению срока службы и повреждению устройства.
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).
E004	4.5	Перегр. торм. выпр.	<p>Неисправность стояночного тормоза двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить стояночный тормоз, например на наличие механической блокировки. • Проверить тормозной выпрямитель. • Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе МВ. • Проверить подключения с обеих сторон и кабель.
E005	5.0	Перенапряжение Ud	<p>Слишком высокое напряжение в промежуточной 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 7 "Технические характеристики".

E006	6.0	Сменить ошибку	Слишком низкое напряжение в промежуточном контуре. <ul style="list-style-type: none"> Проверить пригодность устройства для подключения к электрической сети (см. 7 "Технические характеристики").
E006	6.1	Низкое напряж. сети	Слишком низкое напряжение в сети. <ul style="list-style-type: none"> Проверить пригодность устройства для подключения к электрической сети (см. 7 "Технические характеристики").
E007	7.0	Сбой питающей сети	Ошибка подключения сети <ul style="list-style-type: none"> Проверить наличие всех фаз сети (см. технические характеристики Daten 7 "Технические характеристики") Несимметричная сеть.
E007	7.1	Ошибка фазы DC-звена	Ошибка фазы сети <ul style="list-style-type: none"> Проверить наличие всех фаз сети (см. технические характеристики 7 "Технические характеристики").
E008	8.0	Потеря параметров (EEPROM - превышено максимальное значение)	Ошибка в данных EEPROM <ul style="list-style-type: none"> Версия программного обеспечения, в котором производится сохранение набора данных, не соответствует версии программного обеспечения преобразователя частоты. Примечание: Параметры, содержащие ошибку, будут загружены повторно автоматически (заводская настройка). <ul style="list-style-type: none"> Электромагнитные помехи (см. также E020)
E008	8.1	Ошибка Inverter ID	Ошибка инициализации <ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить напряжение питания Неисправность EEPROM
E008	8.2	Ошибка внеш. EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> Убедиться, что модуль ControlBox установлен правильно Неисправность EEPROM в модуле ControlBox (P550 = 1)
E008	8.4	Ошибка внутр. EEPROM (неверная версия базы данных)	Не удалось правильно распознать конфигурацию преобразователя частоты. <ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить напряжение питания.
E008	8.7	Разные копии EEPР	Не удалось правильно распознать конфигурацию преобразователя частоты. <ul style="list-style-type: none"> Отключить и снова включить напряжение питания.
E010	10.2	Опции таймаута сети	Превышено время ожидания (таймаут сообщения) шинного интерфейса на ПЛК <ul style="list-style-type: none"> Некорректная передача пакета данных. Проверить физические соединения шины. Проверить выполнение программы протокола шины. Проверить ведущую шину. ПЛК в состоянии "СТОП" или "ОШИБКА".

6 Отображение информации о состояниях

E010	10.3	Опции системн. ошиб.	<p>Системная ошибка шинного интерфейса</p> <ul style="list-style-type: none"> • Более подробная информация содержится в соответствующем дополнительном руководстве по работе с шиной. <p>Модуль расширения входов/выходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная подача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения • Короткое замыкание на аналоговом выходе
E010	10.4	Опции ошиб. инициал.	<p>Ошибка инициализации шинного интерфейса</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перезапустить преобразователь частоты (отключить и снова включить подачу питания) • Проверить питание шинного интерфейса • Неправильное положение DIP-переключателя подключенного модуля расширения входов/выходов • Проверить параметр P746
E010	10.5 10.6 10.7	Опции системн. ошиб.	<p>Системная ошибка шинного интерфейса</p> <ul style="list-style-type: none"> • Более подробная информация содержится в соответствующем дополнительном руководстве по работе с шиной. <p>Модуль расширения входов/выходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Некорректное измерение входных напряжений или неопределенная подача выходных напряжений из-за ошибок при генерации опорного напряжения • Короткое замыкание на аналоговом выходе
E010	10.8	Опции ошибок	<ul style="list-style-type: none"> • Ошибка обмена данными между преобразователем частоты и шинным интерфейсом
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	Версия CU	<p>Тип SK CU6 встроенного программного обеспечения модуля управляемых входов является несовместимым.</p> <ul style="list-style-type: none"> • требуется обновление встроенного программного обеспечения модуля управляемых входов.

E012	12.0	Внешний watchdog	<p>Контроль времени для цифровых входов</p> <p>Выбрана настройка функции «Watchdog(самоконтр.)» для цифрового входа, но импульс на соответствующем цифровом входе отсутствует.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить соединения цифровых входов. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить настройку параметра P420. • Проверить настройку параметра P460.
E012	12.1	Limit moto./Customer	<p>Превышен порог отключения двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель. • Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить настройки P534 [-01].
E012	12.2	Limit gen.	<p>Машина приводит двигатель в движение и переводит его в генераторный режим. Сработал порог отключения генератора.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизить нагрузку на двигатель (генераторную). • Проверить оборудование на наличие перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить настройки P534 [-02].
E012	12.3	Предел по току	<p>Достигнуто установленное параметром предельное значение вращающего момента.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отключение, вызванное достижением предельного значения источника уставки.
E012	12.4	Ограничение тока	<p>Отключение, вызванное достижением предельного значения источника уставки.</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)
E013	13.0	Ошибка энкодера	<p>Отсутствие сигналов от энкодера (TTL), ошибка скольжения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения с обеих сторон и кабель. • Проверить механическое присоединение энкодера, (при активном контроле ошибки скольжения вал энкодера останавливается). <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить тип энкодера и настройку параметров. • Проверить подачу питания. • Проверить кабели (ЭМС).

6 Отображение информации о состояниях

E013	13.1	Ошибка скольжения	<p>Разница между измеренной и рассчитанной частотой вращения превысила предельное значение.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить механическое присоединение (TTL-) энкодера Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить предельные значения (P327) и (P328). Увеличить время разгона. <p>Произошло снижение мощности преобразователя. Отсутствует необходимый ток для ускорения (см. «Вопросы и ответы»).</p>
E013	13.2	Управление отключ.	<p>Сработал контроль отключения ошибки скольжения. Двигатель не может следовать уставке.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить данные двигателя (P201 ... P209) Проверить соединение обмоток двигателя Проверить в серворежиме настройки энкодера (P300) и последующие Увеличить настройку границы моментного тока (P112) Увеличить настройку ограничения тока (P536) Проверить и при необходимости увеличить время замедления (P103)
E013	13.3	Ошибка скольж.энкод.	<p>Неправильное направление вращения энкодера</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения
E013	13.4	Ошибка скольж.HTL	<p>Преобразователь частоты, находясь в состоянии «Готов к включению» (ПЧ не разблокирован), зафиксировал частоту вращения энкодера $\neq 0$.</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить механическое присоединение энкодера Проверить оборудование на наличие перегрузки Проверить работу стояночного тормоза, при наличии
E013	13.5 ... 13.9	зарезервировано	Сообщение об ошибке POSICON →  Руководство BU 0810
E014	14.2	Ошибка задания (Только для NORDAC ON+)	<p>Возникла ошибка при считывании заданной точки.</p> <ul style="list-style-type: none"> Перезапустить устройство
E014	14.4	Ошибка Абс.Энк. (Только для NORDAC ON+)	<p>Возникла ошибка при считывании положения абсолютного энкодера.</p>
E014	14.5	Pos diff.<-> Speed (Только для NORDAC ON+)	Сообщение об ошибке для POSICON →  Руководство BU 0810
E014	14.6	Diff.betw.Abs.& Inc. (Только для NORDAC ON+)	Сообщение об ошибке для POSICON →  Руководство BU 0810
E014	14.7	Max pos overshoot (Только для NORDAC ON+)	Сообщение об ошибке для POSICON →  Руководство BU 0810
E014	14.8	Min pos undershoot (Только для NORDAC ON+)	Сообщение об ошибке для POSICON →  Руководство BU 0810

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)?
E016	16.5	Непр.данные тормоза	<p>Неправильное соотношение тока/напряжения для механического тормоза.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сравнить данные тормоза с P280 и P281.
E016	16.6	Непр.время реакции тормоза	<p>Время реакции для механического тормоза не соответствует P107 и P114.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить настройки P280 и P281 • Проверить механические компоненты тормоза (пластина якоря, воздушный зазор).
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).

6 Отображение информации о состояниях

E019	19.1	Позиция вала ротора	<p>Возможные причины ошибочных данных о положении ротора</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибочный результат определения положения ротора с помощью источника тестового сигнала (P330). • Недопустимое переключение установленного параметрами метода управления (P300) при разблокированном приводе.
E019	19.2	Поз.ротора N/S	<ul style="list-style-type: none"> • Ошибочный результат определения положения ротора с помощью источника тестового сигнала. • Метод управления «CFC open-loop-injec.» (P300): Ошибка из-за попытки подхвата частоты вращения (P520) при частоте вращения < 10 Гц
E019	19.3	Настр.полож.ротора	<p>Положение ротора, переданное нулевым импульсом, слишком сильно отклоняется от положения ротора, определенного с помощью источника тестового сигнала (P330).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Неправильное подключение фаз двигателя. Подключить фазу двигателя "U" к клемме подключения двигателя "U" преобразователя частоты. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Скорректировать параметр «Откл.энкодера СМПМ» (P334).
E022	22.0	Нет программы ПЛК	<p>ПЛК запущен, но на устройстве отсутствует программа для ПЛК.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Загрузить программу для ПЛК на устройство.
E022	22.1	Контр.сум.ПЛК-пргрм.	<p>В результате проверки контрольных сумм программой ПЛК произошла ошибка.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перезапустить устройство (ВКЛ питание). • Заново загрузить программу для ПЛК.
E022	22.2	Неверн.переход ПЛК	<p>Команда перехода ссылается на недействительный адрес.</p>
E022	22.3	Ошибка стека ПЛК	<p>При выполнении программы было открыто более шести уровней скобок.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверить программу на наличие ошибок при выполнении.
E022	22.4	Достиг.макс.цикл ПЛК	<p>Превышена заданная максимальная продолжительность цикла программы ПЛК.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Скорректировать время цикла. • Проверить программу.
E022	22.5	Неизв.команд. ПЛК	<p>Невозможно выполнить один из кодов команды, указанный в программе, так как такой код неизвестен.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Программная ошибка, аналогично ошибке 22.1 • Версия ПЛК не соответствует версии. NORDCON
E022	22.6	Доступ записи ПЛК	<p>В ходе выполнения программы для ПЛК ее содержание было изменено.</p>
E022	22.9	Ошибка ПЛК	<p>Сводная ошибка</p>

