

# SIEMENS



Руководство по эксплуатации

# SINAMICS

## G120P Cabinet

Преобразователи шкафного типа 75 - 630 кВт

Издание

12/2017

[www.siemens.com/drives](http://www.siemens.com/drives)



# SIEMENS

## SINAMICS

### SINAMICS G120P Преобразователи в шкафном исполнении

Инструкция по эксплуатации

Предисловие

---

Указания по безопасности

1

Обзор устройства

2

Механический монтаж

3

Электрический монтаж

4

Ввод в эксплуатацию

5

Обслуживание

6

Функции

7

Примеры приложений

8

Предупреждения, ошибки и  
системные сообщения

9

Техобслуживание и уход

10

Технические данные

11

Приложение

A

Микропрограммное обеспечение V4.7 SP9


12/2017


A5E33044619A


# Правовая справочная информация

## Система предупреждений

Данная инструкция содержит указания, которые Вы должны соблюдать для Вашей личной безопасности и для предотвращения материального ущерба. Указания по Вашей личной безопасности выделены предупреждающим треугольником, общие указания по предотвращению материального ущерба не имеют этого треугольника. В зависимости от степени опасности, предупреждающие указания представляются в убывающей последовательности следующим образом:

 <b>ОПАСНО</b>
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности <b>приводит</b> к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности <b>может</b> привести к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

 <b>ОСТОРОЖНО</b>
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

<b>ВНИМАНИЕ</b>
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.


При возникновении нескольких степеней опасности всегда используется предупреждающее указание, относящееся к наивысшей степени. Если в предупреждении с предупреждающим треугольником речь идет о предупреждении ущерба, причиняемому людям, то в этом же предупреждении дополнительно могут иметься указания о предупреждении материального ущерба.

## Квалифицированный персонал

Работать с изделием или системой, описываемой в данной документации, должен только **квалифицированный персонал**, допущенный для выполнения поставленных задач и соблюдающий соответствующие указания документации, в частности, указания и предупреждения по технике безопасности. Квалифицированный персонал в силу своих знаний и опыта в состоянии распознать риски при обращении с данными изделиями или системами и избежать возникающих угроз.

## Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
Изделия Siemens разрешается использовать только для целей, указанных в каталоге и в соответствующей технической документации. Если предполагается использовать изделия и компоненты других производителей, то обязательным является получение рекомендации и/или разрешения на это от фирмы Siemens. Исходными условиями для безупречной и надежной работы изделий являются надлежащая транспортировка, хранение, размещение, монтаж, оснащение, ввод в эксплуатацию, обслуживание и поддержание в исправном состоянии. Необходимо соблюдать допустимые условия окружающей среды. Обязательно учитывайте указания в соответствующей документации.

## Товарные знаки

Все наименования, обозначенные символом защищенных авторских прав ®, являются зарегистрированными товарными знаками компании Siemens AG. Другие наименования в данной документации могут быть товарные знаки, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

## Исключение ответственности

Мы проверили содержимое документации на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Тем не менее, отклонения не могут быть исключены, в связи с чем мы не гарантируем полное соответствие. Данные в этой документации регулярно проверяются и соответствующие корректуры вносятся в последующие издания.

# Предисловие

## Структура документации

В документацию заказчика входит общая и индивидуальная документация.

В общей документации приводится описание тем, касающихся все шкафных устройств, и она состоит из:

- **Руководство по эксплуатации**  
Руководство по эксплуатации состоит из следующих разделов:
  - Описание устройства
  - Механический монтаж
  - Электрический монтаж
  - Руководство по вводу в эксплуатацию
  - Описание функций
  - Указания по техническому обслуживанию и ремонту
  - Технические характеристики
- **Справочник по параметрированию**  
Справочник по параметрированию состоит из следующих частей:
  - Список параметров
  - Функциональные схемы
  - Список ошибок/предупреждений

В индивидуальной документации на устройство приводится точное описание шкафного устройства заказчика, куда входят:

- **Габаритный чертеж**  
С помощью габаритного чертежа документально подтверждаются размеры заказанного шкафного устройства.
- **Компоновочная схема**  
В компоновочной схеме смонтированные в заказанном шкафном устройстве компоненты представлены с идентификаторами оборудования и места.
- **Схема соединений**  
На схеме соединений смонтированные в заказанном шкафном устройстве электрические компоненты представлены с идентификаторами оборудования и места, межсоединениями и интерфейсами заказчика.
- **Схема расположения клемм**  
На схеме расположения клемм отображены все клеммы заказчика шкафного устройства с соответствующим соединением внутри шкафа. Схема предназначена для документации окончательного электромонтажа установки.

- **Перечень запчастей**  
В перечне запасных частей все доступные запасные части заказанного шкафного устройства перечислены с идентификаторами оборудования и места.
- **Дополнительные руководства по эксплуатации**  
Руководства для комплектующих компонентов, установленных в заказанном шкафном устройстве, поставляются в виде оригинальной документации.

### Документация в Интернете

Документацию по SINAMICS G120 можно найти в интернете по адресу:  
<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/13217/man>

### Техническая поддержка

Часовой пояс Европа / Африка	
Телефон	+49 (0) 911 895 7222
Факс	+49 (0) 911 895 7223
Интернет	<a href="https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2090">https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2090</a>

Часовой пояс Америка	
Телефон	+1 423 262 2522
Факс	+1 423 262 2200
Интернет	<a href="mailto:techsupport.sea@siemens.com">techsupport.sea@siemens.com</a>

Азиатско-тихоокеанский часовой пояс	
Телефон	+86 1064 757 575
Факс	+86 1064 747 474
Интернет	<a href="mailto:support.asia.automation@siemens.com">support.asia.automation@siemens.com</a>

### Запасные части

Запасные части можно найти в интернете по адресу:  
<https://support.industry.siemens.com/sc/de/en/sc/2110>

### Адрес в Интернете

Информацию по SINAMICS можно найти в Интернете по следующему адресу:  
<http://www.siemens.com/sinamics>

## Предельные значения ЭМС для Южной Кореи

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

For sellers or other user, please keep in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device.  
This device is intended to be used in areas other than home.

Предельные значения ЭМС, которые должны быть соблюдены для Кореи соответствуют предельным значениям ЭМС производственного стандарта для электрических приводов с регулируемой частотой вращения по EN 61800-3 категории C2 или классу предельных значений A, группа 1 по EN 55011.

При проведении дополнительных мероприятий предельные значения соблюдаются в соответствии с категорией C2 или классом предельных значений A, группа 1. Для этого могут понадобиться дополнительные мероприятия, например, применение дополнительных фильтров подавления помех (ЭМС-фильтров).

Кроме того, мероприятия для обеспечения надлежащей конструкции установки с учетом ЭМС более подробно описаны в настоящем руководстве и в «Справочнике по проектированию SINAMICS Low Voltage».

## Сертификаты

Следующие сертификаты можно найти в интернете по адресу Сертификаты SINAMICS G120P (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/13219/cert>):

- Свидетельство о соответствии ЕС согласно Директиве по низковольтному оборудованию
- Свидетельство о соответствии ЕС согласно Директиве по электромагнитной совместимости
- Свидетельство о соответствии ЕС согласно Директиве по машинному оборудованию

## Использование OpenSSL

В данном изделии содержится ПО (<https://www.openssl.org/>), разработанное в рамках проекта OpenSSL для использования в комплекте инструментов OpenSSL.

Данное изделие содержит криптографическое ПО (<mailto:eay@cryptsoft.com>), созданное Эриком Янгом (Eric Young).

Данное изделие содержит ПО (<mailto:eay@cryptsoft.com>), разработанное Эриком Янгом (Eric Young).





# Оглавление

	<b>Предисловие .....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Указания по безопасности .....</b>	<b>15</b>
1.1	Общие указания по безопасности .....	15
1.2	Обращение с компонентами, чувствительными к электростатическому разряду (ЭСР) .....	19
1.3	Промышленная безопасность.....	20
1.4	Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems).....	21
<b>2</b>	<b>Обзор устройства .....</b>	<b>23</b>
2.1	Содержание настоящей главы .....	23
2.2	Область применения, особенности .....	24
2.2.1	Область применения .....	24
2.2.2	Особенности, качество, сервис .....	24
2.3	Конструкция .....	26
2.3.1	Исполнение А .....	26
2.3.2	Исполнение С .....	27
2.4	Принцип включения .....	28
2.5	Фирменная табличка.....	30
<b>3</b>	<b>Механический монтаж.....</b>	<b>35</b>
3.1	Содержание настоящей главы .....	35
3.2	Транспортировка, хранение .....	35
3.3	Монтаж .....	37
3.3.1	Контрольный список по механическому монтажу .....	38
3.3.2	Подготовка .....	39
3.3.2.1	Требования к месту установки.....	39
3.3.2.2	Требование к плоскостности основания .....	40
3.3.2.3	Транспортировочные индикаторы .....	41
3.3.2.4	Распаковка .....	43
3.3.2.5	Необходимый инструмент .....	43
3.3.3	Установка .....	43
3.3.3.1	Съем с поддона.....	43
3.3.3.2	Демонтаж вспомогательных транспортировочных приспособлений для крана .....	45
3.3.3.3	Соединение с фундаментом .....	47
3.3.4	Монтаж направляющего воздушного кожуха в случае класса защиты IP20 и исполнения А .....	47
3.3.5	Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция M21) или кожухов на крышу (опция M23, M43, M54).....	48

<b>4</b>	<b>Электрический монтаж.....</b>	<b>53</b>
4.1	Содержание настоящей главы.....	53
4.2	Контрольный список для электромонтажа.....	54
4.3	Важные меры предосторожности.....	58
4.4	Введение в ЭМС.....	59
4.5	Конструкция по правилам ЭМС.....	61
4.6	Силовые подключения.....	63
4.6.1	Кабельные наконечники.....	64
4.6.2	Сечения подключений, длина кабелей.....	65
4.6.3	Подключение кабелей сети и двигателя.....	66
4.6.4	Удалите соединительную скобу к модулю базового подавления помех при работе от незаземленной сети (сети IT).....	68
4.7	Внешнее вспомогательное питание от защищенной сети.....	71
4.7.1	Вспомогательное питание 230 В~.....	72
4.7.2	Вспомогательное питание 24 В~.....	72
4.8	Сигнальные соединения.....	73
4.8.1	Управляющий модуль CU230P-2.....	73
4.8.1.1	Управляющий модуль CU230P-2 PN (Опция K96).....	74
4.8.1.2	Управляющий модуль CU230P-2 DP (Опция K97).....	79
4.8.1.3	Управляющий модуль CU230P-2 HVAC (Опция K98).....	87
4.8.2	Клеммные колодки -X9, -X41 и переключатель S41 (на устройствах с PM330).....	92
4.8.2.1	X41: Клеммная колодка.....	96
4.8.2.2	Переключатель S41.....	97
4.9	Дополнительные присоединения.....	97
4.9.1	Переключение на питание вспомогательным напряжением, 120 В перем. тока (опция K69).....	97
4.9.2	Вспомогательное электропитание, 230 В~ (опция K74).....	98
4.9.3	Категория останова 0 (STO) (опция K83).....	100
4.9.4	Категория останова 1 (SS1) (опция K84).....	103
4.9.5	Использование в первом окружении согласно EN 61800-3, категория C2 (опция L00).....	109
4.9.6	Исполнение Clean Power со встроенным фильтром Line Harmonic (опция L01).....	109
4.9.7	Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения (опция L07).....	111
4.9.8	Главный контактор (опция L13).....	113
4.9.9	Подсоединение для внешних вспомогательных режимов (опция L19).....	113
4.9.10	Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа (опция L45).....	115
4.9.11	Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50).....	116
4.9.12	Противоконденсатный обогреватель шкафа (опция L55).....	117
4.9.13	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0; 24 В= (опция L57).....	118
4.9.14	Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1; АС 24 В (опция L60).....	119
4.9.15	Тормозной модуль (опция L62).....	120
4.9.15.1	Шкафные устройства с номинальной мощностью 75 ... 132 кВт.....	120
4.9.15.2	Шкафные устройства с номинальной мощностью 160 ... 560 кВт.....	124
4.9.15.3	Ввод в эксплуатацию.....	127

4.9.15.4	Диагностика и нагрузочные циклы .....	127
4.9.15.5	Пороговый переключатель.....	128
4.9.16	Терморезисторное устройство защиты двигателя (опция L83/L84).....	129
4.9.17	Блок обработки PT100 (опция L86) .....	130
<b>5</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>133</b>
5.1	Содержание настоящей главы .....	133
5.2	Распределение входов/выходов и провода через макрос p0015.....	134
5.3	Ввод в эксплуатацию с помощью IOP-2.....	138
5.3.1	Панель управления IOP-2 .....	138
5.3.2	Первая настройка .....	142
5.3.3	Базовый ввод в эксплуатацию с IOP-2.....	146
5.3.3.1	Выбор класса использования .....	147
5.3.3.2	Выбор класса использования: Dynamic Drive Control .....	148
5.3.3.3	Выбор класса использования: Эксперт.....	154
5.3.3.4	Сохранение RAM в ROM .....	161
5.4	Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER.....	162
5.4.1	Установка STARTER.....	163
5.4.2	Пояснения к интерфейсу STARTER.....	164
5.5	Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER.....	165
5.5.1	Создание проекта .....	165
5.5.2	Конфигурирование приводного устройства.....	171
5.5.2.1	Выбор класса использования .....	177
5.5.3	Выбор класса использования: Dynamic Drive Control .....	178
5.5.4	Выбор класса использования: Expert.....	189
<b>6</b>	<b>Обслуживание .....</b>	<b>201</b>
6.1	Содержание настоящей главы .....	201
6.2	Коммуникация через PROFINET.....	201
6.2.1	Какие параметры для коммуникации через PROFINET необходимы? .....	202
6.2.2	Подключение преобразователя на PROFINET .....	202
6.2.3	Конфигурирование коммуникации с системой управления .....	203
6.2.4	Выбор телеграммы .....	203
6.2.5	Активация диагностики через систему управления.....	204
6.2.6	Данные идентификации и обслуживания (I&M) .....	204
6.2.7	PROFenergy .....	205
6.3	Коммуникация через PROFIBUS .....	209
6.3.1	Что необходимо для коммуникации через PROFIBUS? .....	209
6.3.2	Подключение преобразователя к PROFIBUS.....	209
6.3.3	Конфигурирование коммуникации с системой управления .....	210
6.3.4	Установка адреса.....	211
6.3.5	Выбор телеграммы .....	212
6.4	PROFdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET .....	213
6.4.1	Циклическая коммуникация .....	213
6.4.1.1	Управляющее слово и слово состояния 1 .....	215
6.4.1.2	Управляющее слово и слово состояния 3 .....	218
6.4.1.3	Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов.....	220
6.4.1.4	Структура данных канала параметров.....	221
6.4.1.5	Поперечная трансляция .....	227

6.4.2	Ациклическая коммуникация.....	227
6.5	Связь через EtherNet/IP.....	232
6.5.1	Подключение преобразователя к EtherNet/IP.....	232
6.5.2	Что необходимо для коммуникации через EtherNet/IP?.....	233
6.5.3	Установки коммуникации для EtherNet/IP.....	233
6.5.4	Дополнительные установки в случае работы с использованием профиля ODVA AC/DC Drive.....	234
6.5.5	Поддерживаемые объекты.....	235
6.5.5.1	Поддерживаемые сборки ODVA AC/DC.....	248
6.5.6	Создание общего модуля ввода/вывода.....	249
6.5.7	Преобразователь в качестве абонента Ethernet.....	249
6.6	Коммуникация через RS485.....	251
6.6.1	Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему.....	251
6.6.2	Коммуникация через USS.....	252
6.6.2.1	Первичные установки для коммуникации.....	252
6.6.2.2	Структура телеграммы.....	254
6.6.2.3	Область полезных данных телеграммы USS.....	255
6.6.2.4	USS-канал параметров (PKW).....	256
6.6.2.5	Канал данных процесса USS (PZD).....	261
6.6.2.6	Контроль телеграмм.....	261
6.6.3	Коммуникация через Modbus RTU.....	263
6.6.3.1	Первичные установки для коммуникации.....	264
6.6.3.2	Телеграмма Modbus-RTU.....	266
6.6.3.3	Скорости передачи данных и таблицы маппирования.....	267
6.6.3.4	Нециклическая связь через Modbus RTU.....	271
6.6.3.5	Доступ для записи и чтения через коды функций.....	271
6.6.3.6	Запись и чтение параметров в нециклическом режиме через FC 16.....	274
6.6.3.7	Процесс коммуникации.....	277
6.6.4	Коммуникация через BACnet MS/TP.....	278
6.6.4.1	Первичные установки для коммуникации.....	279
6.6.4.2	Поддерживаемые службы и объекты.....	282
6.6.4.3	Нециклическая связь (общий доступ к параметрам) через BACnet.....	291
6.6.5	Связь через FLN P1.....	293
6.7	Управление с помощью IOP-2.....	298
6.7.1	Обзор.....	298
6.7.1.1	Введение.....	298
6.7.1.2	Символы на экране.....	299
6.7.1.3	Структура меню.....	301
6.7.1.4	Специализированные надписи для окна состояния.....	302
6.7.2	Мастера.....	303
6.7.3	Система управления.....	306
6.7.3.1	Обзор.....	306
6.7.3.2	Заданное значение.....	307
6.7.3.3	Назад.....	307
6.7.3.4	Режим JOG.....	308
6.7.3.5	Ручной режим с учетом специфики заказчика.....	308
6.7.3.6	Разгон в режиме HAND.....	311
6.7.3.7	Блокировка переключателя HAND/AUTO.....	312
6.7.4	Меню.....	314
6.7.4.1	Обзор.....	314
6.7.4.2	Диагностика.....	315