E023	23.0 ... 23.7	Ошибка 1 ... 8 польз. ПЛК	Ошибка при выполнении программы ПЛК. Устранение производится посредством описания переменной процесса „ErrorFlags“.
E024	24.0 ... 24.7	Ошибка 9 ... 16 польз. ПЛК	Ошибка при выполнении программы ПЛК. Устранение производится посредством описания переменной процесса „ErrorFlags“.
E025	25.0	Гиперф абс/инк.Ошиб	Система контроля энкодера Hiperface обнаружила ошибку абсолютного / инкрементного энкодера.
E025	25.1	Унив.Энкод.связь	Ошибка передачи данных по интерфейсу универсального энкодера (ошибка контрольной суммы) <ul style="list-style-type: none"> • Плохое экранирование провода • Неправильное разрешение энкодера (BiSS-C SSI) • SSI не поддерживает передачу Multiply Transmit (Умнож.-Передач.)(P617)
E025	25.2	Нет адекв. Унив.энк.	Нет подключения к выбранному универсальному энкодеру. <ul style="list-style-type: none"> • Неправильно подключен энкодер или кабель передачи данных • Отсутствует напряжение на энкодере • Неправильно указан тип энкодера, проверить параметр P604.
E025	25.3	Унив.энкод. Разреш.	Заданное разрешение универсального энкодера не соответствует данным, полученным с энкодера <ul style="list-style-type: none"> • Проверить P605
E025	25.4	Унив.энкодер.ошибка	На универсальном энкодере произошла внутренняя ошибка, энкодер передает код ошибки на преобразователь частоты. Полученный код ошибки находится в параметре P650 [- 01]. Для расшифровки значения ошибки, причин и способов устранения следует обратиться к документации производителя энкодера.
E025	25.5	Парам. унив.энкодер	В настройках заданы два различных типа энкодера. В наборах параметров P604 может быть установлен только один многооборотный энкодер <ul style="list-style-type: none"> • Проверить параметры.
E090	90.0	Протяж.ошибка	ПЧ получил код ошибки от внешнего модуля, который ему неизвестен. <ul style="list-style-type: none"> • Необходимо обновить ПЧ • Новый расширенный код ошибки можно получить в P700 [-04]
E091	91.0	Ошибка обновл.	Не удалось выполнить обновление.
E091	91.1	Файл обновл.	Файл обновления поврежден. Возникла ошибка при идентификации файла обновления.
E091	91.2	Таймаут обновл.	Передача файла обновления заняла слишком много времени или соединение с ПЛК / ПК было прервано во время передачи.
E091	91.3	Тип обновл. файл	Невозможно выполнить обновление, т.к. параметр P853 [-01] = 0.

6 Отображение информации о состояниях

E099	99.0	Системн. ошиб.	Внутренняя ошибка. • Перезапустить устройство. Примечание: Эта ошибка может означать, что сохраненная позиция (P619) больше не является верной и положение ротора для СДПМ может быть утеряно.
E110	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке для функций безопасности → руководство BU 0830
E200	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке шины →  руководство BU 0820
E220	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке шины →  руководство BU 0820
E299	---	Зарезервировано	Сообщение об ошибке шины →  руководство BU 0820

Предупреждения

Кодировка		Предупреждение	Причина • Устранение
Группа	Номер		
C001	1.0	Перегрев ПЧ	Контроль температуры преобразователя Выход за пределы (выше или ниже) температурного диапазона. • Понизить или повысить температуру окружающей среды. • Проверить вентилятор устройства / вентиляцию в распределительном шкафу. • Проверить степень загрязнения устройства. Дополнительные примечания: • См. индикацию температуры P739
C002	2.0	Перегрев двиг. PTC	Предупреждение, отправленное с датчика температуры двигателя (достигнут порог отключения) • Снизить нагрузку на двигатель. • Повысить частоту вращения двигателя. • Использовать внешний вентилятор двигателя или проверить его работу. Дополнительные примечания: • Проверить настройку параметра P425 .
C002	2.1	Перегрев двиг. I ² t	Преобразователь обнаружил недопустимую температуру двигателя (I ² t) • Снизить нагрузку на двигатель. • Повысить частоту вращения двигателя. • Повторно выполнить измерение сопротивления статора 5.1.3 "Данные двигателя".
C002	2.2	Т-ра внешн. резистора	Запрос от реле температуры (например, тормозного резистора) Низкий уровень сигнала («low») на цифровом входе. • Проверить соединение и датчик температуры.

C003	3.0	Перегрузка тока I _{2t}	<p>Превышено ограничение тока (I^{2t}) (например, номинальный ток выше в 1,3 раза в течение 60 с).</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. Проверить работу энкодера (разрешение, неисправность, контакт). <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Настроить ограничение тока путем изменения частоты ШИМ (P504).
C003	3.1	Перегрузка клампера I _{2t}	<p>Превышено ограничение тока в тормозном прерывателе(I^{2t}) (например, номинальный ток выше в 1,3 раза в течение 60 с).</p> <ul style="list-style-type: none"> Не допускать перегрузки тормозного резистора. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить значения тормозного резистора (P555, P556, P557 и P554 при наличии).
C003	3.5	Ограничение момента	<p>Достигнута предельная величина тока, используемого для создания крутящего момента (заданный параметрами, механический предел нагружения).</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить значение в P112.
C003	3.6	Ограничение тока	<p>Достигнута предельная величина выходного тока ПЧ (заданный параметрами предел нагружения ПЧ).</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверить P536.
C003	3.7	Эффективная мощность	<p>Слишком высокий входной ток. Привод работает на пределе нагружения.</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизить нагрузку на двигатель. Проверить оборудование на наличие блокировки или перегрузки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Время отключения сокращается при <ul style="list-style-type: none"> более высоких нагрузках более частом возникновении перегрузок Входной ток возрастает, если сетевое напряжение находится в нижнем допустимом диапазоне
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	Не удается сохранить одно из регулярно сохраняемых сообщений (например, Время под питанием или Время работы). Предупреждение исчезнет, как только будет восстановлена функция сохранения.
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	12.3	Предел по току	--
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	25.4	Предупреждение универсальн. энкодера	Универсальный энкодер отправил предупреждение на ПЧ.
C090	90.0	Подсистема	<p>Преобразователь получил номер предупреждения от другого устройства с неизвестным ему номером.</p> <ul style="list-style-type: none"> обновить преобразователь
C091	91.0	Выполняется обновление ПО	Выполняется обновление. Часть преобразователя находится в режиме обновления.

Сообщения при блокировке включения, «не готов»

Кодировка	Причина остановки, «не готов»	Причина
Группа	Номер	Устранение
I000	0.1	<p>Нап.выкл чер. Вх/Вых</p> <p>Вход, для которого настроена функция «Отключение напряжения» (P420/P480), не задан («Low»).</p> <ul style="list-style-type: none"> назначить вход («High»). проверить подключения с обеих сторон и кабель <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> проверить настройку параметров цифровых функций (P420/ P480).

1000	0.2	Останов через Вх/Вых	<p>Вход, для которого настроена функция « Быстрый останов» (P420/P480), не задан («Low»).</p> <ul style="list-style-type: none"> • назначить вход («High»). • проверить подключения с обеих сторон и кабель <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проверить настройку параметров цифровых функций (P420/ P480).
1000	0.3	Нап.выкл чер. Шину	<p>Если «Ист. управл. по сети» (P509) не равен 0 или 1, то бит 1 в управляющем слове не задан («Low»).</p> <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установить «High» для бита 1 в управляющем слове.
1000	0.4	Останов через Шину	<p>Если «Ист. управл. по сети» (P509) не равен 0 или 1, то бит 2 в управляющем слове не задан («Low»).</p> <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установить «High» для бита 2 в управляющем слове.
1000	0.5	Пуск через Старт	<p>Во время фазы включения преобразователя частоты (сетевое или управляющее напряжение «ВКЛ») был получен сигнал разблокировки. Либо произошло переключение преобразователя частоты из состояния «Ошибка» или «Остановка» в состояние «Готов» при активном сигнале разблокировки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • деактивировать сигнал разблокировки. <p>Дополнительные примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • активировать «Автоматический пуск» (P428). ВНИМАНИЕ! Опасность получения травм! Привод запускается незамедлительно! • Проверить сигнал разблокировки <ul style="list-style-type: none"> – Цифровые входы (P420) – Шин Входы в битах (BusIO In) (P480) – Упр.слово (P740)
1000	0.6	Нап.выкл чер. ПЛК	Сообщение для ПЛК → см. дополнительное руководство BU 0550
10000	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>

6 Отображение информации о состояниях

I006	6.0	Сменить ошибку	Реле загрузки не работает из-за <ul style="list-style-type: none"> Слишком низкое напряжение в питающей сети / промежуточном контуре Отключение питающей сети
I018 ¹⁾	18.0	зарезервировано	Сообщение для функции «Безопасный останов» →  дополнительное руководство

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

6.3 Вопросы и ответы: Неисправности

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Устройство не запускается (индикаторы не горят)	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствует напряжение, недопустимое напряжение Отсутствует источник питания 24 В 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения и кабели Проверить реле, переключатели и предохранители
Устройство не реагирует на разблокировку	<ul style="list-style-type: none"> Не подключены элементы управления Неправильно задан источник команд Одновременно поступают сигналы разблокировки «вправо» и «влево» Сигнал разблокировки получен до момента готовности устройства (устройство ждет фронта 0 → 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Повторить разблокировку При необходимости изменить параметр P428: „0“ = разблокировка по фронту 0→1 / „1“ = разблокировка по высокому уровню → Опасно: Возможен самопроизвольный запуск привода! Проверить порты цепи управления Проверить параметр P509
Несмотря на разблокировку, двигатель не запускается	<ul style="list-style-type: none"> Не подсоединен кабель двигателя Не разблокирован тормоз Не указано заданное значение Неправильно выставлен источник заданного значения 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения и кабели Проверить элементы управления Проверить параметр P510
Устройство отключается при увеличении нагрузки (увеличение механической нагрузки / частоты вращения), не выводя на экран сообщение об ошибке	<ul style="list-style-type: none"> Обрыв одной из фаз 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключения и кабели Проверить реле, переключатели / предохранители

<p>Двигатель вращается в неправильном направлении</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Кабель двигателя: Перепутаны фазы U-V-W 	<ul style="list-style-type: none"> • Кабель двигателя: Поменять две фазы • Другой способ: <ul style="list-style-type: none"> – Проверить порядок фаз двигателя (P583) – Поменять функции вправо разрешено/влево разрешено (P420) – Изменить бит управляющего слова 11/12 (при управлении через шину)
<p>Слишком низкая частота вращения двигателя</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Задано слишком низкое значение максимальной частоты 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить параметр P105
<p>Скорость двигателя не соответствует заданной уставке</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Неправильно задана уставка через бит BUS IO 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить параметр P465 • Проверить P509 / P510 • Проверить P546 • Проверить параметры P104 / P105 "Мин. / макс. частота"
<p>Двигатель работает (на предельном значении тока), создавая сильный шум, с низкой нерегулируемой или почти нерегулируемой частотой вращения. Сигнал «ВЫКЛ» преобразуется с задержкой, возможна ошибка 3.0</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Перепутаны каналы А и В энкодера (для обратной связи по частоте вращения) • Неправильно настроено разрешение энкодера • Нет напряжения питания на энкодере • Неисправность энкодера 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить подключения энкодера • Проверить параметры P300, P301 • Контроль с помощью параметра P735 • Проверить энкодер

7 Технические характеристики

7.1 Общие характеристики преобразователя частоты

Функция	Спецификация	
Выходная частота	0,0 ... 400,0 Гц	
Частота ШИМ	3,0 ... 16,0 кГц, заводские установки = 6 кГц Снижение мощности > 6 кГц для устройства 400 В	
станд. перегрузочная способность для станд. перегрузок	150 % - 60 сек., 200 % - 5 сек., 250 % - 1 сек.	
КПД	> 95 %, в зависимости от типоразмера	
Энергоэффективность	IE2 (см. главу 7.3 «Технические характеристики для определения уровня энергоэффективности»)	
Сопротивление изоляции	> 5 МΩ	
Ток утечки	≤ 16 мА для стандартной конфигурации при работе в сетях с заземлением TN / TT	
Рабочая температура/температура окружающей среды	TR1: -30 °C ...	Максимальная температура окружающей среды зависит от мощности устройства, типа монтажа и других факторов, поэтому должна определяться пользователем самостоятельно на основании данных таблицы в разделе 7.2 "Максимальная рабочая температура/температура окружающей среды". Более точные данные (в том числе значения в соответствии с UL) для отдельных типов устройств и режимов эксплуатации (см. главу 7.4 «Электрические характеристики 3~ 400 В» на стр. 180)
	TR2: -30 °C ...	
TR3: -30 °C ...		
Температура хранения и транспортировки	-30 °C ... +60 °C	
Температура длительного хранения	< 50 °C (см. главу 9 «Информация по техническому обслуживанию и уходу»)	
Степень защиты ¹⁾	IP55, IP66 (только для устройств без вентилятора), IP69 (все устройства NORDAC ON PURE), NEMA Type 1 ²⁾	
Максимальная высота установки над уровнем моря	До 1000 м:	без снижения мощности, категория перенапряжения 3
	1000...2000 м:	Потеря производительности 1 %/ 100 м, категория перенапряжения 3
	2000...4000 м:	Потеря производительности 1 % / 100 м, категория перенапряжения 2, на сетевой вход необходимо установить внешнюю защиту от перенапряжения
Условия эксплуатации	Транспортировка (IEC 60721-3-2:)	Вибрационный класс: 2M4
	Эксплуатация (IEC 60721-3-3):	Климатический класс: 3K3
	Установка и эксплуатация исключительно в помещениях, защищенных от воздействия климатических факторов	

Функция	Спецификация	
Защита окружающей среды	Энергосберегающая функция:	(см. главу 7.3 «Технические характеристики для определения уровня энергоэффективности»)
	ЭМС:	(см. главу 8.1 «Электромагнитная совместимость ЭМС»)
	Ограничение использования вредных веществ (RoHS):	(см. главу 1.7 «Нормы и допуски»)
Средства защиты от	Короткого замыкания, замыкания на землю, перегрузки Недостаточного и избыточного напряжения	
Контроль температуры двигателя	Контроль I ² t двигателя, позистор / биметаллический переключатель	
Регулировка и управление	Бездатчиковое векторное управление (ISD), линейная вольт-частотная характеристика U/f, управление по вектору напряжения VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop	
Время между двумя циклами включения электропитания	60 сек для всех устройств, при нормальном рабочем цикле	
Интерфейсы	Стандартное исполнение:	RS485 (USS) (только для блоков задания параметров), RS232 (Single Slave)
	Опция:	Bluetooth через адаптер NORDAC ACCESS BT
Гальваническая развязка	Управляющие клеммы	
Внешняя подача управляющего напряжения	Напряжение:	24 В DC ± 20 % Подробнее (см. главу 2.8 «Подключение электричества»)
	Потребление тока:	в зависимости от оснащения устройства.
Электрическое подключение	Источник питания:	(см. главу 2.8.6 «Электрическое подключение силового блока» на стр. 45)

- 1) Указанная степень защиты достигается только в том случае, если на неиспользуемые штекерные соединения установлены заглушки.
- 2) Более высокая степень по запросу.

7.2 Максимальная рабочая температура/температура окружающей среды

Максимальная температура окружающей среды зависит от мощности устройства, типа монтажа, вентиляции двигателя и частоты ШИМ. Нижеследующие таблицы позволяют определить максимальную температуру окружающей среды при работе в режимах S1 или S3.

Информация

При этом также можно ориентироваться на внутреннюю температуру, см. параметры P739 [-02] и P739 [-03]. Внутренняя температура не должна превышать 90 °C для приборов мощностью до 0,95 кВт и 85 °C для приборов мощностью 1,1 кВт и выше. Также следует принимать во внимание информацию, представленную на рисунке в разделе 8.2.1 "Снижение мощности в зависимости от частоты ШИМ".

При наличии на устройстве модулей безопасности ни в коем случае нельзя превышать значения внутренней температуры!

7.2.1 Преобразователь частоты с установкой на стену

Преобразователь частоты		Частота ШИМ		S1	S3
Типоразмер	Мощность	6 кГц	16 кГц		
1	370 Вт и 450 Вт	x		40°C	50°C 70% ED
			x		
2	370 Вт и 750 Вт	x		40°C	50°C 70% ED
			x		
	950 Вт	x		40°C	50°C 70% ED
			x		
3	1,1 кВт	x		40°C	50°C 70% ED
			x	40°C	50°C 60% ED
	1,5 кВт	x		40°C	50°C 60% ED
			x	40°C	50°C 50% ED
	1,9 кВт	x		40°C	50°C 50% ED
			x	35°C	40°C 90% ED
	2,2 кВт и 3 кВт	x		40°C	50°C 70% ED
			x		50°C 50% ED
	3,7 кВт	x		40°C	50°C 50% ED
			x		

7.2.2 Преобразователь частоты с установкой на электродвигатель

Преобразователь частоты		Двигатель с вентиляцией	Частота ШИМ		S1	S3
Типоразмер	Мощность		6 кГц	16 кГц		
1	370 Вт и 450 Вт	x	x		40°C	50°C 70% ED
		x		x		
			x			
				x		
2	370 Вт и 750 Вт	x	x		40°C	50°C 70% ED
		x		x		
			x			
				x		
	950 Вт	x	x		40°C	50°C 70% ED
		x		x		
3	1,1 кВт	x	x		40°C	50°C 70% ED
		x		x		50°C 60% ED
			x			50°C 60% ED
				x		35°C
	1,5 кВт	x	x		40°C	50°C 50% ED
		x		x	35°C	40°C 90% ED
			x			40°C 80% ED
					x	30°C
	1,9 кВт	x	x		40°C	50°C 50% ED
		x		x	35°C	40°C 90% ED
	2,2 кВт и 3 кВт	x	x		40°C	50°C 70% ED
		x		x		50°C 50% ED
	3,7кВт ¹⁾	x	x		40°C	50°C 50% ED
		x		x		

1) Эти значения применимы только для синхронного двигателя 90F4/8. Либо внутренняя температура не более 85 °С.

7.2.3 Снижение максимальной температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды для преобразователя частоты определяется двумя главными факторами. К ним относится использование шлейфового подключения и стабильность напряжения питания 24 В. При самых неблагоприятных условиях максимально допустимая температура окружающей среды может снизиться на 7 К.

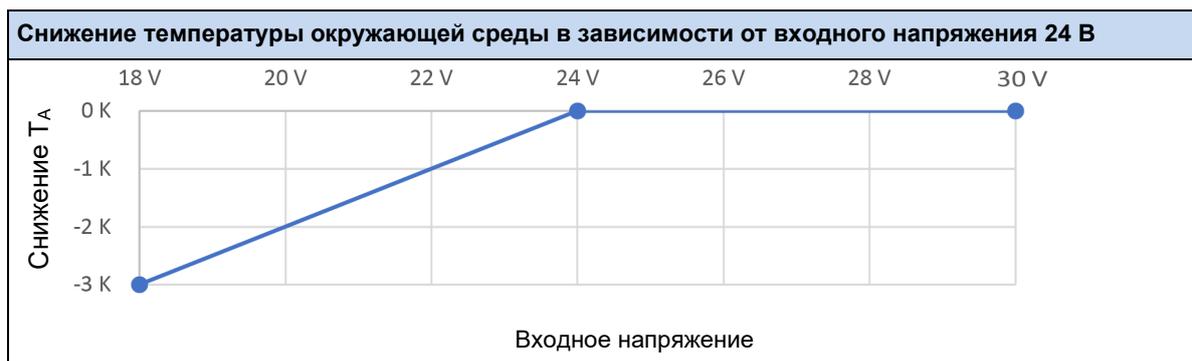
7.2.3.1 При использовании шлейфового подключения

Использование шлейфового подключения для источника питания создает дополнительное тепло в преобразователе частоты. Поэтому указанные значения максимальной допустимой температуры окружающей среды снижаются на 4 К.

7.2.3.2 При пониженном напряжении питания 24 В DC

Этот пункт относится только к устройствам мощностью 2,2 кВт и более.

Питающее напряжение 24 В используется также для питания вентилятора в корпусе. Поэтому уровень напряжения имеет непосредственное влияние на охлаждение преобразователя. Если уровень питающего напряжения составляет менее 24 В, то снижение допустимой температуры окружающей среды может составить до 3 К.



7.3 Технические характеристики для определения уровня энергоэффективности

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

Информация

Основание для расчета уровня энергоэффективности

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

Методы расчета, предусмотренные стандартом, содержат упрощения!