6.7.4.3	Параметры .....	318
6.7.4.4	Загрузки .....	323
6.7.4.5	Клиентские наборы параметров .....	324
6.7.4.6	Поддержка .....	326
6.7.4.7	Опции .....	328
6.8	Основы приводной системы .....	340
6.8.1	Параметр .....	340
6.8.2	Наборы данных .....	341
6.8.3	Техника ВІСО: Соединение сигналов .....	344
<b>7</b>	<b>Функции .....</b>	<b>349</b>
7.1	Содержание настоящей главы .....	349
7.2	Управление преобразователем .....	350
7.2.1	Адаптация предустановки клеммной колодки .....	350
7.2.1.1	Цифровые входы .....	351
7.2.1.2	Цифровые выходы .....	353
7.2.1.3	Аналоговые входы .....	354
7.2.1.4	Аналоговые выходы .....	359
7.2.2	Включение и выключение двигателя .....	362
7.2.3	Управление преобразователем через цифровые входы .....	364
7.2.4	Двухпроводное управление, метод 1 .....	365
7.2.5	Двухпроводное управление, метод 2 .....	366
7.2.6	Двухпроводное управление, метод 3 .....	367
7.2.7	Трехпроводное управление, метод 1 .....	368
7.2.8	Трехпроводное управление, метод 2 .....	369
7.2.9	Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG) .....	370
7.3	Заданные значения .....	372
7.3.1	Аналоговый вход как источник заданного значения .....	373
7.3.2	Подача заданного значения через полевую шину .....	374
7.3.3	Потенциометр двигателя как источник заданного значения .....	374
7.3.4	Постоянная скорость как источник заданного значения .....	376
7.4	Подготовка заданного значения .....	379
7.4.1	Обзор подготовки заданного значения .....	379
7.4.2	Инверсия заданного значения .....	380
7.4.3	Разблокировка направления вращения .....	380
7.4.4	Минимальная скорость .....	381
7.4.5	Диапазоны регулирования .....	381
7.4.6	Ограничение частоты вращения .....	382
7.4.7	Задатчик интенсивности .....	383
7.5	Система регулирования двигателя .....	386
7.5.1	Векторное управление или U/f-управление .....	386
7.5.2	Управление по скорости .....	386
7.5.2.1	Характеристики векторного управления без датчика .....	386
7.5.2.2	((Выбор управления двигателем)) .....	388
7.5.2.3	Оптимизация регулятора частоты вращения .....	388
7.5.3	Управление U/f .....	390
7.5.3.1	Характеристики управления U/f .....	391
7.5.3.2	Выбор характеристики U/f .....	392
7.5.3.3	Оптимизация пуска двигателя .....	393

7.6	Защитные функции .....	394
7.6.1	Контроль температуры преобразователя.....	394
7.6.2	Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры.....	397
7.6.3	Защита двигателя через расчет температуры двигателя.....	400
7.6.4	Защита от тока перегрузки.....	402
7.6.5	Ограничение макс. напряжения промежуточного контура.....	403
7.6.6	Ограничение миним. напряжения промежуточного контура.....	404
7.7	Специализированные функции.....	408
7.7.1	Переключение единиц измерения.....	408
7.7.1.1	Изменение стандарта двигателя.....	409
7.7.1.2	Переключение системы единиц.....	410
7.7.1.3	Переключение переменных процесса для технологического регулятора.....	411
7.7.2	Индикация энергосбережения.....	412
7.7.3	Функции торможения преобразователя.....	414
7.7.3.1	Электрические методы торможения.....	414
7.7.3.2	Торможение на постоянном токе.....	414
7.7.3.3	Реостатное торможение.....	417
7.7.4	Рестарт на лету.....	419
7.7.5	Оптимизация КПД.....	420
7.7.6	Автоматика повторного включения.....	421
7.7.7	Технологический регулятор.....	425
7.7.8	Свободные технологические регуляторы.....	429
7.7.9	Защита установки.....	430
7.7.9.1	контроль холостого хода, защита от блокировки, защита от опрокидывания.....	430
7.7.9.2	Контроль нагрузки.....	431
7.7.10	Часы реального времени (RTC).....	436
7.7.11	Таймер (DTC).....	439
7.7.12	Определение температуры с помощью датчиков температуры.....	440
7.7.13	Аварийный режим.....	441
7.7.14	Многозонное регулирование.....	446
7.7.15	Каскадное регулирование.....	449
7.7.16	Байпас.....	453
7.7.17	Спящий режим.....	458
7.7.18	Формовка конденсаторов промежуточного контура.....	464
7.7.19	Защита от записи.....	466
7.7.20	Защита ноу-хау.....	468
7.7.20.1	Настройки для защиты ноу-хау.....	469
7.7.20.2	Список исключений для установки защиты ноу-хау.....	471
7.7.20.3	Замена устройств при активной защите ноу-хау.....	472
7.7.21	Свободные функциональные блоки.....	474
7.8	Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию.....	475
7.8.1	Сохранение и передача настроек с помощью карты памяти.....	476
7.8.1.1	Сохранение настроек на карту памяти.....	476
7.8.1.2	Передача настройки с карты памяти.....	479
7.8.1.3	Безопасное удаление карты памяти.....	481
7.8.2	Сохранение настроек в ПК.....	482
7.8.3	Другие возможности резервного копирования настроек.....	483

7.9	Основы техники безопасности.....	484
7.9.1	Стандартные функции останова.....	484
7.9.1.1	Аварийное отключение и аварийный останов.....	484
7.9.2	Стандартные функции обеспечения безопасности согласно EN 61800-5-2 / IEC 61508.....	485
7.9.2.1	Safe Torque Off (STO).....	485
7.9.2.2	Safe Stop 1 (SS1-t, с управлением по времени).....	486
7.10	Функции безопасности шкафа SINAMICS G120P.....	487
7.10.1	Реализуемые функции безопасности.....	487
7.10.2	Валидация/проверка функции безопасности.....	489
7.10.3	Диагностическое испытание/онлайн-проверка.....	490
7.10.4	Связь между интервалом тестового останова и SIL или PL и Кат. ....	490
<b>8</b>	<b>Примеры приложений.....</b>	<b>491</b>
<b>9</b>	<b>Предупреждения, ошибки и системные сообщения.....</b>	<b>493</b>
9.1	Отображаемые через LED рабочие состояния.....	494
9.2	Индикация состояния клемм STO через параметр r0002.....	496
9.3	Время работы системы.....	496
9.4	Предупреждения.....	497
9.5	Ошибки.....	500
9.6	Список предупреждений и ошибок.....	503
<b>10</b>	<b>Техобслуживание и уход.....</b>	<b>511</b>
10.1	Содержание настоящей главы.....	511
10.2	Техническое обслуживание.....	512
10.2.1	Чистка.....	512
10.3	Ремонт и обслуживание.....	513
10.3.1	Транспортировка силовых модулей.....	514
10.4	Замена деталей.....	516
10.4.1	Замена матерчатых фильтров.....	516
10.4.2	Замена вентилятора, типоразмер FSF.....	516
10.4.3	Замена вентилятора, типоразмер GX.....	518
10.4.4	Замена вентилятора, типоразмер HX и JX.....	520
10.4.5	Замена вентилятора шкафа при исполнении А.....	522
10.4.6	Замена цилиндрических предохранителей.....	524
10.4.7	Замена силовых низковольтных предохранителей с ножевыми контактами.....	524
10.4.8	Замена силовых низковольтных предохранителей с креплением на винтах.....	527
10.4.9	Замена IOP.....	529
10.5	Формовка конденсаторов промежуточного контура.....	529
10.6	Обновление микропрограммного обеспечения.....	530
10.7	Загрузка фирменного программного обеспечения или языковых пакетов для IOP.....	532

<b>11</b>	<b>Технические данные .....</b>	<b>533</b>
11.1	Содержание настоящей главы.....	533
11.2	Общие данные.....	534
11.2.1	Данные с ухудшенными характеристиками .....	536
11.2.1.1	Допустимый выходной ток в зависимости от температуры окружающей среды .....	536
11.2.1.2	Ухудшение характеристик при высоте места установки от 1000 до 4000 м над уровнем моря.....	536
11.2.1.3	Ухудшение параметров выходного тока в зависимости от напряжения сети .....	539
11.2.1.4	Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов .....	540
11.2.1.5	Рабочие зоны.....	541
11.2.2	Допустимая перегрузка.....	542
11.3	Технические данные .....	543
11.3.1	Шкафные устройства типа А, 3~ 380 В - 480 В.....	544
11.3.2	Шкафные устройства в исполнении С, 3~ 380 В - 480 В .....	552
11.3.3	Шкафные устройства типа А, 3 АС 500 В - 690 В.....	556
11.3.4	Шкафные устройства в исполнении С, 3-фазн. 500 В - 690 В .....	562
<b>А</b>	<b>Приложение.....</b>	<b>567</b>
А.1	Приемочные испытания/проверка конфигурации .....	567
А.1.1	Приемочные испытания STO .....	568
А.1.2	Приемочные испытания SS1-t .....	570
А.1.3	Документация приемочных испытаний .....	572
	<b>Указатель .....</b>	<b>575</b>



## Указания по безопасности

### 1.1 Общие указания по безопасности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Поражение электрическим током и опасность для жизни из-за других источников энергии**

Следствием прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, могут стать тяжелые травмы или смерть.

- Работа на электрических установках разрешается только при наличии достаточной квалификации.
- Соблюдайте при всех работах правила безопасности, установленные в вашей стране.

Предусмотрены следующие этапы обеспечения безопасности:

1. Подготовьте отключение. Проинформируйте всех сотрудников, имеющих отношение к процессу.
2. Отключите и обесточьте приводную систему и заблокируйте ее от повторного включения.
3. Выждите необходимое для разряда время, указанное на предупреждающих табличках.
4. Убедитесь в отсутствии напряжения между всеми подключениями к сети, а также между ними и подключением к защитному проводу.
5. Проверьте, обесточены ли имеющиеся цепи вспомогательного напряжения.
6. Убедитесь, что двигатели не могут прийти в движение.
7. Определите все прочие опасные источники энергии, например, пневмо-, гидро- или водопроводы. Приведите источники энергии в безопасное состояние.
8. Убедитесь, что нужная приводная система полностью заблокирована.

По завершении работ восстановите работоспособность в обратном порядке.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Поражение электрическим током при подключении непригодного источника питания**

Из-за подключения непригодного источника питания открытые части могут находиться под опасным напряжением, которое может стать причиной тяжелых травм или смерти.

- Используйте для всех разъемов и клемм электронных узлов только те источники питания, которые генерируют на выходе напряжение SELV (безопасное сверхнизкое напряжение) или PELV (защитное сверхнизкое напряжение).



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Поражение электрическим током из-за повреждений устройств**

Неадекватное обращение может стать причиной повреждения оборудования. В случае повреждения оборудования на корпусе или открытых компонентах могут возникать опасные напряжения, которые при контакте могут привести к тяжелым травмам, в том числе, с летальным исходом.

- При транспортировке, хранении и эксплуатации соблюдайте предельные значения, указанные в технических характеристиках.
- Не используйте поврежденное оборудование.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Поражение электрическим током при отсутствии экрана кабеля**

Емкостные перекрестные наводки могут вызывать опасные для жизни напряжения при прикосновении к кабелям без экранов.

- Соедините кабельные экраны и неиспользуемые жилы силовых кабелей (например, провода тормозной системы), по меньшей мере, одной стороной с заземленным потенциалом корпуса.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Поражение электрическим током при отсутствии заземления**

При отсутствии или несоответствующем подключении защитного провода устройств с классом защиты I их открытые детали могут оставаться под высоким напряжением. Прикосновение к ним может привести к гибели персонала или тяжелым травмам.

- Заземлите устройство в соответствии с предписаниями.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Электрическая дуга при отсоединении разъемов в процессе эксплуатации**

При отсоединении штекерного соединения в процессе эксплуатации может возникать дуга, которая может стать причиной тяжелых травм или смерти.

- Отсоединяйте разъемы только в обесточенном состоянии. Исключением являются случаи, когда ясно указано на возможность отсоединения разъемов в процессе эксплуатации.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Поражение электрическим током вследствие остаточных зарядов силовых компонентов**

Конденсаторы сохраняют опасное напряжение до 5 минут после отключения питания. Прикосновение к деталям, находящимся под напряжением, может стать причиной смерти или тяжелых травм.

- Перед началом работ необходимо подождать 5 минут и убедиться в отсутствии напряжения.

**ВНИМАНИЕ****Повреждение оборудования вследствие ослабления силовых подключений**

Недостаточный момент затяжки или вибрация могут привести к ослаблению силовых подключений. При этом возможны возгорание, неполадки оборудования или нарушение функционирования.

- Затяните все силовые подключения с предписанным моментом затяжки.
- Регулярно, в частности, после транспортирования, проверяйте все силовые подключения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Распространение огня от встроенного оборудования**

В случае пожара, корпуса встроенного оборудования не могут предотвратить распространение огня и дыма. Следствием может быть значительный материальный ущерб и тяжелые травмы.

- Чтобы защитить персонал от огня и дыма, устанавливайте встроенное оборудование в подходящий металлический электрошкаф или используйте другие адекватные меры защиты персонала.
- Убедитесь, чтобы дым выходит только по предусмотренным путям.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Отказ электрокардиостимуляторов или влияние на имплантаты из-за электромагнитных полей**

При работе электроэнергетического оборудования, например, трансформаторов, преобразователей или двигателей, возникают электромагнитные поля (ЭМП). При этом возможны нарушения в работе кардиостимуляторов или имплантатов у людей, находящихся в непосредственной близости от оборудования.

- Такие лица не должны приближаться к электроэнергетическому оборудованию ближе чем на 2 м.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Неожиданное движение машин из-за радиооборудования или мобильных телефонов**

При использовании радиооборудования или мобильных телефонов с излучаемой мощностью >1 Вт в непосредственной близости от компонентов возможны неполадки устройств. Неполадки могут повлиять на функциональную безопасность машин и тем самым стать угрозой для персонала или источником материального ущерба.

- При приближении к компонентам ближе чем на ок. 2 м выключите радиооборудование или мобильные телефоны.
- Используйте приложение онлайн-службы поддержки промышленного сектора компании Siemens (SIEMENS Industry Online Support App) только на выключенном устройстве.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**В случае перегрузки двигателя возможно возгорание изоляции**

При возникновении замыкания на землю в IT-сети повышается нагрузка на изоляцию двигателя. Это может привести к отказу изоляции, тяжелым травмам или гибели персонала вследствие задымления и пожара.

- Используйте контрольное устройство, обнаруживающее нарушения изоляции.
- Устраните неисправность как можно быстрее, чтобы не перегружать изоляцию двигателя.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Возгорание из-за недостаточности свободного пространства для вентиляции**

Нехватка свободного пространства для вентиляции может привести к перегреву компонентов с последующим возгоранием и задымлением. Следствием этого могут стать тяжелые травмы или гибель персонала. Кроме того, может повыситься частота отказов и сократиться срок службы оборудования/систем.

- Соблюдайте минимальные вентиляционные отступы, указанные для каждого компонента.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Недооценка опасности вследствие отсутствия или нечитаемости предупреждающих табличек**

Отсутствие или нечитаемость предупреждающих табличек могут привести к тому, что опасности не будут распознаны. Нераспознанные опасности могут стать причиной аварий с тяжелыми травмами или смертью.

- Проверьте комплектность предупреждающих табличек по документации.
- Закрепите на компонентах недостающие предупреждающие таблички, при необходимости, — на языке страны эксплуатации.
- Замените нечитаемые предупреждающие таблички.

**ВНИМАНИЕ**

**Повреждение устройств вследствие неправильной проверки напряжения/изоляции**

Ненадлежащая проверка напряжения/изоляции может привести к повреждению устройств.

- Перед проверкой напряжения/изоляции отсоедините устройства от машины/установки, так как производитель выполнил высоковольтные испытания всех преобразователей и двигателей, и дополнительная проверка в составе машины/установки не требуется.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Неожиданное движение машин из-за незадействованных функций безопасности**

Незадействованные или ненастроенные функции безопасности могут вызывать неожиданное движение машин и привести к тяжелым травмам и смерти.

- Перед вводом в эксплуатацию ознакомьтесь с соответствующей информацией в документации по устройству.
- Выполните оценку безопасности всей системы с точки зрения безопасно-ориентированных функций, включая оценку всех безопасно-ориентированных компонентов.
- Убедитесь, что используемые в данном применении функции безопасности привода и системы автоматизации настроены и активированы через соответствующее параметрирование.
- Выполните проверку функционирования.
- Перевод оборудования в производственный режим может быть осуществлен только после проверки правильности работы всех безопасно-ориентированных функций.

**Примечание****Важные указания, относящиеся к функциям Safety Integrated**

При использовании функций Safety Integrated обязательно следуйте указаниям по безопасности в соответствующих главах, посвященных функциям Safety Integrated.

## 1.2 Обращение с компонентами, чувствительными к электростатическому разряду (ЭСР)

Элементы, подверженные опасности разрушения в результате электростатического разряда (ЭЧД = электростатически-чувствительные детали), это отдельные компоненты, встроенные схемы, модули или устройства, которые могут быть повреждены электростатическими полями или электростатическими разрядами.



#### ВНИМАНИЕ

##### Повреждение вследствие воздействия электрических полей или электростатического разряда

Электрические поля или электростатический разряд могут вызывать нарушения функционирования, повреждая отдельные элементы, встроенные схемы, модули или устройства.