Производитель	Тип ПЧ	отн. потери ¹⁾ (отн. частота статора двигателя / отн. ток крутящего момента)								Режим ожидания ²⁾	Режим ожидания ²⁾ (UKCA)	Класс IE
		90/100	90/50	50/100	50/50	50/25	0/100	0/50	0/25			
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	NORDAC ON SK 3xxP-	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[W]	[%]	
	360-340	6,1	5,3	5,6	5,1	5,1	5,3	5,0	5,0	4,6	1,24	IE2
	450-340	5,6	4,8	5,0	4,6	4,5	4,7	4,4	4,4	4,8	1,07	IE2
	370-340	6,0	5,4	5,7	5,3	5,2	5,5	5,2	5,1	5,6	1,52	IE2
	750-340	4,1	3,5	3,8	3,4	3,3	3,6	3,3	3,3	5,7	0,75	IE2
	950-340	3,9	3,0	3,5	2,9	2,7	3,3	2,8	2,6	5,2	0,55	IE2
	111-340	3,3	2,8	3,2	2,7	2,5	3,1	2,7	2,5	5,4	0,49	IE2
	151-340	2,9	2,4	2,8	2,3	2,1	2,7	2,3	2,1	5,4	0,36	IE2
	191-340	2,7	2,2	2,6	2,1	1,9	2,5	2,1	1,9	5,4	0,28	IE2
	221-340	2,8	2,2	2,7	2,1	1,9	2,6	2,1	1,9	5,4	0,24	IE2
	301-340	2,8	2,2	2,7	2,2	1,9	2,6	2,1	1,9	5,4	0,18	IE2
371-340	2,8	2,2	2,7	2,2	1,9	2,6	2,1	1,9	5,4	0,15	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
	NORDAC ON SK 3xxP-	[kVA]	[kW]	[A]	[°C]	[Hz]	[V]
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG	360-340	0,70	0,37	1,1	40	50	380 V – 480 V
	450-340	0,84	0,45	1,3	40	50	380 V – 480 V
	370-340	0,7	0,37	1,1	40	50	380 V – 480 V
	750-340	1,3	0,75	2,0	40	50	380 V – 480 V
	950-340	1,5	0,95	2,3	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
	191-340	2,9	1,90	4,4	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
	371-340	5,5	3,70	8,3	40	50	380 V – 480 V

7.4 Электрические характеристики 3~ 400 В

7.4.1 NORDAC ON, типоразмер 1

Тип устройства		SK 300P–360	SK 300P–450
Номинальная мощность	400 В	0,37 кВт	0,45 кВт
	480 В	0,5 л.с.	0,6 л.с.
Сетевое напряжение	400 В	EN: 3 AC 380 В -20 % ... 480 В +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277В -20%/+10% 47-63Гц	
Входной ток	ср.кв.знач. ¹⁾	1,5 А FLA: 1,3 А	1,7 А FLA: 1,5 А
Выходной ток	ср.кв.знач. ¹⁾	1,2 А FLA: 1,1 А	1,5 А FLA: 1,3 А
$I_{к.з.} = 10 \text{ кА}^{2)}$		Предохранители (AC) (максимальные значения)	
RK5	480 В	30 А	30 А
Выключатель автоматический (CB)	480 В	30 А	30 А

1) Учитывать график снижения (см. главу 8.2 «Пониженная выходная мощность»)

2) При использовании разъемов QPD-W: $I_{к.з.} = 5 \text{ кА}$

7.4.2 NORDAC ON, NORDAC ON+, NORDAC ON PURE, типоразмер 2

Тип устройства		SK 3xxP–370	SK 3xxP–750	SK 30xP–950 ³⁾
Номинальная мощность	400 В	0,37 кВт	0,75 кВт	0,95 кВт
	480 В	0,5 л.с.	1,0 л.с.	1,25 л.с.
Сетевое напряжение	400 В	EN: AC 380 В -20 % ... 480 В +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277В -20%/+10% 47-63Гц		
Входной ток	ср.кв.знач. ¹⁾	1,1 А FLA: 0,8 А	2,1 А FLA: 1,6 А	2,6 А FLA: 2,0 А
Выходной ток	ср.кв.знач. ¹⁾	1,2 А FLA: 1,1 А	2,2 А FLA: 2,0 А	2,7 А FLA: 2,4 А
Мин. сопротивление тормозного резистора		390 Ω		
$I_{к.з.} = 10 \text{ кА}^{2)}$		Предохранители (AC) (максимальные значения)		
RK5	480 В	30 А	30 А	30 А
Выключатель автоматический (CB)	480 В	30 А	30 А	30 А

1) Учитывать график снижения (см. главу 8.2 «Пониженная выходная мощность»)

2) При использовании разъемов QPD-W: $I_{к.з.} = 5 \text{ кА}$

3) кроме SK 350P

7.4.3 NORDAC ON, NORDAC ON+, NORDAC ON PURE, типоразмер 3

Тип устройства		SK 3xxP-111	SK 3xxP-151	SK 30xP-191	SK 3xxP-221 ³⁾	SK 3xxP-301 ³⁾	SK 31xP-371 ³⁾
Номинальная мощность	400 В	1,1 кВт	1,5 кВт	1,9 кВт	2,2 кВт	3,0 кВт	3,7 кВт
	480 В	1,5 л.с.	2,0 л.с.	2,5 л.с.	3,0 л.с.	4,0 л.с.	5,0 л.с.
Сетевое напряжение	400 В	EN: 3 AC 380 В -20 % ... 480 В +10 %, 47 ... 63 Гц UL: 3 AC 380Y/220...480Y/277В -20%/+10% 47-63Гц					
Входной ток	ср.кв.з нач ¹⁾	2,8 А FLA: 2,1 А	3,6 А FLA: 2,8 А	4,2 А FLA: 3,2	4,8 А FLA: 3,6 А	6,4 А FLA 4,8 А	8,7 А FLA: 6,6 А
Выходной ток	ср.кв.з нач ¹⁾	3,0 А FLA: 2,7 А	3,8 А FLA: 3,4 А	4,3 А FLA: 3,8	5,2 А FLA: 4,6 А	7,2 А FLA: 6,4 А	8,1 А FLA: 7,4 А
Мин. сопротивление тормозного резистора		220 Ω			120 Ω		
	$I_{к.з.} = 10 \text{ кА}^2)$	Предохранители (AC) (максимальные значения)					
RK5	480 В	30 А	30 А	30 А	30 А	30 А	30 А
Выключатель автоматический (CB)	480 В	30 А	30 А	30 А	30 А	30 А	30 А

1) Учитывать график снижения (см. главу 8.2 «Пониженная выходная мощность»)

2) При использовании разъемов QPD-W: $I_{к.з.} = 5 \text{ кА}$

3) кроме SK 350P

7.5 Электрические характеристики для питания 24 В DC

Характеристики подключения	NORDAC ON	NORDAC ON+	NORDAC ON PURE
Управляющее напряжение 24 В	DC 24 В +/- 20 %		
Базовый входной ток	150 ...200 мА (в зависимости от оснащения)		ок. 450 мА (в зависимости от оснащения)
Допустимая нагрузка M12-INI	M3 / M4 / M5 в сумме ок. 500 мА (с защитой от перегрузки)		–

При рассмотрении собственной потребности в отношении тока при шлейфовом подключении необходимо также принимать во внимание суммарное потребление тока устройством.

7.6 Электрические характеристики при работе с шлейфовым подключением

Типоразмер	Напряжение	NORDAC ON	NORDAC ON+	NORDAC ON PURE
1	400 В	12 А ¹⁾	12 А ¹⁾	–
	24 В	4 А	4 А	
2	400 В	12 А ¹⁾	12 А ¹⁾	12 А
	24 В	4 А	4 А	1,2 А
3	400 В	12 А ¹⁾	12 А ¹⁾	12 А
	24 В	4 А	4 А	1,2 А

1) Возможно 16 А в качестве опции

2) Максимальные значения тока при шлейфовом подключении включают также собственную потребность преобразователя частоты

7.6.1 Электрические характеристики для тормозных резисторов (опция)

Преобразователь частоты ¹⁾	R _N	P _N	P _D ²⁾	E _{max} ³⁾
SK 30xP-370-340-A ... -950-340-A	400 Ω	70 Вт	20 Вт	0,9 кВтс
SK 31xP-370-340-A ... -950-340-A				
SK 31xP-111-340-A ... -151-340-A при установке на двигатель				
SK 35xP-370-340-A ... -750-340-A				
SK 35xP-111-340-A ... -151-340-A при установке на двигатель				
SK 30xP-111-340-A ... -371-340-A	300 Ω	100 Вт	40 Вт	1,3 кВтс
SK 31xP-111-340-A ... -371-340-A при установке на стену				
SK 35xP-111-340-A ... -151-340-A при установке на стену				
SK 31xP-221-340-A ... -371-340-A при установке на двигатель	200 Ω	200 Вт ⁴⁾	40 Вт	2,0 кВтс

R_N Номинальное сопротивление

P_N Номинальная мощность

P_D Длительная мощность

E_{max} Макс. допустимая потребляемая мощность

1) Применимо только для устройств типоразмера 2 и 3

2) Допустимая длительная мощность, настройка в параметре P557

3) Не более одного раза в течение 10 с

4) Учитывать необходимое ограничение мощности 40 %, настройка в параметре P555

Замечания по параметризации:  2.8.6.3 "Тормозной резистор (в качестве опции, начиная с TP2)"

8 Дополнительная информация

8.1 Электромагнитная совместимость ЭМС

8.1.1 Общие определения

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

1. Декларация соответствия стандартам ЕС

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

2. Техническая документация

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

3. Сертификат по типовому испытанию ЕС

Данный метод применим только в отношении радиопередающего оборудования.

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

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

8.1.2 Оценка ЭМС

Для оценки электромагнитной совместимости применяются 2 стандарта.

1. EN 55011 (электромагнитная обстановка)

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

2. EN 61800-3 (изделия)

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

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

Взаимосвязь между двумя этими стандартами представлена в таблице ниже:

Категория по EN 61800-3	C1	C2	C3
Классы предельных значений в соответствии с DIN 55011	В	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. 3: ЭМС – сравнение EN 61800-3 и EN 55011

8.1.3 ЭМС устройств

ВНИМАНИЕ

Электромагнитные помехи

Данное устройство является источником высокочастотных помех, поэтому при его использовании в жилых зонах необходимо принять дополнительные меры для подавления помех (см. главу 8.1 «Электромагнитная совместимость ЭМС»).

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

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

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

Колебания напряжения в электрической сети зависят преимущественно от следующих факторов:

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

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

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

Соответствие классам предельных величин обеспечивается, если

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

Экран кабеля двигателя должен быть подключен с обеих сторон.

Исполнение устройства Макс.длина кабеля двигателя, экранированный	Излучения кабеля 150 кГц - 30 МГц	
	Класс C2	Класс C1
Стандартная конфигурация для работы в сетях TN/TT (активный встроенный сетевой фильтр)	5 м	-

Заземляющие контакты (PE) кабелей подключения (например, сетевого кабеля и кабеля двигателя) соединяются друг с другом на устройстве. Для бесперебойной работы рекомендуется установить дополнительное соединение между контактами PE устройства и конструкции установки. Для этого на устройстве предусмотрены одна или две резьбовые клеммы, в зависимости от его исполнения.