- Электронные узлы, модули или устройства нужно упаковывать, хранить и транспортировать только в оригинальной упаковке или в другой подходящей упаковке, например, из проводящих пористых материалов или алюминиевой фольги.
- Прикасайтесь к узлам, модулям и устройствам только после того, как вы заземлите себя одним из следующих способов:
  - ношение антистатического браслета
  - ношение антистатической обуви или антистатических заземляющих полос в зонах, чувствительных к электростатическому разряду, с проводящими полами
- Разрешено помещать электронные узлы, модули или устройства только на электропроводящие поверхности (стол с антистатическим покрытием, электропроводящий антистатический пеноматериал, упаковочный антистатический пакет, антистатический контейнер).

## 1.3 Промышленная безопасность

### Примечание

#### Промышленная безопасность

Siemens предлагает продукцию и решения с функциями промышленной безопасности, которые обеспечивают безопасную эксплуатацию установок, систем, машин и сетей.

Защита установок, систем, машин и сетей от кибер-угроз предполагает наличие и последовательную поддержку единой концепции промышленной безопасности (Industrial Security), соответствующей актуальному техническому уровню. Продукция и решения компании Siemens являются лишь частью такой концепции.

Защита от несанкционированного доступа к установкам, системам, машинам и сетям относится к компетенции заказчика. Подключение систем, машин и компонентов к локальной сети предприятия или Интернету должно осуществляться только при необходимости и с соблюдением соответствующих мер обеспечения безопасности (напр., использование сетевых экранов и сегментация сети).

Кроме того, следует придерживаться рекомендаций Siemens, относящихся к вышеупомянутым защитным мерам. Дополнительную информацию о промышленной безопасности (Industrial Security) можно найти по адресу:

Промышленная безопасность (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Уровень безопасности продукции и решений компании Siemens непрерывно совершенствуется. Siemens настоятельно рекомендует устанавливать обновления сразу же после их выхода и всегда использовать только последние версии продуктов. Использование устаревших или более не поддерживаемых версий увеличивает риск кибер-угроз.

Для получения актуальной информации о последних обновлениях можно подписаться на RSS-канал промышленной безопасности Siemens по адресу: Промышленная безопасность (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасные рабочие состояния из-за внесения несанкционированных изменений в программное обеспечение

Внесение несанкционированных изменений в программное обеспечение, например, из-за действия вирусов, троянов, вредоносного ПО или червей, может стать причиной опасных рабочих состояний на установке, и как следствие, привести к гибели персонала, тяжелым травмам и повреждению оборудования.

- Постоянно обновляйте ПО.
- Интегрируйте компоненты автоматизации и приводов в единую концепцию промышленной безопасности установки или машины, соответствующую актуальному уровню развития техники.
- В единой концепции промышленной безопасности должны быть учтены все используемые продукты.
- Для защиты файлов на сменных носителях от вредоносного ПО следует использовать соответствующие защитные меры, напр., программы поиска вирусов.

#### Примечание

##### Справочник по проектированию, промышленная безопасность

Справочник по проектированию на тему промышленной безопасности можно найти по адресу (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108862708>).

## 1.4 Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems)

Производитель оборудования или изготовитель установки при выполнении анализа рисков своего оборудования согласно соответствующим местным предписаниям (напр., Директиве по машинному оборудованию ЕС) должен учитывать следующие остаточные риски, исходящие от компонентов системы управления и привода приводной системы:

1. Неконтролируемые движения приводных узлов машины или установки при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, обслуживании и ремонте, например, из-за
  - аппаратных или программных ошибок в сенсорике, управлении, исполнительных механизмах и соединениях
  - Время реакции управления и привода
  - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
  - образования конденсата / токопроводящего загрязнения
  - Ошибки при параметрировании, программировании, в электрических соединениях и при монтаже

1.4 Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems)

- использования средств мобильной связи / мобильных телефонов в непосредственной близости от электронных компонентов
  - посторонних вмешательств / повреждений
  - рентгеновского, ионизирующего и космического излучения
2. В случае ошибки возможно возникновение очень высокой температуры внутри и за пределами компонентов, включая возможность открытого огня, а также эмиссии света, шума, частиц, газов, например, из-за:
- отказа конструктивных элементов
  - Программная ошибка
  - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
  - посторонних вмешательств / повреждений
3. Опасное контактное напряжение, например, из-за
- отказа конструктивных элементов
  - Индукция от электростатических зарядов
  - Индукция от напряжений вращающихся моторов
  - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
  - образования конденсата / токопроводящего загрязнения
  - посторонних вмешательств / повреждений
4. Производственные электрические, магнитные и электромагнитные поля, которые могут быть опасны для носителей кардиостимуляторов, имплантатов или металлических предметов при недостаточной удаленности от носителей.
5. Выброс вредных для окружающей среды веществ и эмиссий при ненадлежащей эксплуатации и / или при неправильной утилизации компонентов.
6. Внесение помех в работу подключенных к сети систем обмена данными (напр., передатчиков систем телеуправления) или в обмен данными через сеть.

Более подробную информацию по остаточным рискам, исходящим от компонентов приводной системы, можно найти в соответствующих главах технической пользовательской документации.



## Обзор устройства

### 2.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Знакомство со шкафными устройствами
- Важные компоненты и свойства шкафного устройства
- Принцип включения шкафных устройств
- Пояснения к фирменной табличке

## 2.2 Область применения, особенности

### 2.2.1 Область применения

Преобразователи шкафного типа SINAMICS G120P Cabinet специально предназначены для приводов насосов, вентиляторов и компрессоров (с переменным моментом) с небольшими требованиями к рабочим характеристикам без сетевой рекуперации.

### 2.2.2 Особенности, качество, сервис

#### Свойства

Благодаря точности векторного управления без датчика обеспечивается возможность решения большинства задач использования, в связи с чем можно отказаться от дополнительного датчика фактического значения скорости.

В SINAMICS G120P Cabinet эти аспекты тщательно учтены, благодаря чему она представляет собой решение для приводов, рассчитанное на фактические потребности с оптимальными затратами.

Кроме того, разумеется, учтены и факторы, обеспечивающие простое обращение с приводом от конфигурирования до эксплуатации, а именно:

- компактная, модульная конструкция с оптимальным удобством для сервисного обслуживания
- рациональное проектирование и ввод в эксплуатацию за счет поддержки такими инструментами как SIZER, STARTER и IOP
- полная готовность к подключению, благодаря чему обеспечивается простой монтаж
- быстрый ввод в эксплуатацию с помощью меню без трудоемкого параметрирования
- наглядное и удобное наблюдение за приводом/диагностика, ввод в эксплуатацию и управление с помощью панели управления с индикаторами измеренных значений в виде открытого текста.
- SINAMICS является неотъемлемой составной частью Комплексной автоматизации (TIA). TIA это концепция для оптимально подобранного спектра продукции техники автоматизации и приводов. Ядром данной концепции является универсальное проектирование, коммуникация и хранение данных для всех изделий. SINAMICS полностью использует концепцию TIA. Разработаны собственные модули S7/PCS7 и лицевые платы под WinCC.
- Интеграция в системы SIMATIC H обеспечивается с помощью технологии Y-Link.

## Качество

Преобразователи шкафного типа SINAMICS G120P Cabinet изготавливаются согласно высоким стандартам качества и требованиям.

Благодаря этому обеспечивается высокая надежность, техготовность и работоспособность нашей продукции.

Отдел разработки, конструкторское бюро, производство, отдел работы с заказами и центр поставок и логистики сертифицированы независимой организацией в соответствии с DIN ISO 9001.

## Сервис

Наша сеть сервисного обслуживания и сбыта, представленная по всему миру, предлагает нашим клиентам возможность получения индивидуальной консультации, поддержки при проектировании, обучения и подготовки.

Подробные сведения о контактах, а также обновленная ссылка на наши сайты в Интернете содержатся в разделе «Предисловие».

## 2.3 Конструкция

Шкафные устройства SINAMICS G120P Cabinet отличаются своей компактной, модульной и удобной для сервисного обслуживания конструкцией.

Благодаря многообразию электрических и механических опций возможна оптимальная адаптация приводной системы к соответствующим требованиям.

В зависимости от выбора требуемых опций в распоряжении имеются шкафные устройства в двух исполнениях.

### 2.3.1 Исполнение А

Исполнение А может использоваться для установки любых имеющихся силовых компонентов (например, главного выключателя, главного контактора, сетевых предохранителей, фильтра радиопомех) или компонентов со стороны двигателя (например, дросселей двигателя, фильтров du/dt plus с ограничителем максимального напряжения), а также дополнительных устройств защиты и контроля.

Шкафное устройство состоит из одной секции общей шириной от 400 до 1200 мм.

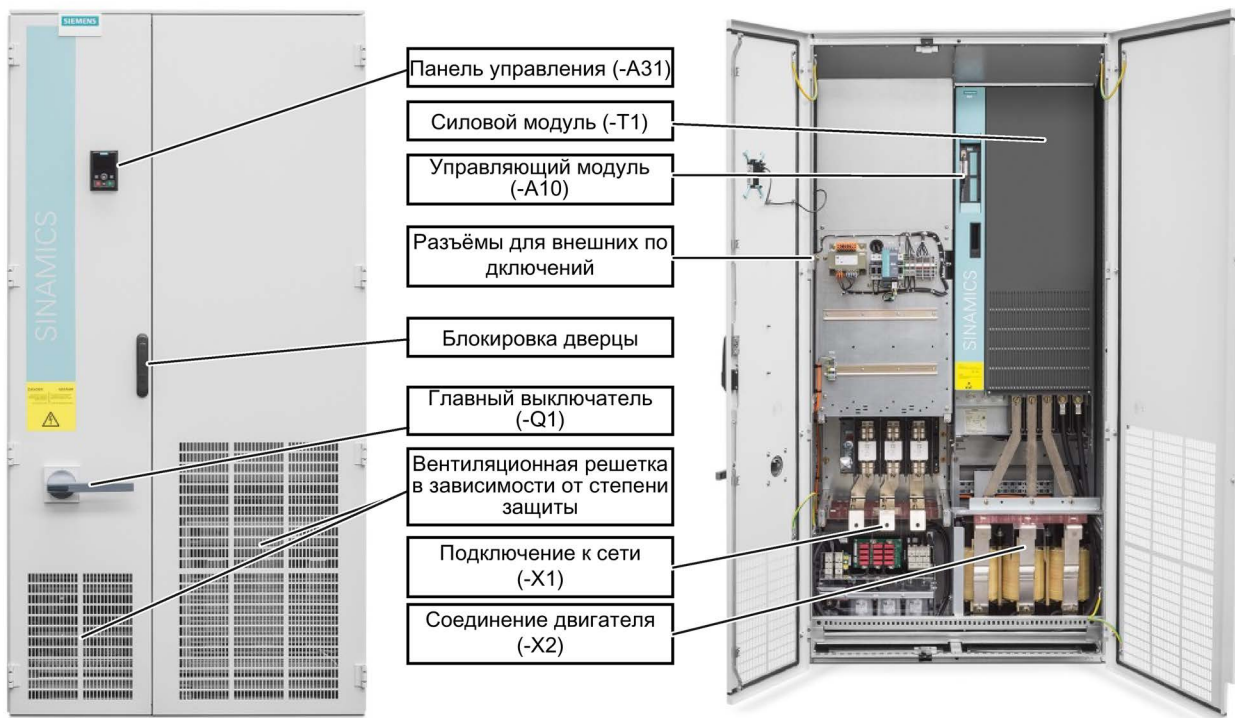


Рисунок 2-1 Пример шкафного устройства в исполнении А (к примеру, 160 кВт, 3~ 400 В) (конструкция и представленные компоненты могут варьироваться в зависимости от исполнения)

## 2.3.2 Исполнение С

Исполнение С имеет специально оптимизированную с точки зрения места конструкцию со встроенным сетевым дросселем и возможность встраивания главного выключателя с предохранителями.

Такое особенно узкое исполнение может применяться, например, когда необходимые сетевые компоненты встроены в централизованную низковольтную распределительную систему со стороны установки.

Шкафное устройство состоит из одного шкафа общей шириной от 600 до 800 мм.

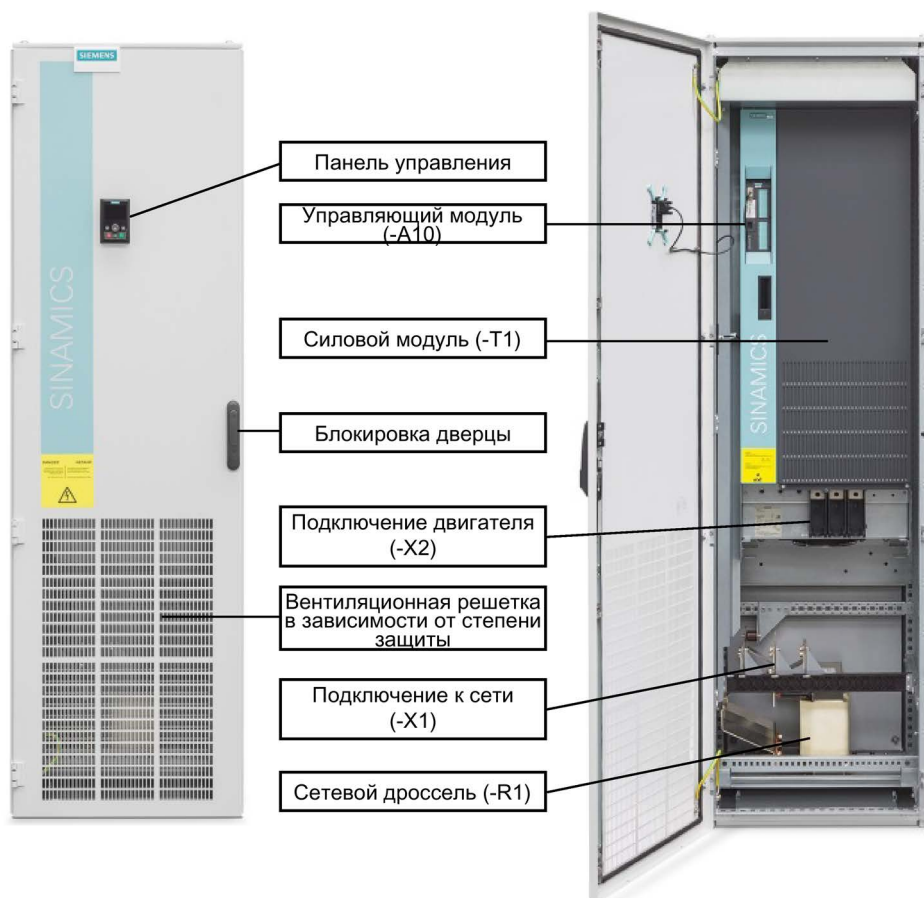


Рисунок 2-2 Пример шкафного устройства в исполнении С (напр., 200 кВт, 3~ 400 В) (конструкция и представленные компоненты могут варьироваться в зависимости от исполнения)