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

Табл. 4: Перечень стандартов и классификация изделий EN 61800-3

8.1.4 Декларации соответствия

<h1 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h1> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																									
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargtheide, Germany . Fon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com C310001_0921</p>																									
<h2 style="margin: 0;">EU Declaration of Conformity</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">In the meaning of the EU directives 2014/35/EU Annex IV, 2014/30/EU Annex II, 2009/125/EG Annex IV and 2011/65/EU Annex VI</p>																									
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, Page 1 of 1 that the variable speed drives of the product series NORDAC ON</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 300P-xxx-340-.-.-... (xxx= 120, 180, 250, 360, 370, 550, 450, 750, 950, 111, 151, 191, 221, 301) also in these functional variants: SK 301P-... , SK 302P-... , SK 310P-... , SK 311P-... , SK 312P-... and the further options/accessories: SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK BRI6-... , SK TIE5-BT-STICK <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Low Voltage Directive</td> <td style="width: 20%;">2014/35/EU</td> <td style="width: 50%;">OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 357–374</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2014/30/EU</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106</td> </tr> <tr> <td>Ecodesign Directive</td> <td>2009/125/EG</td> <td>OJ. L 285 of 31.10.2009, p. 10–35</td> </tr> <tr> <td>Regulation (EU) Ecodesign</td> <td>2019/1781</td> <td>OJ. L 272 of 25.10.2019, p. 74–94</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11</td> </tr> <tr> <td>Delegated Directive (EU)</td> <td>2015/863</td> <td>OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12</td> </tr> </table> <p>Applied standards:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">EN 61800-5-1:2007+A1:2017</td> <td style="width: 33%;">EN 61800-3:2018</td> <td style="width: 33%;">EN 61800-9-1:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> <td>EN 63000:2018</td> <td>EN 61800-9-2:2017</td> </tr> </table> <p>It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.</p> <p>First marking was carried out in 2021.</p> <p>Bargtheide, 04.03.2021</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>U. Küchenmeister Managing Director</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>pp F. Wiedemann Head of Inverter Division</p> </div> </div>		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	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
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																							
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																							

 <h2 style="margin: 0;">NORD GEAR LIMITED</h2> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS GROUP</p>								
<p style="font-size: small; margin: 0;"> NORD Gear Limited 11 Barton Lane, Abingdon, Oxfordshire, United Kingdom OX14 3NB Tel. No.: +44 1235 534404 Email: GB-Sales@nord.com </p> <p style="text-align: right; font-size: small; margin: 0;">DoC number C352000_EN</p>								
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <h3 style="margin: 0;">Declaration of Conformity</h3> </div>								
<p>NORD Gear Limited hereby declares under sole responsibility that the product series as originally delivered:</p> <p>SK 300P-xxx-340-.-.-... (xxx = 120, 180, 250, 360, 370, 450, 550, 750, 950, 111, 151, 191, 221, 301)</p> <p>also in these functional variants: SK 301P-..., SK 302P-..., SK 310P-..., SK 311P-..., SK 312P-...</p> <p>and further options/accessories: SK PAR-3., SK CSX-3., SK BRI6-..., SK TIE5-BT-STICK</p>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">complies with the following statutory requirements and carries the UKCA marking accordingly:</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">and conforms with the following designated standards:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Electrical Equipment (Safety) Regulations S.I. 2016/1101 (as amended)</td> <td style="padding: 5px;">EN 61800-5-1:2007+A1:2017 EN 61800-9-1:2017 EN 61800-9-2:2017 EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Electromagnetic Compatibility Regulations S.I. 2016/1091 (as amended)</td> <td style="padding: 5px;">EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations S.I. 2012/3032 (as amended)</td> <td style="padding: 5px;">BS EN IEC 63000:2018</td> </tr> </tbody> </table>	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>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>								
<p>Abingdon, 08.12.2021</p>  <p>Andrew Stephenson Managing Director</p>								

8.2 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.

8.2.1 Снижение мощности в зависимости от частоты ШИМ

На данном рисунке представлено снижение мощности в зависимости от частоты ШИМ, необходимое для предотвращения чрезмерных тепловых потерь на преобразователе частоты. Снижение начинается с 6 кГц.

Следует учитывать, что действующие значения номинального тока (Рисунок 5) различаются для устройств с установкой на стену и на электродвигатель. При установке на стену применяется нижеследующий график, а номинальный ток преобразователя при этом может быть принят как I_N .

Для преобразователей частоты с установкой на электродвигатель решающую роль играет внутренняя температура, составляющая 90 °С или 85 °С, соответственно, при мощности от 2,2 кВт. Превышение данных значений не допускается. В этом случае график (Рисунок 5) служит исключительно в качестве ориентировочного, где значение I_N соответствует номинальному току двигателя.

На графике представлена возможная токовая нагрузка при работе в продолжительном режиме.

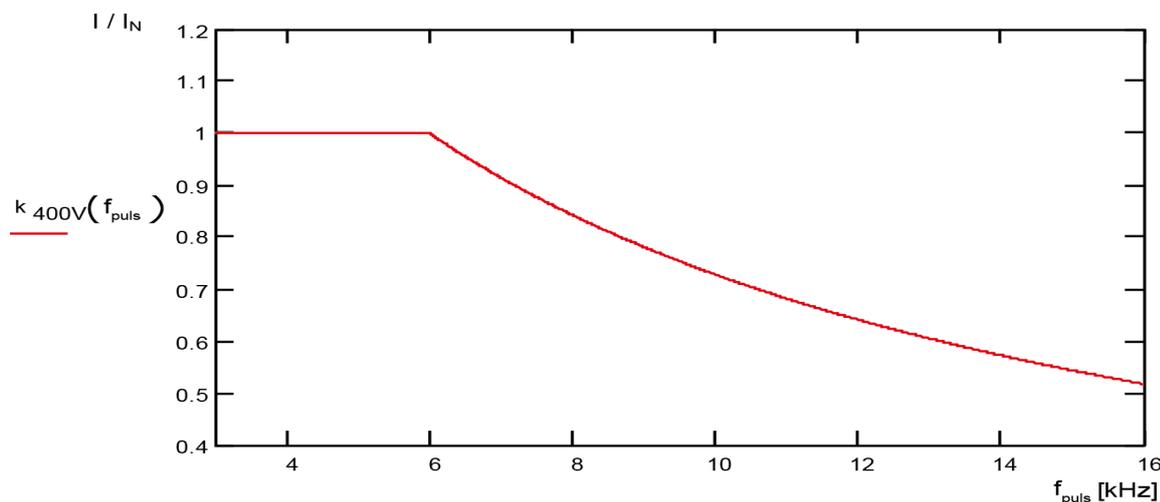


Рисунок 5: Понижение выходного тока в зависимости от тепловых потерь

Информация

При работе с АСД следует учитывать, что в определенных случаях уменьшение тока может не достичь требуемого снижения из-за высокой частоты ШИМ. При этом ток возбуждения будет превышать значение снижения. Это исключает возможность целесообразной эксплуатации двигателя (полезного крутящего момента).

8.2.2 Снижение тока перегрузки в зависимости от времени

Перегрузочная способность изменяется в зависимости от продолжительности перегрузки. В данной таблице приведены несколько значений. В случае достижения одного из этих пороговых значений преобразователю частоты потребуется достаточное количество времени для самовосстановления (при низкой нагрузке или ее отсутствии).

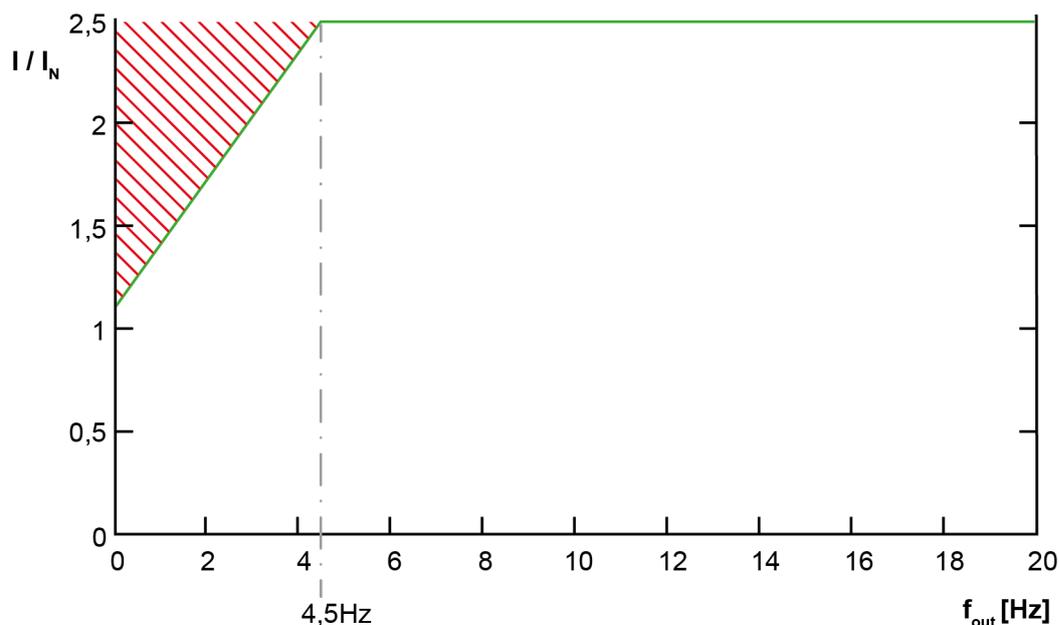
Если в течение коротких промежутков времени устройство регулярно оказывается в зоне перегрузки, то предельные значения будут ниже указанных в таблицах.

Устройства 400 В: Пониженная перегрузочная способность (приблизительная), обусловленная частотой ШИМ (P504) и временем						
Частота ШИМ [кГц]	Время [с]					
	> 60	60	30	20	2,5	1,5
3...6	110 %	150 %	165 %	180 %	215 %	250 %
8	105 %	135 %	150 %	165 %	190 %	220 %
10	95 %	120 %	135 %	145 %	175 %	200 %
12	85 %	105 %	120 %	130 %	150 %	175 %
14	70 %	90 %	100 %	110 %	130 %	150 %
16	60 %	75 %	85 %	95 %	110 %	130 %

Таблица 5: Перегрузка по току в зависимости от времени

8.2.3 Пониженная перегрузка по току, обусловленная выходной частотой

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



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

Устройства 400 В: Пониженная сопротивляемость перегрузкам (приблизительная) связана с частотой ШИМ (P504) и выходной частотой.							
Частота пульсаций [кГц]	Выходная частота f_{out} [Гц]						
	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0
3...6	200 %	170 %	150 %	140 %	130 %	120 %	110 %
8	165 %	140 %	123 %	115 %	107 %	99 %	90 %
10	150 %	127 %	112 %	105 %	97 %	90 %	82 %
12	130 %	110 %	97 %	91 %	84 %	78 %	71 %
14	115 %	97 %	86 %	80 %	74 %	69 %	63 %
16	100 %	85 %	75 %	70 %	65 %	60 %	55 %

Таблица 6: Перегрузка по току в зависимости от частоты ШИМ и выходной частоты

8.2.4 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.