## 2.4 Принцип включения

### Принцип подключения исполнения А при силовых модулях PM240P-2

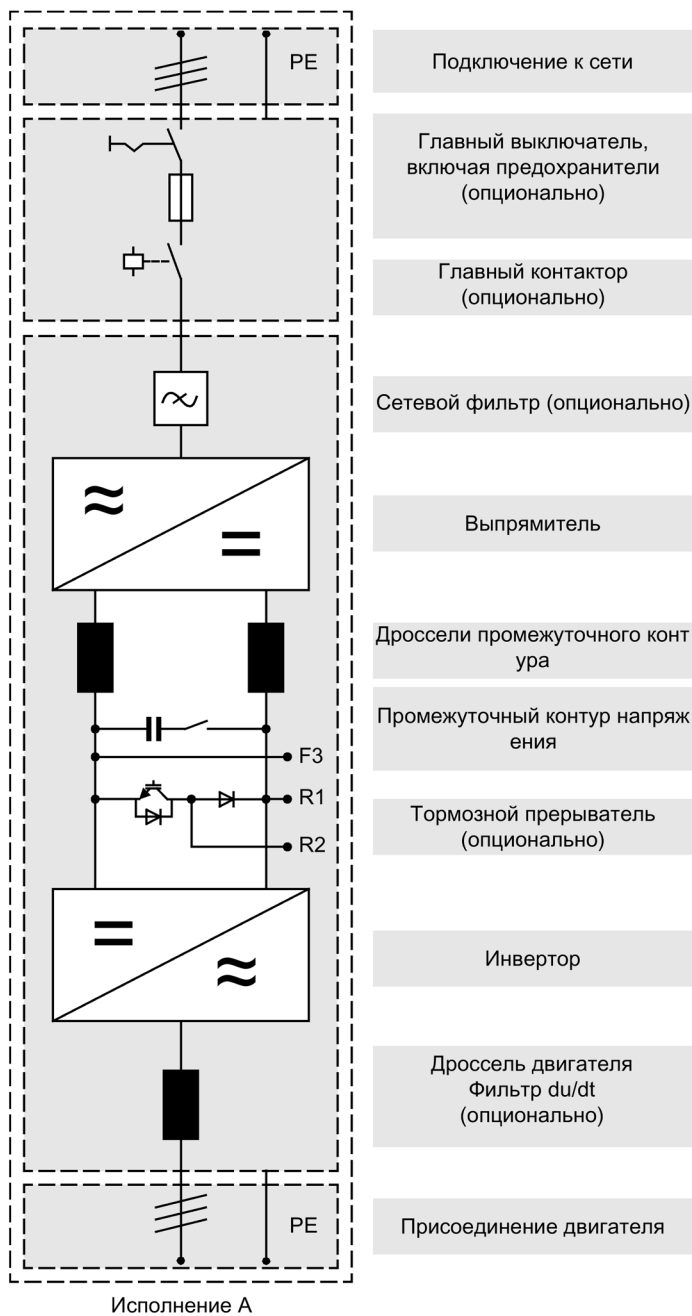


Рисунок 2-3 Принцип подключения исполнения А при силовых модулях PM240P-2

Принцип подключения исполнений А и С при силовых модулях РМ330

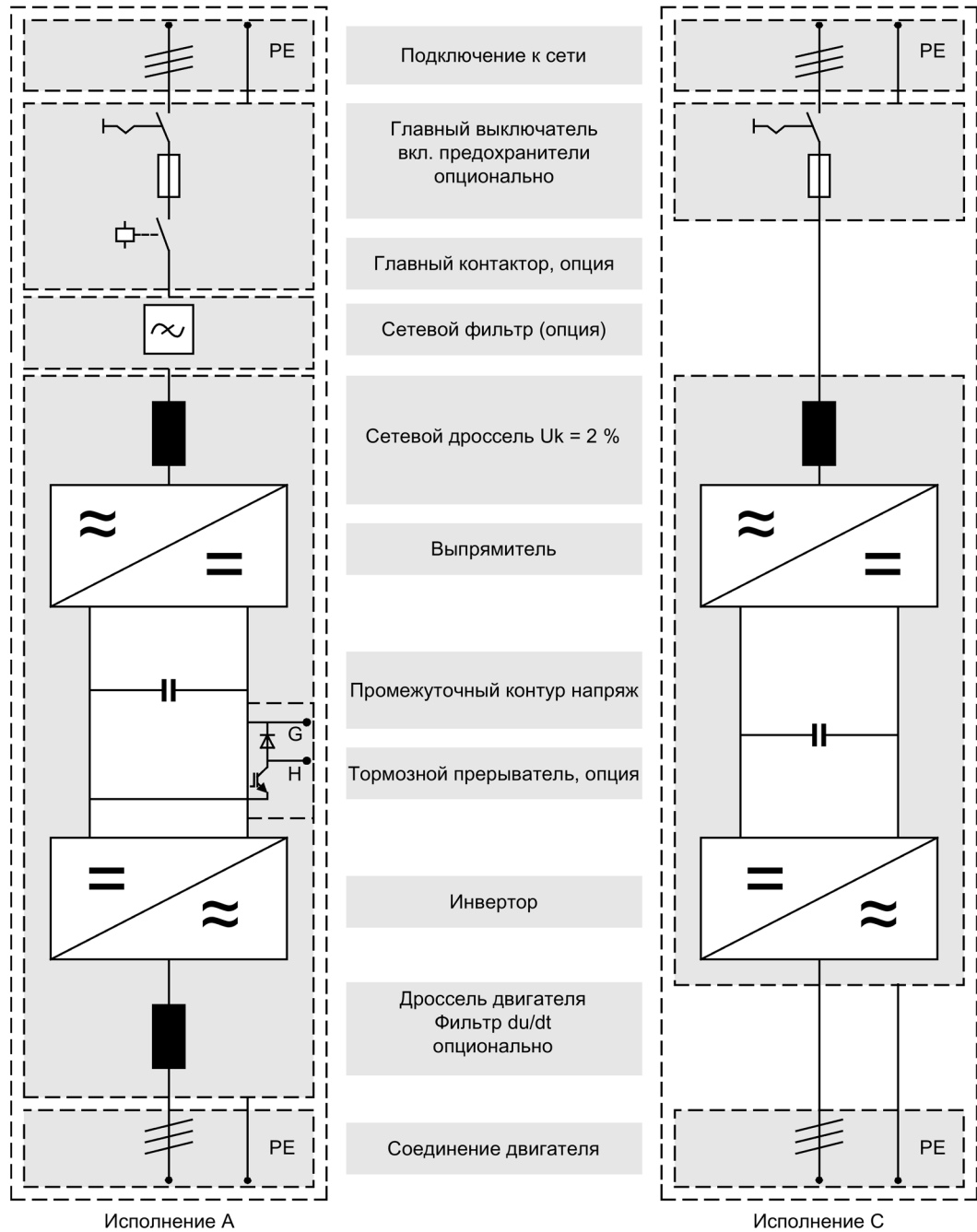


Рисунок 2-4 Принцип подключения исполнений А и С при силовых модулях РМ330

**Примечание**

**Принцип схемы подзарядки при силовых модулях PM330**

Шкафные устройства SINAMICS G120P Cabinet с силовыми модулями PM330 содержат в качестве выпрямительной схемы полууправляемую тиристорную переключку. В соответствии с принципом предварительной зарядки с фазовым управлением предварительная зарядка запускается только после получения всех разрешений и подачи команды ВКЛ / ОТКЛ (p0840 = 1).




Промежуточный контур будет полностью заряжен примерно через 4 с.

## 2.5 Фирменная табличка

### Данные на паспортной табличке

# SIEMENS

Vogelweiherstr. 1-15, DE-90441 Nuernberg Made in Germany

	<b>SINAMICS G120P CABINET</b>			
	<b>AC DRIVE</b>			
Обозначение устройства	①	<b>Input:</b> Eingang:	<b>3AC</b> 50-60 Hz 380 - 480 V	469 A
	②	<b>Output:</b> Ausgang:	<b>3AC</b> 0-150 Hz 0 - 480 V	460 A
	③	<b>Temperature range:</b> Temperaturbereich:	+0 - +40 °C ( 50°C with derating )	<b>Duty class:</b> Bel. – Klasse: I
	④	<b>Degree of protection:</b> Schutzart:	IP20	<b>Cooling method:</b> Kühlart: AF
	⑤	<b>Short-Circuit Current Rating:</b> Bemessungskurzschlußstrom:	65 kA	<b>Nominal Power:</b> Nennleistung: 250 kW
		<b>Customer order:</b> Kundenauftrag: 0001426474	<b>Position:</b> Position: 10	<b>Weight:</b> Gewicht: 210 kg
		<b>Version:</b> Version:	2PE A	
Номер артикула		<b>Catalog number (MLFB):</b> Artikelnummer (MLFB):	1P 6SL3710-1PE34-6CA0-Z	
Перечень опций устройства			K97+M54+	
Двухмерный матричный штрих-код				
Год изготовления		<b>Serial number:</b> Fabrik – Nummer:	S N-E71426474010001	
Месяц изготовления			 	

refer to user manual  
<https://support.industry.siemens.com>

Рисунок 2-5 Паспортная табличка шкафного устройства



### Двухмерный матричный штрих-код

Двухмерный матричный штрих-код содержит характеристики устройства. Этот код можно считать с помощью любого смартфона, таким образом с помощью мобильного приложения «Онлайн-служба поддержки промышленного сектора» (Industry Online Support) можно просмотреть техническую информацию о соответствующем устройстве.

Дополнительную информацию можно найти здесь: Мобильное приложение: Онлайн-служба поддержки промышленного сектора компании Siemens (Siemens Industry Online Support) (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/sc/2067>).

### Данные на паспортной табличке (на примере упомянутой таблички)

Позиция	Данные	Значение	Пояснение
①	Input Вход	3-фазн. 380 - 480 В 50 - 60 Гц 469 А	Подключение трехфазного тока Номинальное входное напряжение Частота сети Номинальный входной ток
②	Output Выход	3-фазн. 0 - 480 В 0 - 150 Гц 460 А	Подключение трехфазного тока Номинальное выходное напряжение Выходная частота Номинальный выходной ток
③	Temperature Range Диапазон температур	+0 ... +40 °C	Диапазон температур окружающей среды, при которых шкафное устройство может подвергаться 100%-й нагрузке
④	Degree of protection Степень защиты	IP20	Степень защиты
⑤	Short-Circuit Current Rating Номинальный ток короткого замыкания	65 кА	Ном. ток короткого замыкания
⑥	Duty Class Класс нагрузки	I	I: Класс нагрузки I в соответствии с EN 60146-1-1 = 100 % непрерывно (шкафное устройство может подвергаться 100%-й нагрузке в непрерывном режиме работы с указанными значениями тока)
⑦	Cooling method Тип охлаждения	AF	A: Хладагент: Воздух F: Тип циркуляции: усиленное охлаждение, силовой агрегат (вентилятор) в устройстве
⑧	Nominal Power Номинальная мощность	250 кВт	Номинальная мощность
⑨	Weight Масса	210 кг	Масса шкафного устройства

### Дата изготовления

Дата изготовления определяется по следующей схеме:

Таблица 2- 1 Год и месяц изготовления

Символ	Год изготовления		Символ	Месяц изготовления
D	2013		1 ... 9	январь - сентябрь
E	2014		O	октябрь
F	2015		N	ноябрь
H	2016		D	декабрь
J	2017			
K	2018			
L	2019			
M	2020			

## Пояснения к кратким обозначениям опций

Таблица 2- 2 Пояснения к кратким обозначениям опций

		Исполнение А	Исполнение С
<b>Управляющие модули</b>			
K96	Управляющий модуль CU230P-2 PROFINET	✓	✓
K97	Управляющий модуль CU230P-2 PROFIBUS DP	✓	✓
K98	Управляющий модуль CU230P-2 HVAC	✓	✓
<b>Опции со стороны входа</b>			
L00	Сетевой фильтр для использования в первом окружении в соответствии с EN 61800-3, категория C2 (сети TN/TT с заземленной нейтралью)	✓	-
L01	Исполнение Clean Power со встроенным входным фильтром гармоник	✓	-
L13	Главный контактор	✓	-
L26	Главный выключатель включ. предохранители	✓	✓
<b>Опции со стороны выхода</b>			
L07	Фильтр du/dt компакт с ограничителем максимального напряжения	✓	-
L08	Дроссель двигателя	✓	-
<b>Защита двигателя и функции безопасности</b>			
L45	Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа	✓	-
L57	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0 (24 В= )	✓	-
L60	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1, 24 В~	✓	-
L83	Терморезисторное устройство защиты двигателя (предупреждение)	✓	-
L84	Терморезисторное устройство защиты двигателя (отключение)	✓	-
L86	Блок обработки РТ100	✓	-
<b>Safety Integrated (интегрированная система безопасности)</b>			
K83	Категория останова 0 (STO)	✓	✓
K84	Категория останова 1 (SS1)	✓	✓
<b>Повышение степени защиты</b>			
M21	Степень защиты IP21	✓	✓
M23	Степень защиты IP23	✓	✓
M43	Степень защиты IP43	✓	✓
M54	Степень защиты IP54	✓	✓
<b>Механические опции</b>			
M06	Цоколь высотой 100 мм	✓	✓
M07	Отсек для укладки кабеля высотой 200 мм, RAL 7035	✓	✓
<b>Прочие опции</b>			
K69	Переключение на питание вспомогательным напряжением 120 В перем. тока	✓	✓
K74	Вспомогательное напряжение, 230 В~	✓	-
L19	Соединение для внешнего вспомогательного оборудования	✓	-
L50	Освещение шкафа с сервисной розеткой	✓	✓
L55	Противоконденсатный подогрев шкафа	✓	✓
L62	Тормозной модуль	✓	-

		Исполнение А	Исполнение С
<b>Документация (стандарт: английский/немецкий)</b>			
D02	Документация заказчика (принципиальная схема, схема расположения клемм, компоновочная схема) в формате DXF	✓	✓
D04	Бумажная документация заказчика	✓	✓
D14	Предварительное составление документации заказчика	✓	✓
D58	Язык документации: английский / французский языки	✓	✓
D60	Язык документации: английский / испанский языки	✓	✓
D80	Язык документации: английский / итальянский языки	✓	✓
D91	Язык документации: английский / китайский	✓	✓
D94	Язык документации: английский / русский	✓	✓
<b>Языки (стандарт: английский/немецкий)</b>			
T58	Данные заводской таблички на английском / французском языках	✓	✓
T60	Данные заводской таблички на английском / испанском языках	✓	✓
T80	Данные заводской таблички на английском / итальянском языках	✓	✓
T85	Данные заводской таблички на английском / русском языках	✓	✓
T91	Табличка с обозначением типа и спецификаций на китайском языке	✓	✓
<b>Приемка преобразователя в присутствии заказчика (не представлены на шильдике)</b>			
F03	Визуальная приемка	✓	✓
F71	функциональное испытание без подключенного двигателя	✓	✓
F75	функциональное испытание с двигателем на испытательном стенде на холостом ходу	✓	✓
F77	испытание изоляции	✓	✓
F97	приемка в соответствии с требованиями заказчиком (по запросу)	✓	✓
<b>приемка преобразователя без присутствия заказчика (не представлены на заводской табличке)</b>			
F72	функциональное испытание без подключенного двигателя	✓	✓
F74	функциональное испытание с двигателем на испытательном стенде на холостом ходу	✓	✓
F76	испытание изоляции	✓	✓
<b>Таблички для надписи</b>			
Y31	Табличка для надписи для обозначения установки, однострочная, 40 × 80 мм	✓	✓
Y32	Табличка для надписи для обозначения установки, двухстрочная, 40 × 180 мм	✓	✓
Y33	Табличка для надписи для обозначения установки, четырехстрочная, 40 × 180 мм	✓	✓

✓ означает, что эта опция возможна для соответствующего исполнения.

– означает, что эта опция невозможна для соответствующего исполнения.

## Механический монтаж


### 3.1 Содержание настоящей главы


В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Требования к транспортировке, хранению и установке шкафного устройства
- Подготовка и установка шкафного устройства

### 3.2 Транспортировка, хранение

#### Транспортировка

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Неквалифицированная транспортировка устройства</b></p> <p>Следствием неправильной транспортировки устройства или использования недопустимых транспортных средств может стать опрокидывание устройства. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь, что транспортировка устройства выполняется только обученным персоналом при помощи разрешенных транспортных средств и подъемного оборудования.</li> <li>• Учитывайте указания по расположению центра тяжести. На каждой транспортировочной единице имеется наклейка или маркировка с точными данными о центре тяжести шкафа.</li> <li>• Транспортируйте устройство только в показанном маркировкой прямом положении. Не опрокидывайте и не наклоняйте устройство.</li> <li>• Вилки автопогрузчика должны выступать на обратной стороне транспортировочной палеты. Нижние листы транспортировочных единиц не выдерживают нагрузки.</li> </ul>

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Использование неразрешенных автопогрузчиков</b></p> <p>Из-за слишком коротких вилок транспортировочная единица / шкаф может опрокинуться и привести к смерти, тяжелым телесным повреждениям или повреждениям в шкафу.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вилки автопогрузчика должны выступать на обратной стороне транспортировочной палеты. Нижние листы транспортировочных единиц не выдерживают нагрузки.</li> <li>• Транспортируйте устройства только с помощью разрешенных автопогрузчиков.</li> </ul>

**Примечание**

**Указания по транспортировке**

- На заводе-изготовителе устройства упаковываются с учетом предполагаемых воздействий и климатических условий на пути транспортировки и в стране-получателе.
  - Необходимо соблюдать указания, нанесенные на упаковке, касающиеся транспортировки, хранения и надлежащего обращения.
  - Для транспортировки с помощью автопогрузчиков устройства установлены на деревянных поддонах.
  - В распакованном состоянии также возможна транспортировка с помощью размещенных на шкафном устройстве проушин или шин. При этом необходимо следить за равномерным распределением нагрузки. При транспортировке необходимо избегать сильных толчков и жестких ударов, например, при опускании.
  - На упаковке размещены индикаторы столкновений и опрокидываний, показывающие недопустимую вибрацию или опрокидывание шкафного устройства при транспортировке (см. главу «Транспортировочные индикаторы»).
  - Допустимая температура окружающей среды:  
от -25 до +70 °С, класс 2К3 по EN 60721-3-2  
кратковременно от -40 °С максимум в течение 24 часов
- 

**Примечание**

**Примечания по повреждениям при транспортировке**

- Тщательно осмотреть устройство перед тем как принимать поставку от транспортной фирмы. Обращайте особое внимание на скрытые повреждения, полученные при транспортировке, информация о которых выводится при помощи индикаторов опрокидывания и ударов.
  - Проверить каждое полученное изделие по накладной.
  - О любых дефектах или повреждениях немедленно сообщить в транспортную фирму.
  - При обнаружении каких-либо скрытых дефектов или повреждений немедленно сообщить об этом транспортной фирме и потребовать от нее проведения экспертизы устройства.
  - Не сообщив о повреждениях незамедлительно, Вы в определенных обстоятельствах можете лишиться права на возмещение ущерба в связи с дефектом и повреждением.
  - При необходимости можно попросить поддержку со стороны местного филиала Siemens.
- 

**Хранение**

Устройства должны храниться в чистых и сухих помещениях. Допускаются температуры в диапазоне от -25 до +55 °С (класс 1К4 по EN 60721-3-1). Колебания температуры больше 20 К в час не допускаются.

При длительном хранении после распаковки накрыть шкафные устройства или принять соответствующие меры с целью их защиты от загрязнений и воздействия окружающей среды, в противном случае право на гарантийные услуги теряется.

**ВНИМАНИЕ****Повреждение оборудования вследствие включения устройства без формовки конденсаторов промежуточного контура**

При включении устройства после хранения более двух лет без формовки конденсаторов промежуточного контура оно может получить повреждения.

- Выполняйте формовку после хранения более двух лет перед включением, см. Формовка конденсаторов промежуточного контура (Страница 529).

**ВНИМАНИЕ****Повреждение верхних кожухов оборудования вследствие неквалифицированной механической нагрузки**

Если поставляемые отдельно верхние кожухи испытывают механическую нагрузку перед монтажом на шкаф, возникает опасность разрушения.