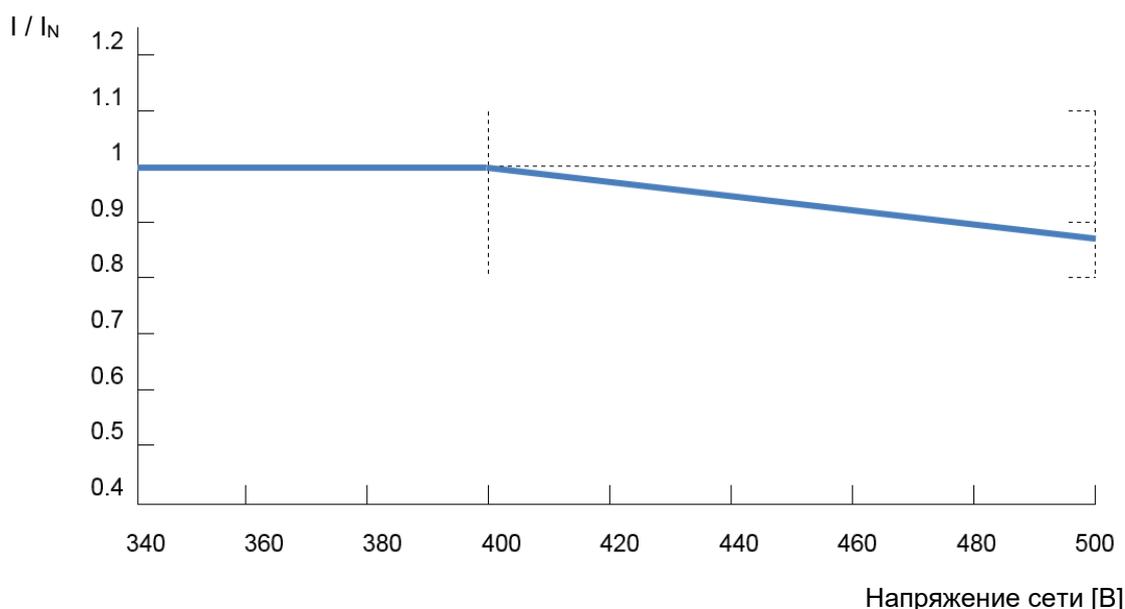


Рис. 6: Выходной ток в зависимости от сетевого напряжения

8.2.5 Зависимость выходного тока от температуры радиатора

Снижение выходного тока зависит от температуры радиатора, поэтому при низких температурах радиатора, особенно при высоких частотах ШИМ, может допускаться более высокая нагрузочная способность. При высоких температурах радиатора значение выходного тока соответствующим образом снижается. Таким образом можно повысить эффективность вентиляции и охлаждения за счет температуры окружающей среды.

8.3 Эксплуатация с устройством защитного отключения FI

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

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

Помимо этого следует ознакомиться с информацией по токам утечки, указанной в технических характеристиках (см. главу 7 «Технические характеристики»), а также с разделом 2.8.6.1 "Сетевое подключение".

8.4 Данные двигателя – параметры характеристической кривой (асинхронные двигатели)

Для настройки параметров, содержащих данные двигателя, при работе с преобразователем частоты NORDAC следует использовать данные, указанные в техническом паспорте

соответствующего двигателя. Паспорт двигателя можно получить или запросить в компании NORD.

8.5 Данные двигателя – параметры характеристической кривой (синхронные двигатели)

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

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

8.6 Нормирование уставки / текущего значения

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

Индексы, содержащие «No», обозначают в таблице нормированные уставки и текущие значения.

8.6.1 Уставки

Уставка {функция}		Контрольная величина 100 %	Диапазон значений	Нормирование уставок
Сокращение	[Ед. изм.]			
Setpoint frequency {01}	f_{SP}	Максимальная частота (P105)	$\pm 100\%$	$f_{SP\ No} = \frac{16384 * f_{SP}}{P105}$
Граница момент. тока {02}	p_{TL}	Граница момент. тока (P112)	0...100%	$p_{TL\ No} = \frac{16384 * p_{TL}}{P112}$
Текущая частота ПИД {03}	$f_{A\ PID}$	Макс. частота AI 1/2 (P411)	$\pm 200\%$	$f_{A\ PID\ No} = \frac{16384 * f_{A\ PID}}{P411}$
Сложение частот {04}	f_{Add}	Макс. частота AI 1/2 (P411)	$\pm 200\%$	$f_{Add\ No} = \frac{16384 * f_{Add}}{P411}$
Вычитание частот {05}	f_{Sub}	Макс. частота AI 1/2 (P411)	$\pm 200\%$	$f_{Sub\ No} = \frac{16384 * f_{Sub}}{P411}$
Ограничение тока {06}	p_{CL}	Ограничение тока ПЧ (P536)	0...100%	$p_{CL\ No} = \frac{16384 * p_{CL}}{P536}$
Максимальная частота {07}	f_{Max}	Макс. частота AI 1/2 (P411)	$\pm 200\%$	$f_{Max\ No} = \frac{16384 * f_{Max}}{P411}$
Огранич значение ПИД {08}	$f_{AL\ PID}$	Макс. частота AI 1/2 (P411)	$\pm 200\%$	$f_{AL\ PID\ No} = \frac{16384 * f_{AL\ PID}}{P411}$
Контр. значение. ПИД {09}	$f_{AM\ PID}$	Макс. частота AI 1/2 (P411)	$\pm 200\%$	$f_{AM\ PID\ No} = \frac{16384 * f_{AM\ PID}}{P411}$
Серво-режим (момент) {10} ¹⁾	I_{TS}	Граница момент. тока $I_{q\ max}$	$\pm 100\%$	$I_{TS\ No} = \frac{16384 * I_{TS}}{\sqrt{((P203)^2 - (P209)^2) * P112}}$
Серво-режим (момент) {10} ²⁾	p_{TS}	Граница момент. тока (P112)	$\pm 100\%$	$p_{TS\ No} = \frac{16384 * p_{TS}}{P112}$
Опереж. по моменту {11}	p_{TP}	Опереж. по моменту (P214)	$\pm 100\%$	$p_{TP\ No} = \frac{16384 * p_{TP}}{P214}$
Значение ПИД {14}	AV_{PC}	<i>В зависимости от области применения (REF) ³⁾</i>	$\pm 200\%$	$AV_{PC\ No} = \frac{16384 * AV_{PC}}{REF}$
Ном. знач. ПИД рег. {15}	SP_{PC}	<i>В зависимости от области применения (REF) ³⁾</i>	$\pm 200\%$	$SP_{PC\ No} = \frac{16384 * SP_{PC}}{REF}$
Add. process control {16}	$f_{Add\ PC}$	Макс. частота AI 1/2 (P411)	$\pm 200\%$	$f_{Add\ PC\ No} = \frac{16384 * f_{Add\ PC}}{P411}$
Кривая управления {18}	$f_{AV\ CTC}$	Макс. частота AI 1/2 (P411)	$\pm 200\%$	$f_{AV\ CTC\ No} = \frac{16384 * f_{AV\ CTC}}{P411}$
Задан момент ПИ-рег {46} ¹⁾	I_{SP}	Граница момент. тока $I_{q\ max}$	$\pm 100\%$	$I_{SP\ No} = \frac{16384 * I_{SP}}{\sqrt{((P203)^2 - (P209)^2) * P112}}$
Задан момент ПИ-рег {46} ²⁾	p_{SP}	Граница момент. тока (P112)	$\pm 100\%$	$p_{SP\ No} = \frac{16384 * p_{SP}}{P112}$

Уставка {функция}		Контрольная величина 100 %	Диапазон значений	Нормирование уставок
Сокращение	[Ед. изм.]			
Темп-ра двигателя {48}		100 °C	±200%	$T_{Mot No} = \frac{16384 * T_{Mot}}{100 \text{ °C}}$
T_{Mot}	[°C]			
Время ramпы {49}	t_{Ramp}	Время разгона (P102)	0...200%	Для разгона: $t_{Ramp Acc No} = \frac{16384 * t_{Ramp}}{P102}$
		Время замедления (P103)	0...200%	Для замедления: $t_{Ramp Decel No} = \frac{16384 * t_{Ramp}}{P103}$
Время разгона {56}		Время разгона (P102)	0...200%	$t_{Acc No} = \frac{16384 * t_{Acc}}{P102}$
t_{Acc}	[с]			
Время замедления {57}		Время замедления (P103)	0...200%	$t_{Decel No} = \frac{16384 * t_{Decel}}{P103}$
t_{Decel}	[с]			

- 1) При вводе параметра P112 следует обращать внимание на математический знак процентов: 80% = 80 / 100 = 0,8
- 2) Альтернативное представление
- 3) Регулятор процесса может использоваться для регулирования таких величин, как например вращающий момент или частота вращения. Норма REF определяется в зависимости от области применения и представляет физическую величину, которая должна соответствовать 100%. Необходимо выбирать равные значения нормы REF как для уставок, так и для текущих значений регулятора процесса.

Таблица 7: Нормирование уставок

8.6.2 Текущие значения

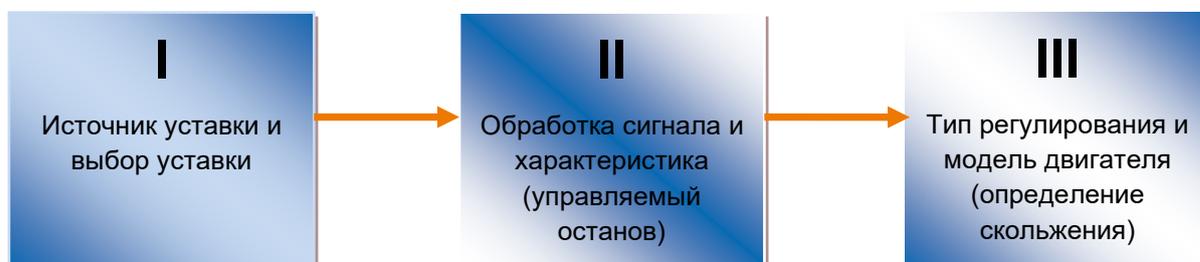
Текущее значение {функция}	Контрольная величина 100 %	Нормирование уставок
Сокращение [Ед. изм.]		
Мгновенная частота {01} f_A [Гц]	Максимальная частота (P105)	$f_A = \frac{f_{A No} * P105}{16384}$
Текущая скорость {02} n_A [об/мин]	Номинальная скорость (P202)	$n_A = \frac{n_{A No} * P202}{16384}$
Ток {03} I_N [A]	Номинальный ток (P203)	$I_N = \frac{I_{N No} * P203}{16384}$
Моментный ток {04} I_{TC} [A]	Граница момент. Тока $I_{q \max}$ ¹⁾	$I_{TC} = \frac{I_{TC No} * \sqrt{((P203)^2 - (P209)^2) * P112}}{16384}$
Моментный ток {04} ²⁾ p_{TC} [%]	Граница момент. тока (P112)	$p_{TC} = \frac{p_{TC No} * P112}{16384}$
Setpoint frequency {8} f_{SP} [Гц]	Максимальная частота (P105)	$f_{SP} = \frac{f_{SP No} * P105}{16384}$
Ведущ. Знач частоты {19} $f_{SP M}$ [Гц]	Максимальная частота (P105)	$f_{SP M} = \frac{f_{SP M No} * P105}{16384}$
Уст. частота п/разг. {20} $f_{SP MR}$ [Гц]	Максимальная частота (P105)	$f_{SP MR} = \frac{f_{SP MR No} * P105}{16384}$
Текущ. част. б/скольж {21} $f_{A MoS}$ [Гц]	Максимальная частота (P105)	$f_{A MoS} = \frac{f_{A MoS No} * P105}{16384}$
Скорость энкодера {22} n_{AE} [об/мин]	Номинальная скорость синхр.двиг.	$n_{AE} = \frac{n_{AE No} * P201 * 60 s}{16384 * p_M}$ Для двигателей с количество пар полюсов: ³⁾ $p_M = \frac{\text{floor} * P201 * 60 s}{P202}$
Тек. ч-та со скольж. {23} $f_{A wS}$ [Гц]	Максимальная частота (P105)	$f_{A wS} = \frac{f_{A wS No} * P105}{16384}$
Вед.тек.ч-та +скольж. {24} $f_{A MwS}$ [Гц]	Максимальная частота (P105)	$f_{A MwS} = \frac{f_{A MwS No} * P105}{16384}$

- 1) При вводе параметра P112 следует обращать внимание на математический знак процентов: 80% = 80 / 100 = 0,8
- 2) Альтернативное представление
- 3) Floor = математическое округление

Таблица 8: Нормирование текущих значений

8.7 Определение порядка обработки уставки и текущего значения (частот)

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



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

Таблица 9: Обработка уставки и текущего значения на преобразователе

8.8 Мониторинг температуры электродвигателя

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

Для этого предусмотрены следующие возможности.