- Не подвергайте верхние кожухи механическим нагрузкам

### 3.3 Монтаж

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Несоблюдение общих указаний по безопасности и пренебрежение остаточными рисками**

Несоблюдение общих правил техники безопасности и остаточные риски могут стать причиной аварий, сопряженных с тяжелыми травмами и даже смертью.

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
- При оценке риска необходимо учитывать остаточные риски.

#### Защита от распространения огня

Разрешается использовать это устройство исключительно в закрытых корпусах или в электрошкафах верхнего уровня с закрытыми защитными крышками с задействованием всех предохранительных устройствами. Установка устройства в металлический распределительный шкаф или защита путем принятия других равнозначных мер призвана воспрепятствовать распространению огня и выбросов газов за пределы распределительного шкафа.

#### Защита от конденсата или электропроводящих загрязнений

Защитите устройство, например, путем установки в распределительный шкаф со степенью защиты IP54 согласно IEC 60529 или NEMA 12. В областях применения с особыми требованиями к обеспечению безопасности может потребоваться принятие дополнительных мер.

Если на месте установки возможно исключить образование конденсата или электропроводящих загрязнений, можно соответствующим образом снизить степень защиты распределительного шкафа.

### 3.3.1 Контрольный список по механическому монтажу

При механическом монтаже шкафных устройств действуйте в соответствии со следующим контрольным списком. Перед началом работ на устройстве, прочтите раздел «Указания по безопасности» в начале настоящего руководства по эксплуатации.

**Примечание**

**Заполнение контрольного листа**

Просьба поставить крестик в колонке «В наличии», если в комплект поставки шкафного устройства входит соответствующая выполняемая работа / опция. После завершения монтажных работ также пометить крестиком в колонке «Выполнено» выполненные отдельные рабочие операции.

Поз.	Операция	В наличии	Выполнено
1	Перед монтажом проверить транспортировочные индикаторы. См. раздел «Механический монтаж/монтаж/подготовка/транспортировочные индикаторы».	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Условия окружающей среды должны быть соответствующими. См. главу «Технические данные/общие технические данные». Шкафное устройство необходимо монтировать надлежащим образом в предусмотренных для этого точках крепления (см. главу «Механический монтаж/Подготовка») Охлаждающий воздух может протекать свободно.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Необходимо выдерживать указанную в руководстве по эксплуатации минимальную высоту потолка (для беспрепятственного выхода воздуха). Охлаждающий воздух должен поступать беспрепятственно (см. главу «Механический монтаж/Подготовка»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Компоненты, поставленные отдельно из соображений удобства транспортировки, напр. направляющий воздушный кожух, каплеуловитель или верхние кожухи необходимо смонтировать (см. главу «Механический монтаж/Монтаж направляющего воздушного кожуха в случае класса защиты IP20 и исполнения А» или «Механический монтаж/Монтаж дополнительного каплеуловителя (опция M21) или верхних кожухов (опция M23, M43, M54)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Необходимо соблюдать расстояние (путь для эвакуации) при открытой дверце, указанное в действующих директивах по технике безопасности.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### 3.3.2 Подготовка

#### 3.3.2.1 Требования к месту установки

Шкафные устройства предусмотрены для установки в закрытых электрических рабочих зонах в соответствии с EN 61800-5-1. Закрытая электрическая рабочая зона представляет собой помещение или место для электрооборудования, доступ к которому обеспечивается только работникам, имеющим специальное образование и прошедшим инструктаж, путем открытия дверцы или открывания замка с помощью ключа или инструмента и которое помечено соответствующими однозначными предупреждающими знаками.

Места эксплуатации должны быть сухими и беспыльными. Приточный воздух не должен содержать токопроводящих газов, паров и пыли, опасных для работы. При необходимости приточный воздух для помещения, где установлено устройство, подлежит очистке с помощью фильтра. В случае запыленного воздуха можно установить матерчатые фильтры (опция M54) перед вентиляционными решетками дверей шкафов, а также опциональными верхними кожухами. Опция M54 дополнительно обеспечивает защиту от брызг воды, попадающих со всех сторон на корпус, и соответствует степени защиты IP54.

Соблюдению подлежат допустимые значения климатических условий окружающей среды.

При температурах > 40 °C (104 °F) или высоте места установки > 1000 м требуется снижение мощности.

Шкафные устройства в базовой комплектации соответствуют степени защиты IP20 по EN 60529.

Монтаж осуществляется в соответствии с прилагаемыми габаритными чертежами. На габаритных чертежах также указано необходимое расстояние от верхней кромки шкафа до потолка помещения.

Воздух для охлаждения силового блока в зависимости от исполнения устройства и степени защиты всасывается либо спереди через вентиляционные решетки в нижней части дверей шкафа, либо сверху через панель выводов для подключения к сети. Нагретый воздух отводится через верхнюю крышку с отверстиями или вентиляционные решетки в надставке (для опции M23/M43/M54/).

В соответствии с EN 61800-3 шкафное устройство не предназначено для использования в коммунальных низковольтных сетях, питающих жилые здания. При их использовании в такой сети неизбежны высокочастотные помехи.

Однако с помощью дополнительных мер (например, сетевые фильтры, опция L00) возможно также использование в «первом окружении» в соответствии с EN 61800-3 категория C2.

**Примечание**

**Нарушение радиосвязи вследствие радиочастотного возмущения**

Преобразователь может вызывать радиочастотное возмущение, что может потребовать принятия мер по подавлению помех.

Данное устройство не рассчитано на свободную эксплуатацию в первом окружении (жилая зона) и не может быть использовано в первом окружении без подходящих противопомеховых мероприятий.

- Установку и ввод в эксплуатацию должен выполнять только подготовленный персонал с выполнением противопомеховых мероприятий.

**3.3.2.2 Требование к плоскостности основания**

Для обеспечения функциональности шкафов основание в месте установки шкафных устройств должно быть горизонтальным и ровным.

- Открытие и закрытие дверей должно быть обеспечено, и защита с блокировкой должна работать правильно.
- Для соблюдения степени защиты плоские детали (к примеру, двери, боковые стенки, верхние кожухи) должны быть правильно герметизированы.
- При соединении шкафов (к примеру, транспортные единицы) необходимо убедиться, что через щели не проходит воздух.

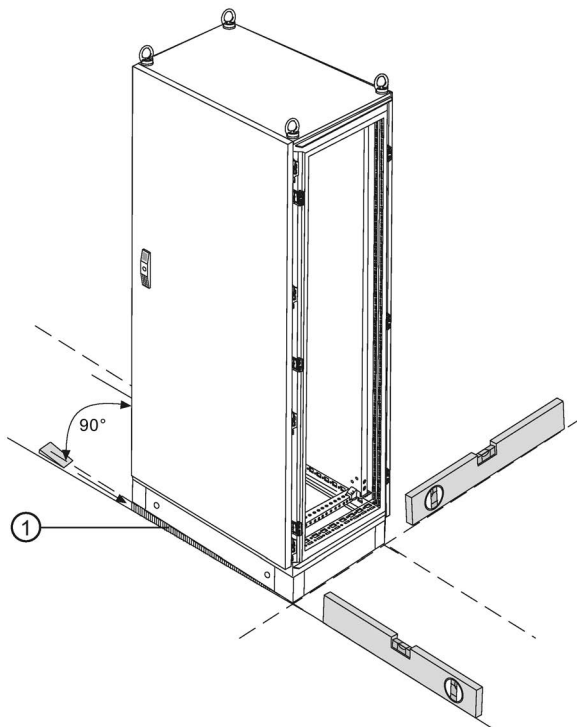


Рисунок 3-1 Требование плоскостности основания

Для обеспечения функциональности шкафных устройств должны быть выполнены следующие пункты:

- Основание должно быть горизонтальным и ровным.
- Неплоскостность должна быть устранена.
- Возникшие в результате выверки впуски воздуха (к примеру: ① на рисунке) должны быть закрыты.

### 3.3.2.3 Транспортировочные индикаторы

Шкафные устройства оборудованы индикаторами опрокидывания и столкновений для контроля за повреждениями при транспортировке.



Рисунок 3-2 Индикатор опрокидывания



Рисунок 3-3 Индикатор столкновений

### Расположение транспортировочных индикаторов

Индикаторы опрокидывания расположены в верхней части шкафного устройства на внутренней стороне дверей.

Индикаторы столкновений расположены в нижней части шкафного устройства на внутренней стороне дверей.

### Проверка транспортировочных индикаторов перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом преобразователя в эксплуатацию обязательно проверить транспортировочные индикаторы.

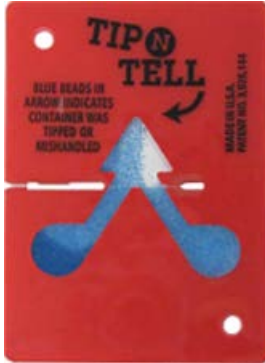


Рисунок 3-4 Сработавший индикатор опрокидывания

Индикатор опрокидывания сразу же показывает, осуществлялась ли транспортировка и хранение шкафных устройств в вертикальном положении. Голубой кварцевый песок при наклоне начинает перетекать в стреловидное индикаторное поле. Индикатор опрокидывания сработал, острие стрелы окрашено в голубой цвет выше средней линии.



Рисунок 3-5 Сработавший индикатор столкновений

Индикатор столкновений показывает превышение и направление ускорения свыше  $98,1 \text{ м/сек}^2$  ( $10 \times g$ ). Черная окраска стрелок показывает недопустимую ударную нагрузку в направлении стрелки.

<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Повреждение устройства при сработавших индикаторах столкновений или опрокидывания</b></p> <p>В случае срабатывания индикаторов столкновений или опрокидывания безопасная работа устройства не гарантируется.</p> <p>Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Если один из индикаторов сработал, необходимо прекратить ввод в эксплуатацию.</li><li>• Следует сразу же связаться с группой технической поддержки за разъяснениями.</li></ul>
---

## Удаление транспортировочных индикаторов перед вводом в эксплуатацию

### ВНИМАНИЕ

#### Повреждения оборудования вследствие оставленных в устройстве транспортировочных индикаторов

В случае оставленных в устройстве транспортировочных индикаторов в процессе эксплуатации могут иметь место повреждения оборудования вследствие отделения элементов или воздействия температуры.

- Удалите транспортировочные индикаторы до ввода преобразователя в эксплуатацию.

### 3.3.2.4 Распаковка

Проверьте комплектность поставки по накладной. Проверить целостность шкафа.

Утилизация упаковочного материала должна производиться согласно принятым в стране предписаниям и правилам.

### 3.3.2.5 Необходимый инструмент

Для монтажа вам необходимы:

- Стандартный комплект инструментов с отвертками, гаечными ключами, торцовыми ключами и т. п.
- Динамометрический ключ от 1,5 Нм до 100 Нм
- Удлинитель 600 мм для торцовых ключей

## 3.3.3 Установка

### 3.3.3.1 Съем с поддона

Для правильной транспортировки шкафа с поддона до места установки соблюдайте местные действующие предписания.

На верхней части шкафа установлены вспомогательные транспортировочные приспособления для крана.

Крепежные винты поддонов могут быть удалены без необходимости подъема шкафного устройства. Положения крепежных винтов отмечены с внешней части поддонов красными метками.



Рисунок 3-6 Поддон, метки положений крепежных винтов, пример для шкафного устройства с цоколем



Рисунок 3-7 Поддон, положение крепежных винтов, пример для шкафного устройства с цоколем

У шкафных устройств без цоколя крепежные винты поддона удаляются с нижней стороны поддона.

У шкафных устройств с цоколем доступ к крепежным винтам поддона возможен только после отвинчивания кожуха, после чего они могут быть удалены напрямую спереди.

**! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Пренебрежение массой и расположением центра тяжести**

Пренебрежение массой и расположением центра тяжести при подъемных и транспортировочных работах может привести к смерти или тяжким телесным повреждениям.

- Необходимо учитывать указанную на упаковке массу и помеченный центр тяжести при всех подъемных и транспортировочных работах!
- Особенно после откручивания шкафных устройств от поддона необходимо помнить об этих опасностях!

**Центр тяжести шкафа**

На следующем рисунке показан центр тяжести шкафа (для всех типоразмеров), который должен учитываться при всех работах по подъему и установке.

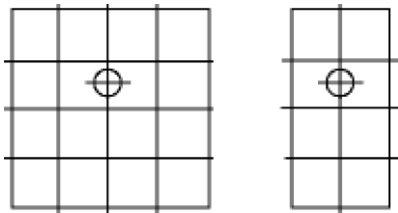


Рисунок 3-8 Центры тяжести шкафа

**Примечание****Центр тяжести шкафа**

На каждом шкафу или транспортировочной единице имеется наклейка с точным указанием положения центра тяжести шкафа.

**3.3.3.2 Демонтаж вспомогательных транспортировочных приспособлений для крана**

Шкафные устройства оснащены либо крановыми петлями, либо транспортировочными шинами.



Рисунок 3-9 Пример транспортировочной шины

## Демонтаж

Крановые петли отвинчиваются. В зависимости от длины шкафа или транспортировочной единицы в транспортировочных шинах имеется различное количество крепежных винтов, которые должны быть ослаблены и удалены перед тем, как можно будет демонтировать шины.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Ненадлежащее обращение с транспортировочными шинами

Неквалифицированное обращение с тяжелыми транспортировочными шинами при демонтаже может привести к телесным повреждениям или к материальному ущербу.

- Обратите внимание на тщательное обращение с транспортировочными шинами при демонтаже.
- Избегайте попадания винтов внутрь устройства при демонтаже, это может вызвать повреждения оборудования при эксплуатации.

## Оригинальные кровельные винты

После демонтажа вспомогательного транспортировочного приспособления для крана необходимо заменить удаленные крановые петли или крепежные винты транспортной шины оригинальными кровельными винтами из прилагаемого пакета, чтобы обеспечить соблюдение степени защиты и правильное заземление шкафа. Момент затяжки оригинальных кровельных винтов составляет 50 Нм.



Рисунок 3-10 Состояние при поставке с крановыми петлями и прилагающимися оригинальными кровельными винтами (слева), установленный оригинальный кровельный винт (справа)



### 3.3.3.3 Соединение с фундаментом

#### Соединение с фундаментом

Для соединения с фундаментом в каждой секции шкафа предусмотрено четыре отверстия под винты M12. Монтажные размеры можно найти на соответствующих габаритных чертежах.

Каждая секция шкафа должна быть закреплена на основании минимум в двух расположенных друг напротив друга точках крепления (по 1 винту в передней и задней части секции шкафа).

Если это невозможно по причине недоступности, то число точек крепления соседних секций шкафа должно быть соответственно увеличено.

Всегда необходимо использовать макс. возможное число точек крепления.

### 3.3.4 Монтаж направляющего воздушного кожуха в случае класса защиты IP20 и исполнения А

Для правильной циркуляции воздуха у шкафов устройств в исполнении А с силовыми модулями типоразмера GX со степенью защиты IP20 поставляется дополнительный направляющий воздушный кожух, который должен быть смонтирован после поставки шкафа. В результате высота шкафа увеличивается на 300 мм.

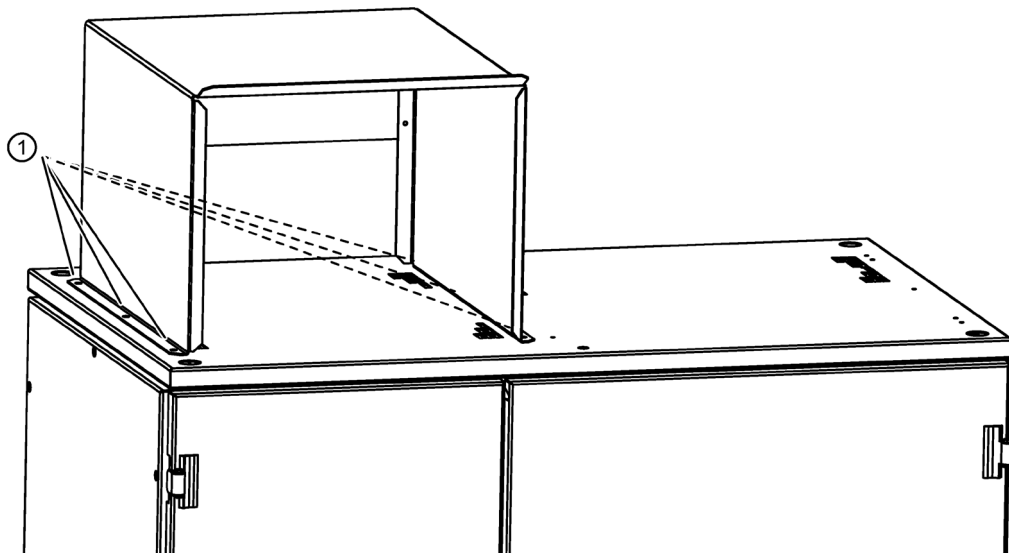


Рисунок 3-11 Монтаж направляющего воздушного кожуха в случае класса защиты IP20 и исполнения А

Монтаж направляющего воздушного кожуха:

1. Позиционируйте направляющий воздушный кожух на верхней крышке левой секции шкафа так, чтобы отверстия направляющего воздушного кожуха (①) совпали с отверстиями в верхней крышке.
2. Установите шесть входящих в комплект поставки винтов и затяните винты с моментом 5 Нм.

### 3.3.5 Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция M21) или кожухов на крышу (опция M23, M43, M54)

Для повышения степени защиты шкафов с IP20 (стандарт) до IP21, IP23, IP43 или IP54 поставляются дополнительные каплеуловители или верхние кожухи, которые необходимо устанавливать после монтажа шкафов.