1. Измерение температуры электродвигателя с помощью датчика температуры

Обеспечивает измерение температуры обмотки двигателя непосредственно путем контроля пороговых значений при помощи термистора (например, РТС).

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

2. Бездатчиковый мониторинг температуры электродвигателя

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

Приблизительная начальная температура двигателя определяется путем измерения сопротивления обмотки статора. Начиная с версии программного обеспечения V 1.3 R0 время измерения может быть настроено при помощи параметра P336 «Режим идент.поз.».

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

8.9 Соединительное оборудование

Принадлежности для электрического подключения, как правило, не входит в стандартную комплектацию устройства. Но их можно приобрести отдельно в компании NORD.

8.9.1 Кабель двигателя

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для подключения двигателя (www.nord.com).

Обозначение	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона ПЧ	Сторона двигателя	
SC H4S1 ST8SMM OE20A4 xxx UL	X	Штекер, 8 полюсов	Свободный конец, M20 ¹⁾	TI_275274690-692
SC H4S1 ST8SMM OE20A4 xxx UL WOB ²⁾	X	Штекер, 8 полюсов	Свободный конец, M20 ¹⁾	TI_275274617-619
SC H4S1 ST8SMM OE25A4 xxx UL	X	Штекер, 8 полюсов	Свободный конец, M25 ¹⁾	TI_275274695-697
SC H4S1 ST8SMM OE25A4 xxx UL WOB ²⁾	X	Штекер, 8 полюсов	Свободный конец, M25 ¹⁾	TI_275274621-623
SC H4S1 ST8SMM HQ8SMF xxx UL	X	Штекер, 8 полюсов	Гнездо, 8 полюсов	TI_275274685-687

1) Кабельный ввод ЭМС

2) Кабель без проводника тормоза (WOB = without break)

8.9.2 Гибридный кабель двигателя

Для устройств NORDAC ON PURE доступны оконцованные гибридные кабели для подключения двигателя (www.nord.com).

Обозначение	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона ПЧ	Сторона двигателя	
SC H4S1.5 TEN51SVM TEN51SVF 3 MBE	X	Штекер, 15 полюсов	Длина: 3 м Свободный конец, M23 ¹⁾	УТОЧНИТЬ
SC H4S1.5 TEN51SVM TEN51SVF 5 MBE	X	Штекер, 15 полюсов	Длина: 5 м Свободный конец, M23 ¹⁾	УТОЧНИТЬ

1) Кабельный ввод ЭМС

8.9.3 Сетевой кабель

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для подключения к источнику питания (www.nord.com).

Обозначение	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона ПЧ	Сторона источника питания	
SC H6G2.5 NQ16SPF OE xxx UL	X	NQ16, гнездо, 6 конт.	Свободный конец	TI_275274218-221

8.9.4 Гибридный сетевой кабель

Для устройств NORDAC *ON PURE* доступны оконцованные гибридные кабели для подключения к сети (www.nord.com).

Обозначение	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона ПЧ	Сторона источника питания	
SC H4S2.5 TEH51SVF OE 10 PCD	X	Гнездо, 11 полюсов	Длина: 10 м Не оконцованный	Уточнить
SC H4S2.5 TEH51SVF OE 20 PCD	X	Гнездо, 11 полюсов	Длина: 20 м Не оконцованный	уточнить

8.9.5 Кабель для шлейфового подключения

В ассортименте продукции имеются готовые кабели, позволяющие обеспечить питание от одного устройства к другому (шлейфование) (www.nord.com).

Обозначение	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона ПЧ (Out)	Сторона ПЧ (In)	
SC H6G2.5 NQ16SPM NQ16SPF xxx UL	X	NQ16, штекер, 6 конт.	NQ16, гнездо, 6 конт.	TI_275274288-291

8.9.6 Гибридный кабель для шлейфового подключения

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для устройств NORDAC *ON PURE*, позволяющие выполнять шлейфовое подключение питания и передачи данных от одного устройства к следующему (www.nord.com).

Обозначение	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона ПЧ (Out)	Сторона ПЧ (In)	
SC H4S2.5 TEH51SVM TEH51SVF 10 PCD	X	Штекер, 11 полюсов	Длина: 10 м гнездо, 11пол	Уточнить
SC H4S2.5 TEH51SVM TEH51SVF 20 PCD	X	Штекер, 11 полюсов	Длина: 20 м гнездо, 11пол	

8.9.7 Заглушки

Требуемая степень защиты достигается только в том случае, если на неиспользуемые штекерные соединения шлейфового подключения установлены заглушки.

Устройства NORDAC *ON* и NORDAC *ON+* в заводской комплектации имеют установленные заглушки для степени защиты IP55.

Для использования со степенью защиты IP66 можно заказать в компании [NORD](http://www.nord.com) следующие заглушки:

Тип устройства	Обозначение	Артикул
NORDAC <i>ON</i> , NORDAC <i>ON+</i>	SK TIE6-MQ15-BU	275188252
NORDAC <i>ON PURE</i>	SK TIE6-M23-CC-V4A	275188250

8.9.8 Кабель энкодера

В ассортименте продукции имеются готовые кабели для подключения инкрементных энкодеров (www.nord.com).

Обозначение	UL	Штекерное соединение		Документ
		Сторона ПЧ	Сторона датчика	
SC S5Y0.25 M12-A5SMM M12-A5SMF xxx	X	M12, штекер, тип А, 5 конт.	M12, гнездо, тип А, 5 конт.	TI 275274874-879

9 Информация по техническому обслуживанию и уходу

9.1 Инструкции по техническому обслуживанию

При правильной эксплуатации преобразователи частоты NORD не требуют технического обслуживания (см. главу 7 «Технические характеристики»).

Эксплуатация в условиях с высоким содержанием пыли

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

Длительное хранение

Информация

Климатические условия длительного хранения

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

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

В противном случае возможно повреждение устройства.

9.2 Инструкции по сервисному обслуживанию

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

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

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

При отправке оборудования для проведения ремонта необходимо выполнить следующие действия:

- Снять с устройства все неоригинальные части.

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

- Перед отправкой устройства необходимо сохранить все настройки параметров.
- Описать причину отправки компонента / устройства.
 - Квитанцию на возвращенный товар можно получить на нашем сайте ([ссылка](#)) или через нашу службу технической поддержки.

- Неисправность устройства может быть вызвана дополнительными модулями, поэтому, чтобы исключить данную причину, неисправное устройство следует отправлять вместе с подключенными дополнительными модулями.
- Также необходимо указать контактное лицо для связи на случай возникновения дополнительных вопросов.

Информация

Заводские настройки параметров

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

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

9.3 Утилизация

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

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

9.3.1 Утилизация в соответствии с требованиями законодательства Германии

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



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

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

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

- Контакты: info@nord.com

9.3.2 Утилизация за пределами Германии

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

9.4 Сокращения

ASM, АСД	Асинхронная машина, асинхронный двигатель	GND	Земля, общий опорный потенциал
AOUT	Аналоговый выход	I/O	In/Out (вход/выход)
CFC	Current Flux Control (векторное управление с ориентацией по потокоцеплению)	ISD	Ток намагничивания (управление по вектору тока)
DI (DIN) DigIn	Цифровой вход	LED	Светодиодный индикатор
DS (LED)	Светодиодный индикатор состояния (устройства)	MB	Тормоз электродвигателя
DO (DOUT) DigOut	Цифровой выход	PLC/ SPS/ ПЛК	Программируемый логический контроллер
E/A	Вход/выход	PE	Провод заземления (Protective Earth)
EEPROM	Постоянное запоминающее устройство	S	Защищенный параметр, P003
EMV, ЭМС	Электромагнитная совместимость	SW	Версия ПО, P707
FI (переключатель)	Дифференциальное защитное устройство	TI	Техническая информация / технический паспорт (технический паспорт для компонентов NORD)
ПЧ	Преобразователь частоты	VFC	Voltage Flux Control (управление по вектору напряжения)

Предметный указатель

C			
Change Password (P005)	75		
COS(phi) (P206).....	87		
D			
device id (P780).....	154		
digit inputs (P420).....	116		
E			
EN 55011	185		
EN 61000.....	187		
EN 61800-3	185		
L			
Lim моментного тока (P314).....	100		
Lim ослабления потока (P320).....	101		
P			
P-фактор момента (P111)	83		
W			
Watchdog(самоконтр.)	124		
A			
Абсол. min частота (P505).....	129		
Авт.подмагничивание (P219)	91		
Автоматический пуск (P428)	120		
Адрес USS (P512)	131		
Активное R статора (P208)	88		
Б			
Биты на вых шине (P482).....	127		
Блокировки включения.....	169		
Быстр. стоп при сбое (P427)	119		
В			
Версия базы данных (P742).....	152		
Версия опций (P745).....	153		
Вопросы и ответы			
Неисправности	171		
Вращающий момент (P729)	148		
Время DC торможения (P110)	82		
Время быстрого стопа (P426).....	119		
		Время возбуждения (P558)	143
		Время замедления (P103).....	77
		Время опереж. буста (P216).....	90
		Время переключ. CFC-Inj (P337)	108
		Время под питанием (P714)	147
		Время работы (P715).....	147
		Время разгона (P102)	76
		Время реакц. тормоза (P107).....	80
		Время самоконтроля (P460).....	124
		Время х.х DC тормож. (P559).....	144
		Вход термистор (P425)	119
		Входное напряжение (P728)	148
		Выбор инд. величины (P001)	73
		Выбор уставки ПЛК (P351)	112
		Г	
		Гибридный кабель двигателя	200
		Гибридный кабель для шлейфового	
		подключения.....	201
		Гибридный сетевой кабель	201
		Гистерезис вых шины (P483)	127
		Гистерезис Цвых. (P436)	124
		Глубина модуляции (P218).....	91
		Граница момент. тока (P112)	83
		Группа меню	69
		Д	
		Действ знач шины (P543)	140
		Действительный ток (P719).....	147
		Декларация соответствия стандартам ЕС	
		184
		Диапазон U питания (P747).....	153
		Дин.И-упр. CFC-Inj (P341).....	109
		Динамический буст (P211).....	89
		Директива об электромагнитной	
		совместимости	45
		Длит знач ПЛК (P356)	112
		Дополнительное оснащение	200