#### Описание

##### Степень защиты IP21

Повышение степени защиты до IP21 достигается с помощью дополнительно устанавливаемого каплеуловителя. Каплеуловитель монтируется выступом над шкафом на кронштейн на расстоянии в 300 мм над верхней крышкой шкафа. Все шкафы с каплеуловителем становятся выше на 300 мм.

##### Степень защиты IP23

Шкафные устройства со степенью защиты IP23 поставляются с дополнительными верхними кожухами, а также вентиляционными решетками из пластика и пластиковой сеткой на входе (двери) и выходе воздуха (верхние кожухи). Выход воздуха осуществляется к передней стороне. Верхний кожух крепится винтами к четырем отверстиям в шкафу, предназначенным для крюков крана. В результате установки верхних кожухов шкафы становятся выше на 400 мм.

##### Степень защиты IP43

Шкафные устройства со степенью защиты IP43 поставляются с дополнительными верхними кожухами, а также мелкоячеистыми вентиляционными решетками из пластика и пластиковой сеткой на входе (двери) и выходе воздуха (верхние кожухи). Выход воздуха осуществляется к передней стороне. Верхний кожух крепится винтами к четырем отверстиям в шкафу, предназначенным для крюков крана. В результате установки верхних кожухов шкафы становятся выше на 400 мм.

Во обеспечение степени защиты IP43 требуется исправный фильтровальный материал, в связи с чем он должен периодически заменяться в соответствии с преобладающими условиями окружающей обстановки.

##### Степень защиты IP54

Шкафные устройства со степенью защиты IP54 поставляются с дополнительными верхними кожухами, а также вентиляционными решетками из пластика и фильтровальным материалом на входе (двери) и выходе воздуха (верхние кожухи). Выход воздуха осуществляется к передней стороне. Верхний кожух крепится винтами к четырем отверстиям в шкафу, предназначенным для крюков крана. В результате установки верхних кожухов шкафы становятся выше на 400 мм.

В обеспечение класса защиты IP54 требуется исправный фильтровальный материал, в связи с чем он должен периодически заменяться в соответствии с преобладающими условиями окружающей обстановки. Установка и замена фильтровального материал производится снаружи и не представляет особых трудностей.

---

#### Примечание

##### Своевременная установка каплеуловителя или верхнего кожуха!

Для защиты шкафных устройств от попадания посторонних предметов рекомендуется своевременно установить каплеуловитель и верхний кожух.

---

## Монтаж каплеуловителя для повышения степени защиты до IP21 (опция M21)

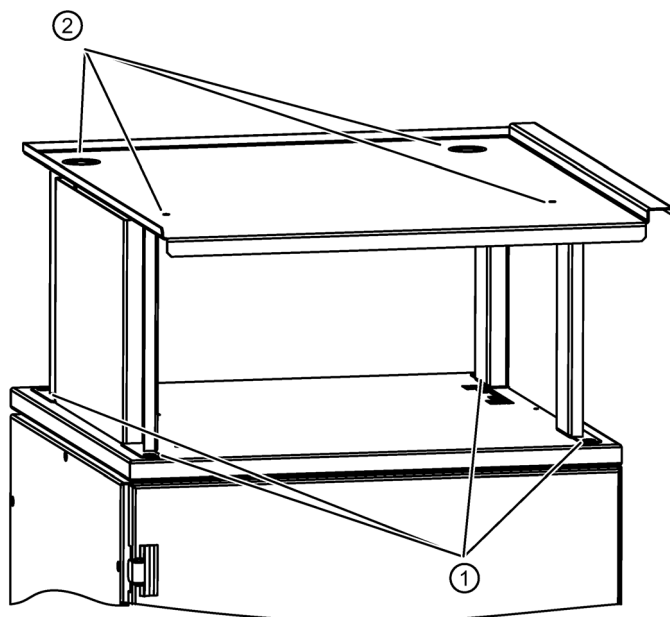


Рисунок 3-12 Монтаж каплеуловителя в случае исполнения С

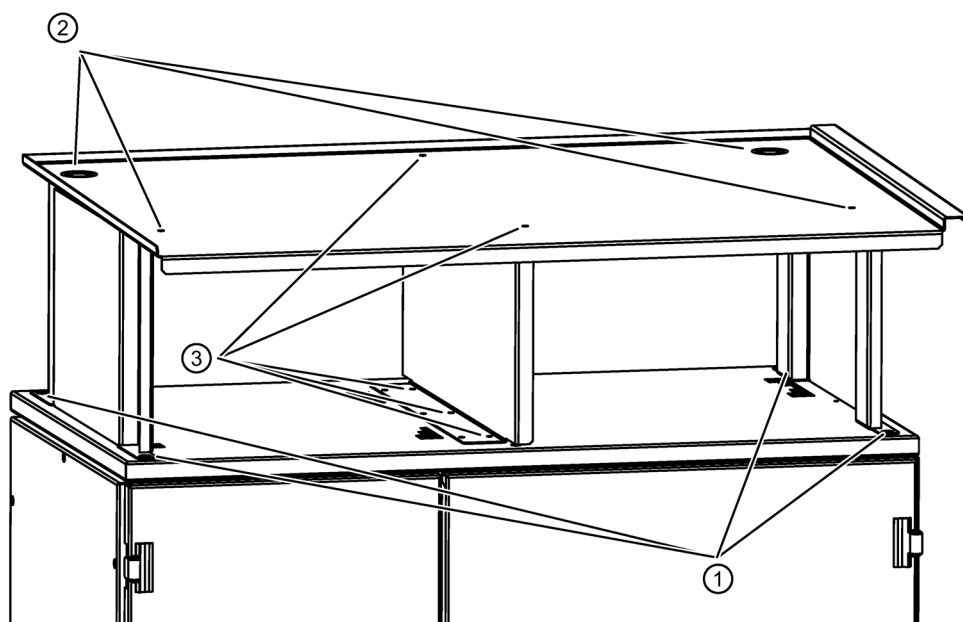


Рисунок 3-13 Монтаж каплеуловителя в случае исполнения А

Каплеуловитель устанавливается с помощью оригинальных винтов на крышу шкафа. В случае шкафов в исполнении А дополнительно вертикально устанавливается перегородка, чтобы нагретый воздух из правой секции шкафа не мог засасываться в левую секцию.

1. Удалите оригинальные винты или вспомогательные транспортировочные приспособления для крана.
2. Установите боковые листы в угловых точках на крыше шкафа. Закрепите распорные элементы с помощью оригинальных винтов ① (момент затяжки: 50 Нм для M12).
3. Установите каплеуловитель на распорные элементы. Установите винты ② сверху сквозь каплеуловитель (момент затяжки: 5 Нм для M5).
4. Только в случае шкафов в исполнении А: установите перегородку в середину шкафа с помощью входящих в комплект поставки винтов ③, самонарезающие винты на верхней стороне шкафа, винты M5 на поддоне (момент затяжки: 5 Нм).

---

**Примечание**

**Монтаж каплеуловителей установке шкафов бок-о-бок**

Для того, чтобы при установке шкафных устройств в ряд капли воды не проникали между шкафными устройствами, каплеуловители следует соединять сбоку внахлест. При монтаже каплеуловителей проследить, чтобы напуски входил ли бы друг в друга.

---

**Монтаж верхнего кожуха для повышения степени защиты до IP23/IP43/IP54 (опция M23/M43/M54)**

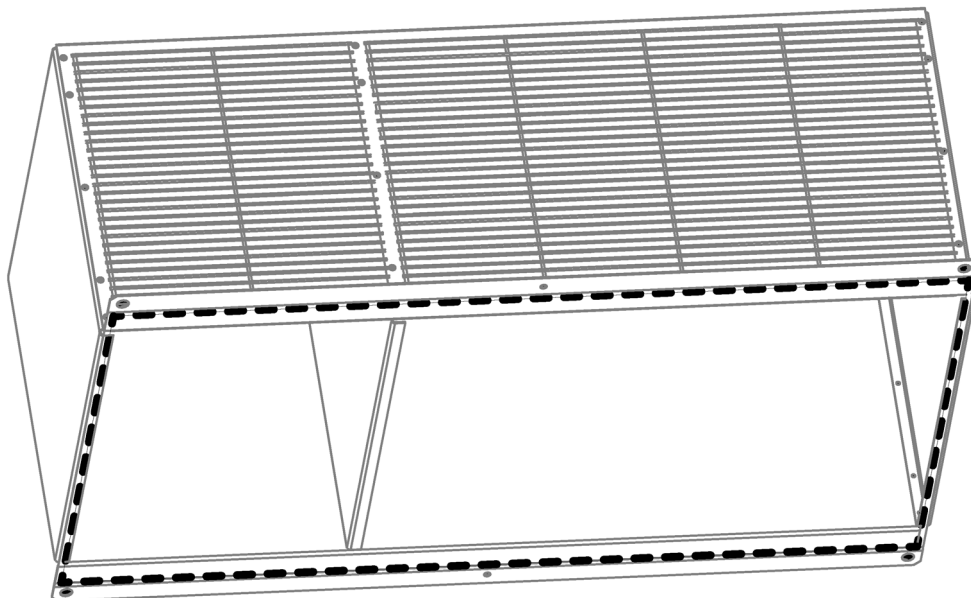


Рисунок 3-14 Поверхности прилегания для уплотнительной ленты при степени защиты IP54 (опция M54)

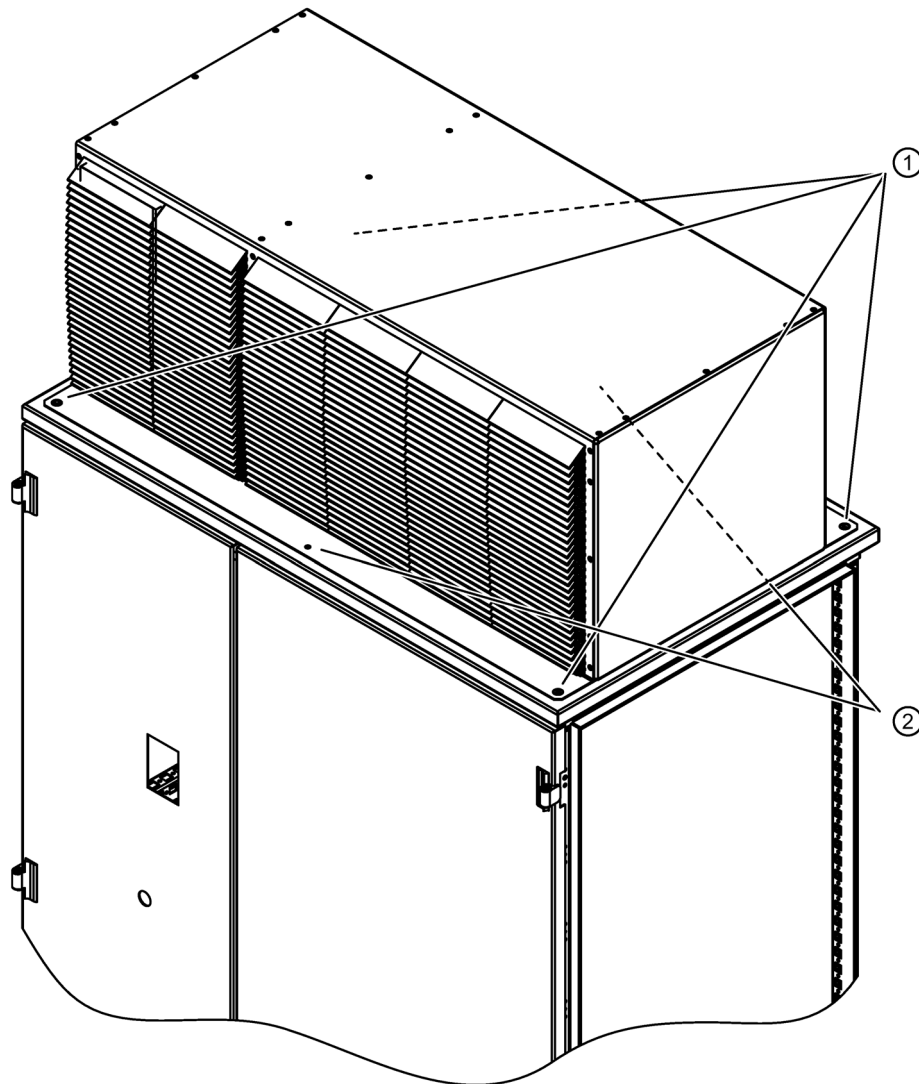


Рисунок 3-15 Монтаж верхнего кожуха

Верхний кожух устанавливается на крыше с помощью оригинальных винтов на крыше шкафа.

1. Удалите оригинальные винты или возможно имеющиеся вспомогательные транспортировочные приспособления для крана.
2. Только при наличии верхних кожухов для опций M43 и M54: наклейте на поверхность прилегания кожуха в верхней стороне шкафа уплотнительную ленту из дополнительного комплекта поставки.
3. Установите верхний кожух в угловых точках на крыше шкафа. Закрепите распорные элементы с помощью оригинальных винтов ① (момент затяжки: 50 Нм для M12).
4. Только в случае шкафов в исполнении А: закрепите верхний кожух дополнительно в середине шкафа с в середину шкафа с помощью 2 входящих в комплект поставки самонарезающих винтов ② (момент затяжки: 5 Нм для M5).



# Электрический монтаж

## 4.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Создание электрических соединений на шкафном устройстве
- Интерфейсы шкафного устройства
- Интерфейсы дополнительных опций

## 4.2 Контрольный список для электромонтажа

При электрическом монтаже шкафного устройства выполнить действия в соответствии со следующим контрольным списком. Перед началом работ на устройстве, прочесть раздел «Указания по безопасности» в начале настоящего руководства по эксплуатации.

### Примечание

#### Заполнение контрольного листа

Просьба поставить крестик в колонке «В наличии», если в комплект поставки шкафного устройства входит соответствующая выполняемая работа / опция. После завершения монтажных работ также пометить крестиком в колонке «Выполнено» выполненные отдельные рабочие операции.

Поз.	Операция	В наличии	Выполнено
<b>Силовые соединения</b>			
1	Силовые кабели для сети и двигателя необходимо подобрать и уложить в соответствии с окружающей обстановкой и условиями проводки. Максимально допустимые длины кабелей между преобразователем и двигателем должны выдерживаться в зависимости от используемых кабелей (см. главу «Электрический монтаж/Силовые соединения/Сечения вводов, длина кабелей»). Соединение РЕ на двигателе должно быть выведено непосредственно на шкафное устройство. Кабели должны подсоединяться к клеммам шкафа надлежащим образом с моментом затяжки 50 Нм. На двигателе и низковольтном распределительном устройстве кабели также должны подсоединяться с необходимым моментом затяжки.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Кабели между низковольтным распределительным устройством и шкафным устройством должны быть защищены сетевыми предохранителями для защиты проводки (DIN VDE 100, часть 430 или IEC 60364-4-43). Для исполнения С использовать комбинированные предохранители для защиты проводки и для защиты полупроводниковых компонентов (EN 60269-4). Соответствующие предохранители указаны в разделе «Технические данные».	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Для разгрузки кабелей от натяжения их необходимо закрепить на шине для крепления кабелей (С-шина).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	При использовании экранированных кабелей в соответствии с требованиями ЭМС на клеммной коробке двигателя необходимо применять кабельные муфты, которые имеют большую площадь контакта с экраном и соединяют его с корпусом. Кабели на шкафу должны быть заземлены с большим поверхностным контактом с помощью крепежных хомутов, поставленных с экранной шиной в соответствии с требованиями по ЭМС (см. главу «Электрический монтаж/Конструкция согласно требованиям ЭМС»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Экраны кабелей должны быть подключены надлежащим образом, а шкаф быть надлежащим образом заземлен в предусмотренных для этого местах (см. главу «Электрический монтаж/Конструкция согласно требованиям ЭМС»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



6	Если устройство эксплуатируется в не заземленной сети (IT-сеть), нужно удалить соединительную скобу к модулю базового подавления помех в силовом модуле (см. главу «Электрический монтаж/Силовые соединения/Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех при работе от незаземленных сетей (сетей IT)»).		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Дата изготовления определяется по табличке с паспортными данными (см. главу «Обзор устройства/Паспортная табличка»). Если период времени до первого ввода в эксплуатацию или время простоя шкафного устройства составляет меньше 2 лет, то формовка конденсаторов промежуточного контура не требуется. Если время простоя составляет более 2 лет, необходимо провести формовку: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Силовые модули PM330: Формовка выполняется согласно описанию в разделе «Функции/Функции приложений/Формовка конденсаторов промежуточного контура».</li> <li>• Силовые модули PM240P-2: Формовка выполняется согласно описанию в разделе «Обслуживание и ремонт/Формовка конденсаторов промежуточного контура».</li> </ul>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	При внешнем вспомогательном питании кабели для 230 В~ должны подсоединяться к клемме –X40 или к клемме –X9 для 24 В= (см. главу «Электрический монтаж/Силовые соединения/Внешнее вспомогательное питание от защищенной сети»).		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Опция K74 Вспомогательное напряжение, 230 В~	Напряжение вспомогательного электропитания (-T10) должно быть приведено в соответствие с сетевым напряжением шкафного устройства (см. главу «Электрический монтаж/Другие соединения/Вспомогательное напряжение, 230 В~ (опция K74)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Сигнальные соединения</b>				
10	Работа шкафного устройства от вышестоящей системы управления / щита управления. Кабели цепи управления должны подключаться в соответствии с разводкой интерфейсов и экран должен быть подсоединен. Кабели для цифровых и аналоговых сигналов должны прокладываться отдельно с учетом воздействия помех, соблюдать расстояние до силовых кабелей.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Опции</b>				
11	Опция K83 Категория останова 0 (STO)	Для использования функции безопасности «Safe Torque Off (STO)» подключите клеммный блок -X121 (см. главу «Категория останова 0 (STO) (опция K83)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Опция K84 Категория останова 1 (SS1)	Для использования функции безопасности «Safe Stop 1 (SS1)» подключите клеммный блок -X121 (см. главу «Категория останова 1 (SS1) (опция K84)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Опция L07 Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения	При вводе в эксплуатацию необходимо выбрать фильтр с помощью STARTER или IOP. Рекомендуется проконтролировать выбор через проверку установки $r0230 = 2$ . В результате частота импульсов автоматически ограничивается допустимыми значениями (см. главу «Электрический монтаж / Другие соединения / Фильтр du/dt compact plus с ограничителем максимального напряжения (опция L07)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2 Контрольный список для электромонтажа

14	Опция L19 Соединение для внешнего вспомогательного оборудования	Для питания вторичных систем (например, принудительного вентилятора двигателя) привод должен быть правильно подключен к клеммам -X155:1 (L1) ... -X155:3 (L3). Напряжение питающей сети вспомогательного привода должно соответствовать входному напряжению шкафного устройства. Ток нагрузки может составлять макс. 10 А и должен быть установлен на -Q155 на подключенный потребитель (см. главу «Электрический монтаж/Прочие соединения/Соединение для внешних вторичных систем (опция L19)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Опция L45 Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа	Контакты кнопки АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ доступны на клемме -X120 и могут использоваться в этом месте для отвода с целью интеграции в концепцию защиты со стороны системы (см. главу «Электрический монтаж/Другие соединения/Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа (опция L45)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Опция L50 Освещение шкафа с сервисной розеткой	Вспомогательное УП 230 В для освещения шкафа со встроенной сервисной розеткой должно быть подключено к клемме -X390 и защищено со стороны устройства на уровне до 10 А (см. главу «Электрический монтаж/Прочие соединения/Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Опция L55 Противоконденсатный подогрев шкафа	Вспомогательное питание 230 В для противоконденсатного обогрева шкафа (230 В / 50 Гц, 100 Вт / или для ширины шкафа 800 ... 1600 мм 230 В / 50 Гц 2 x 100 Вт) должно быть подключено к клеммам -X240: от 1 до 3 и защищено предохранителем не более 16 А (см. главу «Электрический монтаж/Другие соединения/Противоконденсатный подогрев шкафа (опция L55)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Опция L57 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0, 24 В~	АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ категории 0 вызывает неуправляемый останов привода. Вместе с опцией L45 дополнительная проводка не требуется. Если же шкафное устройство интегрируется во внешнюю цепь безопасности, контакт необходимо закольцевать через клеммную колодку -X120 (см. главу «Электрический монтаж/Другие соединения/АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0, 24 В= (опция L57)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Опция L60 Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1, 24 В~	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 инициирует управляемый останов привода. При этом из-за нагрузочной характеристики и необходимого времени для останова может потребоваться использование тормозных модулей (см. п. 19). Вместе с опцией L45 дополнительная проводка не требуется. Если же шкафное устройство интегрируется во внешнюю цепь безопасности, контакт необходимо закольцевать через клеммную колодку -X120. Реле времени на -K120 должно быть настроено на параметры системы (см. главу «Электрический монтаж/Другие соединения/Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1, 24 В~ (опция L60)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Опция L62 Тормозной модуль	Соединительные кабели и заземление тормозного резистора необходимо подключить к модулю торможения. Термореле на тормозном резисторе должно быть соединено с клеммой -X30:10/11 Unit (см. главу «Электрический монтаж/Другие соединения/Тормозной модуль (опция L62)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21	Опция L83 Терморезисторное устройство защиты двигателя (предупреждение)	К терморезисторному устройству защиты двигателя -F127 к клеммам T1 и T2 должны быть подключены датчики температуры (резисторы РТС типа А) для предупреждения (см. главу «Электрический монтаж/Прочие соединения/Терморезисторное устройство защиты двигателя (опция L83/L84)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Опция L84 Терморезисторное устройство защиты двигателя (отключение)	К терморезисторному устройству защиты двигателя -F125 к клеммам T1 и T2 должны быть подключены датчики температуры (резисторы РТС типа А) для отключения (см. главу «Электрический монтаж/Прочие соединения/Терморезисторное устройство защиты двигателя (опция L83/L84)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Опция L86 Блок обработки РТ100	Для обработки РТ100 необходимо подключить термометры сопротивления к блокам обработки -В140, -В141. При этом подсоединение датчиков РТ100 возможно по двухпроводной или трехпроводной схеме. Относительно обработки (учет заводской установки) необходимо учитывать разделение датчиков на две группы (см. главу «Электрический монтаж/Другие подключения/Блок обработки РТ100 (опция L86)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Необходимый инструмент

Для монтажа подсоединений вам понадобятся:

- Стандартный комплект инструментов с отвертками, гаечными ключами, торцовыми ключами и т. п.
- Динамометрический ключ от 1,5 Нм до 100 Нм
- Удлинитель 600 мм для торцовых ключей

### 4.3 Важные меры предосторожности

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Несоблюдение общих указаний по безопасности и пренебрежение остаточными рисками**

Несоблюдение общих правил техники безопасности и остаточные риски могут стать причиной аварий, сопряженных с тяжелыми травмами и даже смертью.

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
- При оценке риска необходимо учитывать остаточные риски.



 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Поражение электрическим током при использовании неподходящих предохранителей**

Использование неподходящих предохранителей может привести к тяжелым травмам или даже смертельному поражению электрическим током

- Используйте только рекомендуемые в технических характеристиках предохранители.
- Соблюдайте необходимый минимальный ток короткого замыкания для соответствующего предохранителя.



 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Поражение электрическим током вследствие остаточного заряда конденсаторов промежуточного контура**

Конденсаторы промежуточного контура еще некоторое время после отключения питания сохраняют опасное напряжение.

Прикосновение к деталям, находящимся под напряжением, может стать причиной тяжелых травм или смерти.

- Открывайте устройство только по истечении указанного на предупреждающей табличке времени.
- Перед началом работ проверьте отсутствие напряжения с помощью измерений на всех полюсах, в том числе и относительно земли.

**ВНИМАНИЕ**

**Повреждение оборудования вследствие включения устройства без формовки конденсаторов промежуточного контура**

При включении устройства после хранения более двух лет без формовки конденсаторов промежуточного контура оно может получить повреждения.

- Выполняйте формовку после хранения более двух лет перед включением, см. главу «Техническое и сервисное обслуживание».

**Примечание****Защита от прикосновений**

Шкафные устройства при открытой дверце шкафа оснащены защитой от прикосновений по BGV A3 в соответствии с EN 50274.

Данные защитные крышки необходимо по обстоятельствам демонтировать для проведения монтажных работ и работ по подсоединению. По завершении работ защитные крышки необходимо надлежащим образом устанавливать на место.

---

## 4.4 Введение в ЭМС

### Что такое ЭМС?

Под электромагнитной совместимостью (ЭМС) понимается способность электрических устройств работать безотказно в заданных электромагнитных условиях, не оказывая при этом недопустимого влияния на окружение.

Таким образом ЭМС представляет собой качественную характеристику следующих свойств

- Собственная помехоустойчивость: устойчивость к внутренним электрическим помехам
- Внешняя помехоустойчивость: устойчивость к внесистемным электромагнитным помехам
- Уровень излучения помех: влияние на окружение через электромагнитное излучение

Для безотказной работы шкафного устройства в системе нельзя пренебрегать воздействием содержащего помехи окружения. Поэтому к конструкции системы касательно ЭМС ставятся особые условия.

### Эксплуатационная надежность и помехоустойчивость

Для обеспечения максимальной надежности в эксплуатации и помехоустойчивости всей системы (преобразователь, автоматика, приводной механизм и т.д.) со стороны изготовителя преобразователя и пользователя должны быть предприняты соответствующие меры. Лишь при соблюдении всех этих мер возможна гарантия безупречной работы преобразователя, а также выполнение требований (2014/30/EU), предписанных законом.

Излучения помех

Требования ЭМС к «приводным системам с регулируемой частотой вращения» описаны в стандарте EN 61800-3. Эти требования касаются преобразователей с рабочими напряжениями до 1000 В. В зависимости от места установки приводной системы определены различные типы окружения и категории.

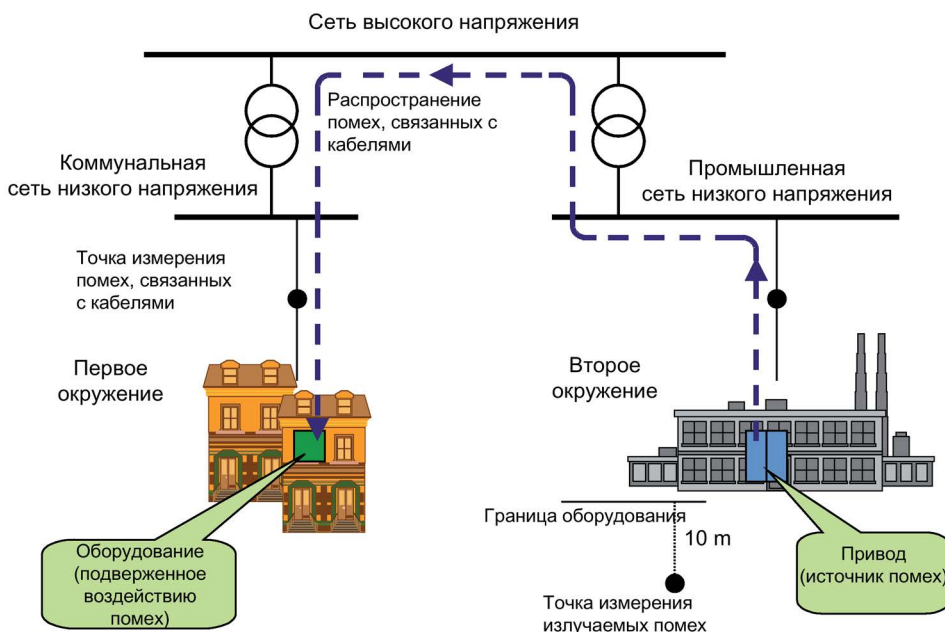


Рисунок 4-1 Определение первого и второго окружения

Первое окружение	C1	Второе окружение
	C2	
	C3	
	C4	

Рисунок 4-2 Определение категорий C1 до C4

Таблица 4- 1 Определение первого и второго окружения

Определение первого и второго окружения	
Первое окружение	Жилые здания или места, в которых приводная система подключена к коммунальной низковольтной сети без трансформатора.
Второе окружение	Промышленные зоны, получающие питание через собственный трансформатор от сети среднего напряжения.

Таблица 4-2 Определение категорий С1 ... С4

Определение категорий С1 ... С4	
Категория С1	Номинальное напряжение <1000 В, использование в первом окружении без ограничений.
Категория С2	Стационарные приводные системы, номинальное напряжение <1000 В для использования во втором окружении. Использование в первом окружении при реализации и монтаже квалифицированным персоналом.
Категория С3	Номинальное напряжение <1000 В, использование только во втором окружении.
Категория С4	Номинальное напряжение $\geq 1000$ В или для номинальных токов $\geq 400$ А в сложных системах во втором окружении.

## 4.5 Конструкция по правилам ЭМС

Ниже приведены в краткой форме некоторые основные сведения и рекомендации, которые должны помочь вам при соблюдении директив ЭМС и СЕ.

### Монтаж шкафа

- Соединять окрашенные или анодированные металлические детали, используя фиксирующие зубчатые шайбы, или удалить изолирующее покрытие.
- Использовать неокрашенные обезжиренные монтажные листы.
- Установить центральное соединение между массой и цепью защиты (земля).

### Прерывания экранирования

- Шунтировать прерывания экранирования, например, на клеммах, выключателях, контакторах, по возможности с низким полным сопротивлением и с большим поверхностным контактом.

### Использовать большие сечения

- Изготовить заземляющие кабели и кабели для соединения с корпусом большого сечения, а еще лучше — из многопроволочных гибких соединений или тонкопроволочного кабеля.

### Электропроводку к двигателю проложить отдельно

- Расстояние от кабеля двигателя до сигнального кабеля должно быть > 20 см. Не прокладывать сигнальный кабель и кабель двигателя параллельно.

### Проложить кабель выравнивания потенциалов

- Рекомендуется проложить кабель выравнивания потенциалов с мин. сечением в  $16 \text{ мм}^2$  параллельно кабелями цепи управления.

### Использовать помехоподавляющие устройства

- Если подключаются реле, контакторы и индуктивные или емкостные нагрузки, то коммутирующие реле или контакторы должны быть оснащены помехоподавляющими устройствами.

### Монтаж кабелей

- Прокладывать кабели, испускающие помехи или чувствительные к помехам, на максимально возможном расстоянии друг от друга.
- Все кабели необходимо прокладывать как можно ближе к таким заземленным частям корпуса как монтажные листы или рамы шкафа. Это снижает как излучение, так и ввод помех.
- Запасные жилы сигнальных кабелей и информационных кабелей подлежат заземлению с обоих концов для обеспечения дополнительного эффекта экранирования.
- Укоротить длинные кабели или проложить их в помехозащищенных местах. В противном случае могут возникнуть дополнительные контуры связи.
- Если скрещивания неизбежны, провода или кабели, по которым передаются сигналы разного класса, должны пересекаться под прямым углом, особенно когда речь идет о чувствительных и несущих помехи сигналах.
  - Класс 1:  
неэкранированные кабели для пост. тока  $\leq 60$  В  
неэкранированные кабели для перемен. тока  $\leq 25$  В  
экранированные кабели для аналоговых сигналов  
экранированные шины и информационные кабели  
подключения устройств управления, кабели инкрементальных/абсолютных датчиков
  - Класс 2:  
неэкранированные кабели для пост. тока  $> 60$  В и  $\leq 230$  В  
неэкранированные кабели для перемен. тока  $> 25$  В и  $\leq 230$  В
  - Класс 3:  
неэкранированные кабели для пост./перемен. тока  $> 230$  В и  $\leq 1000$  В

### Подсоединение экранов

- Не разрешается использовать экраны для тока. Таким образом, экран не должен одновременно выполнять функцию нулевого провода (N) или защитного провода (PE).
- Подключить экраны с большой площадью контакта. Это можно сделать с помощью заземляющих скоб, клемм заземления или заземляющих резьбовых соединений.
- Избегать удлинения экрана до точки заземления при помощи (гибкой) проволоки, эффективность экранирования уменьшится из-за этого до 90 %.
- Подключить экран непосредственно после входа кабеля в электрошкаф к экранной шине. Полностью удалить изоляцию с экранированного кабеля и довести экран до соединительного элемента устройства, однако не подключать его там повторно.



### Подсоединение периферийных устройства

- Установить соединение с корпусом с другими электрошкафами, частями установки и децентрализованными устройствами проводниками с возможно большим сечением, не менее 16 мм<sup>2</sup>, и низким полным сопротивлением.
- Заземлить неиспользованные кабели с одной стороны в электрошкафу.
- Выберите расстояние от проводов подачи энергии до сигнальных проводов по возможности большим, однако не менее 20 см. При этом правило следующее: чем длиннее параллельная проводка, тем больше расстояние. Если невозможно соблюсти расстояние, необходимо предусмотреть дополнительные меры экранирования.
- Не использовать длинные шлейфы кабелей.


### Дополнительные фильтры

- Может возникнуть необходимость в дополнительной установке фильтров для подводки из сети и кабелей питания устройств и модулей в электрошкафу, чтобы уменьшить помехи, входящие или исходящие через кабель.
- Для ограничения излучения помех устройство стандартно оснащено фильтром радиопомех в соответствии с предельными значениями, установленными в категории С3. Для использования в первом окружении (категория С2) опционально возможен фильтр.

### Провод защитного заземления

- В соответствии с EN 61800-5-1, гл. 6.3.6.7 минимальное сечение провода защитного заземления должно отвечать местным предписаниям по технике безопасности для оборудования с высоким током утечки.

## 4.6 Силовые подключения

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Поражение электрическим током при неправильном подключении к сети или коротких замыканиях соединений в изделии</b>
При неправильном подключении к сети или коротких замыканиях соединений промежуточного контура устройство получает повреждения, что может привести к смертельному исходу или тяжелым травмам.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Не путайте входные и выходные клеммы.</li><li>• Не путайте соединения промежуточного контура, не закорачивайте их.</li></ul>

### Примечание

#### Автомат защиты от тока утечки

Запрещается подключать устройство через автомат защиты от тока утечки (EN 61800-5-1).

### 4.6.1 Кабельные наконечники

#### Кабельные наконечники

Кабельные подключения устройства рассчитаны на кабельные наконечники по стандарту DIN 46234 или DIN 46235.

Для подключения альтернативных кабельных наконечников в следующей таблице приведены максимальные размеры.

Кабельные наконечники не должны быть длиннее этих размеров, иначе нарушается механическое крепление и соблюдение расстояний напряжения.