Гибридный кабель для шлейфового подключения	201	Абсолютный энкодер.....	202
Заглушки	201	Двигатель	200
Кабель двигателя.....	200	Инкрементный энкодер	202
Кабель для шлейфового подключения	201	Сеть	200, 201
Кабель энкодера	202	Шлейфовое подключение.....	201
Сетевой кабель	200, 201	Энкодер	202
З		Кабель энкодера	202
Заводские установки (P523)	134	Квадр ток двигателя (P535).....	137
Заглушки		Код супервизора (P003).....	74
Разъем	201	Код типа	26
Задерж. мех. тормоза (P114).....	84	Компенс. скольжения (P212)	89
Задержка вкл/выкл (P475).....	125	Комплект поставки	14
Задержка скольжения (P328).....	103	Контр. Нагруз. Зад. (P528).....	135
Зат. кол. СДПМ векторн. (P245)	94	Контр. Нагруз. Макс. (P525).....	134
Знаки CE	184	Контр. Нагруз. Мин. (P526).....	135
Значения BusIn (P740).....	151	Контр. Нагруз. Част. (P527)	135
Значения BusOut (P741).....	152	Контроль вых. напряж. (P539).....	138
И		Конфигурация опций (P744).....	152
Идент.старт.поз.вала (P330).....	104	Копирование набора параметров (P101)..	76
Идентификация двиг. (P220)	92	Коэфф исп. двигателя [%]	150
Идентификация параметров.....	92	Коэфф исп. тормоза (P737).....	149
Имя ПЧ (P501).....	128	Коэфф. ISD ctrl. (P213)	89
Инд знач ПЛК (P360).....	112	Коэфф. индикации (P002)	74
Индикация	58	Коэфф. энкодера (P326).....	102
Индикация рабочего режима (P000)	73	Коэффийциент Д-рег. (P415).....	115
Индуктивность СМППМ (P241).....	93	Коэффициент I2t двигателя (P533)	136
Инкрементн. энкодер (P301)	98	Коэффициент И-рег. (P414)	115
Инкрементный энкодер	55, 57	М	
Интегр знач ПЛК (P355).....	112	Макс. частота AI 1/2 (P411)	114
Интернет	204	Максимальная температура окружающей среды	
И-рег. моментн. тока (P313).....	100	В зависимости от питающего напряжения	
И-рег. ослаб. потока (P319)	101	24 В	177
И-рег. тока потока (P316)	100	Снижение	177
И-регулятор скорости (P311)	99	Снижение при шлейфовом подключении	
Ист. управл. по сети (P509).....	130	177
Источник уставки (P510).....	130	Максимальная частота (P105)	78
К		Массив фикс.частот (P465)	125
Кабель двигателя	200	Масштабирование Цвых. (P435).....	123
Кабель для шлейфового подключения.....	201	Метод управления (P300).....	97
Кабель подключения		Механическ. мощность (P727)	148

Мин частота ПИД-рег. (P466)..... 125	Ошибка шины (P700) 145
Мин. исп. торм.прерывателя (P554)..... 142	ошибки..... 171
Мин. частота AI 1/2 (P410) 114	Ошибки..... 156
Минимальная частота (P104)77	Ош-ка цепи пост.тока (P705)..... 146
Момент инерции СМГМ (P246)95	П
Моментный ток (P720)..... 147	Параметры. Ошибка (P706) 146
Моточасы посл.ош-ка (P799) 155	Пароль (P004)..... 75
Н	Перегрев 157
Набор параметров (P100)76	Перегрузка по току 136
Набор параметров (P731) 149	Перегрузка по току (P537) 138
Напр. ЭДС СДГМ (P240)93	Перекл. част. V/f СДГМ (P247) 95
Направление вращения 139	Перекл.частота (P331)..... 105
Напряжение CFC-Inj. (P338) 108	Перекл.частота гист. (P332)..... 105
Напряжение DC-link (P736) 149	Перенапряжение 159
Напряжение -q (P724)..... 148	Переходники и соединители 200
Напряжение мех.торм. Тормоз (P281)95	Пиковый ток СМГМ (P244) 94
Напряжение. Ошибка (P704) 145	П-ком-т ПИД-рег-ра (P413)..... 114
Напряжение-d (P723)..... 148	ПО версия (P707) 146
Настройка характеристической кривой89	Подключение двигателя 34, 44
Ном. знач. ПИД рег. (P412) 114	Подключение к сети 34
Ном. Напряжение (P204).....87	Подключение питания NORDAC ON 41, 42
Номинальная мощность (P205).....87	Подключение питания 34
Номинальная скорость (P202)86	Подключение системы управления..... 34
Номинальная частота (P201).....86	Подключение энкодера 56
Номинальный ток (P203).....87	Подхват част. вращ. (P520)..... 133
Номинальный ток пружинного тормоза (P280).....95	Подъемный механизм с тормозом 80
Нормирование	Помехоустойчивость..... 187
Уставки/тек.значения 195	Помехоэмиссия 187
О	пониженная выходная мощность 190
Обновление программного обеспечения ..64	Порядок фаз (P583) 144
Обработка текущих значений частоты 198	Посл. расш.ошибка (P752) 154
Обработка уставок частоты 198	Последний предупред. (P753) 154
Огранич. тока поля (P317)..... 100	Последняя ошибка (P701)..... 145
Ограничение мощности..... 190	Последняя ошибка (P703)..... 145
Ограничение тока (P536)..... 137	Потеря параметра..... 160
Опереж. по моменту (P214)90	Потокосцепление (P730) 148
Опережение бустера (P215)90	Потребл. мощность (P726)..... 148
Откл.энкодера СМГМ (P334)..... 106	Потребление энергии (P712) 147
Оффсет подхвата (P522) 134	П-рег. моментн. тока (P312) 99
Ошибка скольжения (P327)..... 103	П-рег. ослаб. потока (P318)..... 101
	П-рег. тока потока (P315)..... 100

П-регулятор Клампера (P555)	142	Стандарт на изделие	185
П-регулятор скорости (P310)	99	Стандартное исполнение	14
Пред откл по моменту (P534)	136	Статистика ошибок (P750).....	154
Предупреждения.....	156, 167	Статический буст (P210).....	88
Преобразователь ID (P743)	152	Статус ПЛК (P370).....	113
Причина остановки (P700)	145	Счетчик статист. (P751).....	154
Пропуск. диапазон 1 (P517)	132	Т	
Пропуск. диапазон 2 (P519)	132	Таймаут сообщения (P513)	131
Пропуск. частота 1 (P516).....	131	Тек коэф.об.связьСМПМ (P333)	106
Пропуск. частота 2 (P518).....	132	Текущая ошибка (P700)	145
Профиль привода (P551)	141	Текущая скорость (P717).....	147
Р		Текущая уст. частот (P718)	147
Рабочее состояние	156	Текущая частота (P716).....	147
Регулятор процесса.....	125	Текущее напряжение (P722)	148
Реж.контр.нагр. (P529)	136	Текущее предупред. (P700)	145
Режим идент.поз (P336)	107	Текущее рабочее состояние (P700)	145
Режим мех.торм.(P282)	96	Текущие значения.....	195
Режим направл. вращ. (P540).....	139	Текущие ошибки DS402 (P700).....	145
Режим сохр. параметр. (P560).....	144	Текущий cos(phi) (P725).....	148
Режим торможения (P108).....	81	Температура (P739)	150
Режим фикс.частоты (P464).....	124	Технические характеристики46, 159, 160, 173, 193, 203	
С		Техническое обслуживание.....	203
Сброс ошибки (P506).....	129	Тип торм. резистора (P557).....	143
Светодиодные индикаторы.....	156	Тип универс.энкодера (P302).....	99
Сглаж. кривой разг. (P106).....	79	Ток DC торможения (P109).....	82
Сглаж. осциллогр. (P217).....	91	Ток потокосцепления (P721)	148
Сетевой кабель	200	Ток фазы U (P732).....	149
Синх.пуск СМПМ (P342)	110	Ток фазы V (P733).....	149
Скорость USS (P511).....	131	Ток фазы W (P734).....	149
Скорость энкодера (P735).....	149	Ток холостого хода (P209).....	88
Соединение обмоток (P207)	87	Ток.фильтр CFC-Inj. (P340)	109
Сообщения	156	Толчковая частота (P113)	84
Блокировка включения ,	169	Тормозной резистор (P556).....	143
Ошибка	157	Точность подхвата (P521)	133
Предупреждение	167	Траектория ПИ регул. (P416)	115
Сообщения об ошибках.....	156, 157	У	
Сост-е циф.вых. (P711)	146	Угол индукт. СДПМ (P243).....	94
Состояние Dig.In. (P708)	146	Угол погреш.CFC-Inj. (P221).....	93
Состояние опций (P746).....	153	Указания по электромонтажу	44
Список двигателей (P200).....	85	Усил.PLL CFC-Inj. (P339)	109
Среды	185		

Уст. Цифр.Вых. (P541)..... 139
 Уставка вел PLC (P553)..... 141
 Уставка по сети (P546) 140
 Уставки..... 195
 Устройство защитного отключения FI..... 193
 Утилизация 205

Ф

Факт. частота имп. (P765) 154
 Фиксированная частота 1 (P429)..... 120
 Фиксированная частота 2 (P430)..... 121
 Фиксированная частота 3 (P431)..... 121
 Фиксированная частота 4 (P432)..... 121
 Фиксированная частота 5 (P433)..... 121
 Функциональность ПЛК (P350) 111
 Функция Pot Vox (P549) 141
 Функция цифр.выхода (P434) 122
 Функция энкодера (P325) 102

Х

Хранение..... 203

Ч

Частота ШИМ (P504)..... 128
 Частота. Ошибка (P702) 145
 Чувствительность тормоза (P321)..... 101

Ш

Шин Входы в битах (P480) 126
 Шин Выходы в битах (P481)..... 126
 Шлейфовое подключение 43

Э

Электромеханический тормоз..... 48
 Энергия тормозн.резист. (P713) 147
 Энкодер 56
 Энкодер
 Подключение 55
 Энкодер НТЛ 55, 57
 Энкодер TTL 57

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