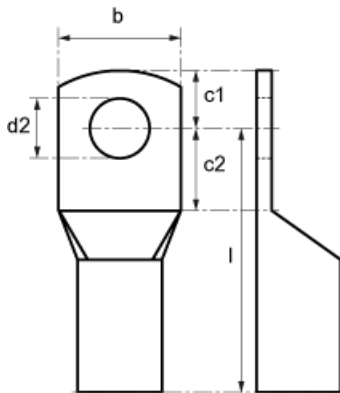


Рисунок 4-3 Габариты кабельных наконечников

Таблица 4-3 Габариты кабельных наконечников

Винт или болт	Поперечное сечение подключения [мм <sup>2</sup> ]	d2 [мм]	b [мм]	l [мм]	c1 [мм]	c2 [мм]
M8	70	8,4	24	55	13	10
M10	185	10,5	37	82	15	12
M10	240	13	42	92	16	13
M12	95	13	28	65	16	13
M12	185	13	37	82	16	13
M12	240	13	42	92	16	13
M16	240	17	42	92	19	16

## 4.6.2 Сечения подключений, длина кабелей

### Сечения вводов

Сечения вводов устройства, предназначенных для подключения сетевого питания, двигателя и заземления указаны в таблицах в разделе «Технические данные».

### Длина кабелей

Максимальная длина подсоединяемых кабелей указана для традиционных или рекомендованных компанией SIEMENS типов кабелей. Большие длины кабелей разрешается использовать только по согласованию.

Указанная длина кабеля представляет собой фактическое расстояние между преобразователем и двигателем с учетом таких факторов, как параллельная укладка, способность переноса тока и коэффициент укладки:

- неэкранированный кабель (например, Protodur NYY):
  - Без дросселей со стороны двигателя/без фильтра dU/dt: макс. 200 м
  - С дросселями со стороны двигателя/с фильтром dU/dt: макс. 450 м
- экранированные кабели (например, Protodur NYCWY, Protoflex EMV 3 Plus):
  - Без дросселей со стороны двигателя/без фильтра dU/dt: макс. 150 м
  - С дросселями со стороны двигателя/с фильтром dU/dt: макс. 300 м

---

### Примечание

#### Экранированные кабели

На рекомендованных компанией Siemens экранированных кабелях типа PROTOFLEX-EMV-3 PLUS установлен защитный провод из трех симметрично расположенных защитных жил. В данном случае защитные провода необходимо по отдельности снабжать наконечниками и заземлять. Кабель имеет дополнительную медную экранирующую концентрическую оплетку из тонкого провода. Для подавления радиопомех согласно EN 61800-3, необходимо обеспечить контакт экрана с обеих сторон и на большой площади.

На стороне двигателя в этом случае рекомендуется использование для коробки выводов винтовых соединений для кабеля, контактирующих с экраном на большой площади.

---

### 4.6.3 Подключение кабелей сети и двигателя

#### Подключение кабелей двигателя и сетевых кабелей на шкафном устройстве

**Примечание**

**Расположение соединений**

Расположение подсоединений Вы найдете в схеме расположения.

1. Откройте шкаф, при необходимости снимите крышки перед панелью выводов для силовых кабелей (соединения U1/L1, V1/L2, W1/L3; X1) и кабелей двигателя (соединения U2/T1, V2/T2, W2/T3; X2).
2. Проведите кабели через эластичный кабельный ввод под панелью присоединений. Можно, например, крестообразно надрезать кабельный ввод ножом в соответствующих местах и провести кабель снизу так, чтобы можно было отказаться от дополнительного уплотнения.

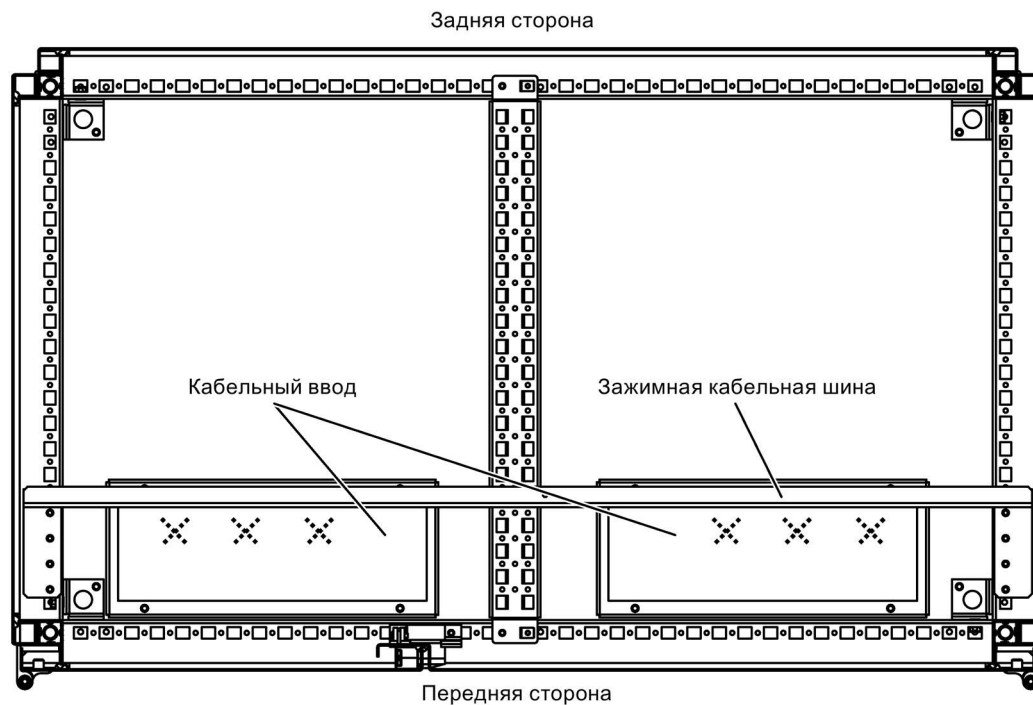


Рисунок 4-4 Напольный лист с кабельными вводами с намеченными надрезами

3. Закрепите винтами защитное заземление (PE) в предусмотренных точках в шкафу с соответствующим присоединением с символом заземления (50 Нм для M12).
4. Привинтите силовые кабели и кабели двигателя к соединениям. Следите за правильной последовательностью подключения проводов U1/L1, V1/L2, W1/L3 и U2/T1, V2/T2, W2/T3!

### ВНИМАНИЕ

#### Повреждение оборудования вследствие ослабления силовых соединений

Недостаточный момент затяжки или вибрация могут привести к нарушению электрических соединений. При этом возможно возгорание или нарушение функционирования.

- Затяните все силовые соединения предписанным моментом затяжки. Это относится, например, к подключению к сети, двигателю и промежуточному контуру.
- Регулярно проверяйте все силовые соединения, подтягивая их с предписанным моментом затяжки. Это следует сделать, в частности, после транспортировки.

### Примечание

#### Подсоединение защитного заземления электродвигателя

Соединение PE на двигателе должно быть отведено непосредственно к шкафному устройству и подключено в этом месте.

## Направление вращения двигателя

В стандарте EN 60034-7 оба конца электродвигателя определены следующим образом:

- DE (Drive End): как правило, сторона привода (AS) двигателя
- NDE (Non-Drive End): как правило, сторона двигателя, противоположная приводу (BS)

Электродвигатель вращается вправо тогда, когда вал вращается по часовой стрелке, если смотреть на сторону привода.

У электродвигателей с 2 выходами вала для определения направления вращения выбрать выход вала, определенный как сторона привода.

### Примечание

#### Двигатели Siemens с 2 концами вала

У двигателей Siemens с 2 концами вала имеется сторона привода (AS) конец вала, который расположен ближе к клеммной коробке.

Для правого вращения электродвигатель должен быть подключен согласно таблице ниже.

Таблица 4- 4 Клеммы подключения шкафного устройства и двигателя

Шкафное устройство (клеммы подключения)	Двигатель (клеммы подключения)
U2/T1	U
V2/T2	V
W2/T3	W

При левовращающемся поле (если смотреть на ведущий вал) необходимо перекинуть две фазы по сравнению с соединением правовращающегося поля).

**Примечание**

**Примечание к вращающемуся полю**

Если при подключении двигателя получалось неправильное вращающееся магнитное поле, оно может быть исправлено без замены чередования фаз посредством р1820 (изменение чередования фаз на выходе).

У двигателей, которые могут соединяться в звезду или треугольник, обратить внимание на соответствующее рабочему напряжению соединение обмоток, указанное на шильдике или в документации к двигателю.

Убедитесь, что электрическая прочность изоляции обмотки подсоединенного двигателя достаточна для работы в режиме преобразователя, или что установлены подходящие силовые компоненты со стороны двигателя (например, фильтр du/dt (опция L07)).

**4.6.4**

**Удалите соединительную скобу к модулю базового подавления помех при работе от незаземленной сети (сети IT)**

Если шкафное устройство работает от незаземленной сети (сети IT), то необходимо разомкнуть соединение с модулем базового подавления помех силового модуля.

**ВНИМАНИЕ**

**Повреждение устройства вследствие невыполнения удаления соединительной скобы при работе от незаземленной сети**

Если при работе от незаземленной сети (IT-сеть) не убрать соединительную скобу для модуля базового подавления помех, то это может привести к серьезным повреждениям устройства.

- Удалите соединительную скобу к модулю базового подавления помех при работе от незаземленной сети (сети IT)

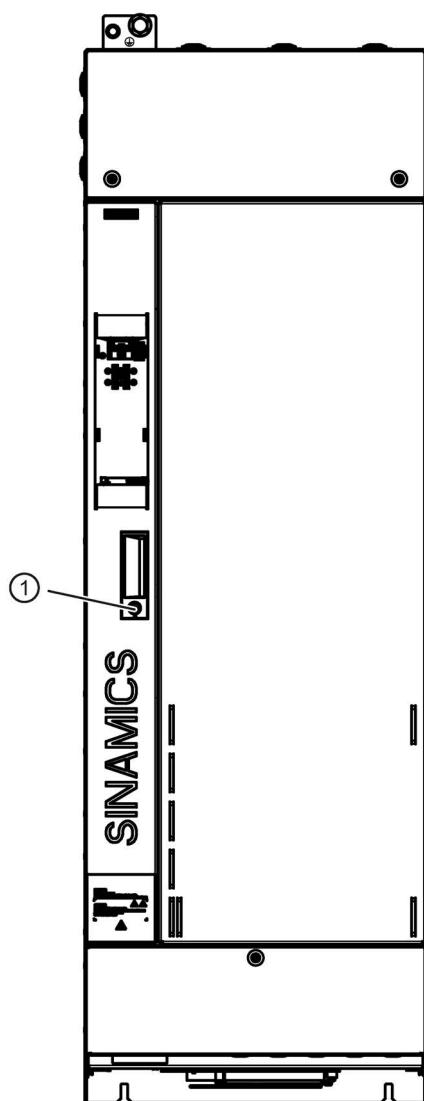


Рисунок 4-5 Откройте левую крышку корпуса

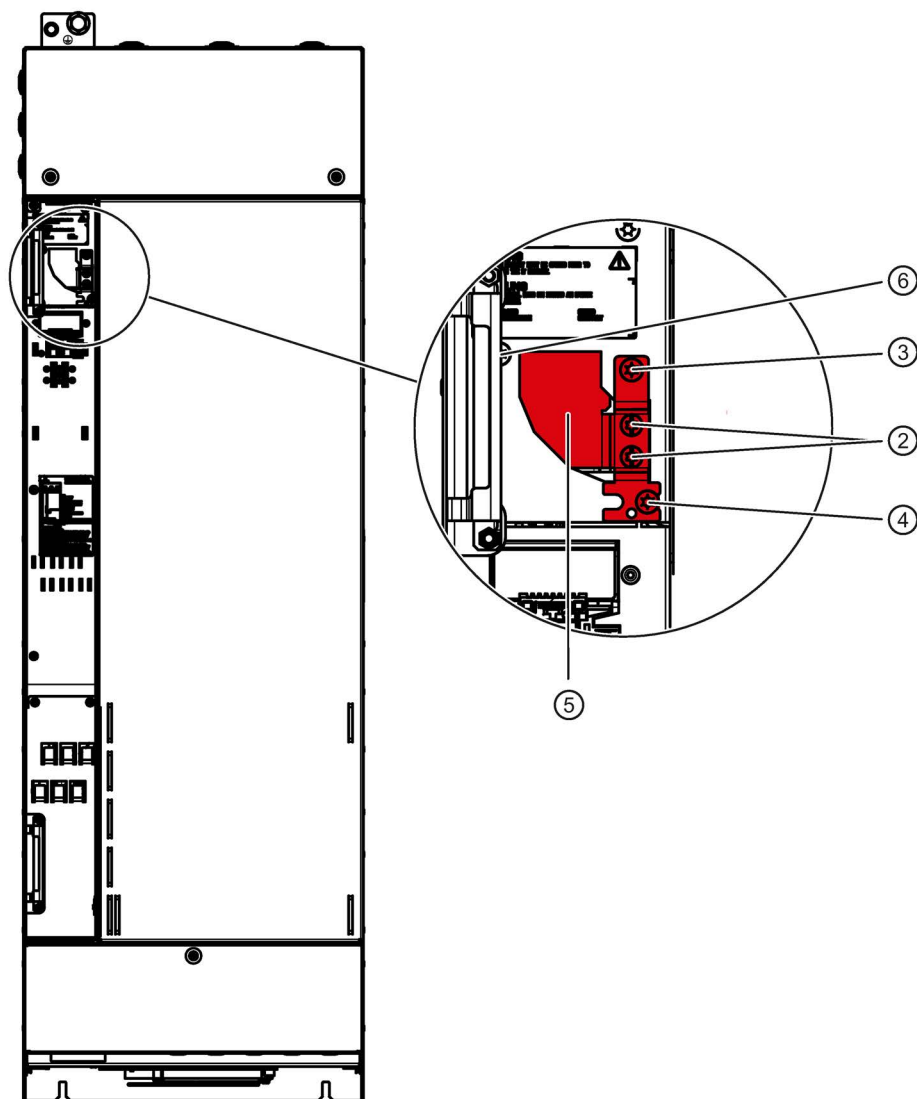


Рисунок 4-6 Разомкните соединение с модулем базового подавления помех

Размыкание соединения осуществляется следующим образом:

1. Разблокируйте левую крышку корпуса, повернув замок ① и открыв крышку корпуса.
2. Выверните оба винта ②, они несъемные.
3. Ослабьте винты ③, ④ и ⑥, но не вынимайте их.
4. Отведите соединительную скобу ⑤ вокруг точки вращения у винта ③ влево так, чтобы соединительную скобу можно было закрепить винтом ⑥.
5. Затяните винты ③, ④ и ⑥ с моментом 6 Нм.



### Соединительная скоба на дополнительном модуле подавления помех в электрошкафу

На некоторых шкафных устройствах с силовым модулем РМ330 для соблюдения предельных значений ЭМС имеется дополнительный модуль подавления помех. Выясните по коммутационной схеме, входящей в комплект поставки, имеется ли модуль подавления помех с условным обозначением -А98.

Если имеется, то при работе с незаземленной сетью (сетью IT) на модуле подавления помех необходимо дополнительно удалить соединительную скобу к модулю подавления помех.

## 4.7 Внешнее вспомогательное питание от защищенной сети

### Описание

Внешнее вспомогательное питание всегда требуется в том случае, если коммуникация и регулирование должны быть независимы от главной сети электропитания. В особенности при слабой сети, где могут быть частые случаи кратковременных помех или сбоев в сети. В этом случае рекомендуется использовать специальные источники бесперебойного питания (USV).

Дополнительно при внешнем питании, независимом от главной сети электропитания, при сбое главного питания возможно непрекращающееся отображение предупреждений и сообщений о неисправности на панели управления и внутренних защитных и контрольных устройствах.



#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Опасное электрическое напряжение внешнего вспомогательного питания**

При подключенном внешнем вспомогательном питании даже при выключенном главном выключателе в шкафном устройстве продолжает сохраняться опасное электрическое напряжение. В случае прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, вы можете получить тяжелые травмы, в том числе, со смертельным исходом.

- При выполнении работ на устройстве соблюдайте общие правила техники безопасности.

### Примечание

#### **Внешнее вспомогательное питание при автоматике повторного включения**

Внешнее вспомогательное питание должно использоваться всегда в том случае, если необходимо использование функции автоматике повторного включения (WEA) при установленной опции аварийного выключения (L57) или аварийного останова (L60). В противном случае функция автоматике повторного включения не работает.

4.7 Внешнее вспомогательное питание от защищенной сети

Таблица 4- 5 Варианты подключения внешнего вспомогательного питания в зависимости от выбранных исполнения или опций

Исполнение или опции шкафного устройства	Внешнее вспомогательное напряжение питания, независимое от главного электропитания	
	24 В~ клемма –X9	230 В~ клемма –X40
- Без следующих опций - Исполнение С	X	-
- Опция L13 - Опция L57, L60 - Исполнение А и Опция M23, M43, M54	-	X

4.7.1 Вспомогательное питание 230 В~

Защита предохранителем может составлять макс. 16 А.

Соединение защищено в шкафу предохранителем 3 А.

Подключение

- Удалить на клеммной колодке –X40 перемычку между клеммами 1 и 2, а также 3 и 4.
- Подключить внешнее питание AC 230 В к клеммам 2 (L1) и 4 (N).

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup>

4.7.2 Вспомогательное питание 24 В~

Защита предохранителем может составлять макс. 10 А.

Потребляемый ток составляет 2 А.

Подключение

Подключить внешнее питание 24 В= на клеммной колодке –X9 к клеммам 1 (P 24 V) и 2 (M<sub>ext</sub>).

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup>

## 4.8 Сигнальные соединения

### 4.8.1 Управляющий модуль CU230P-2

В качестве модуля регулирования имеется следующий управляющий модуль CU230P-2, который берет на себя функции коммуникации, управления и регулирования:

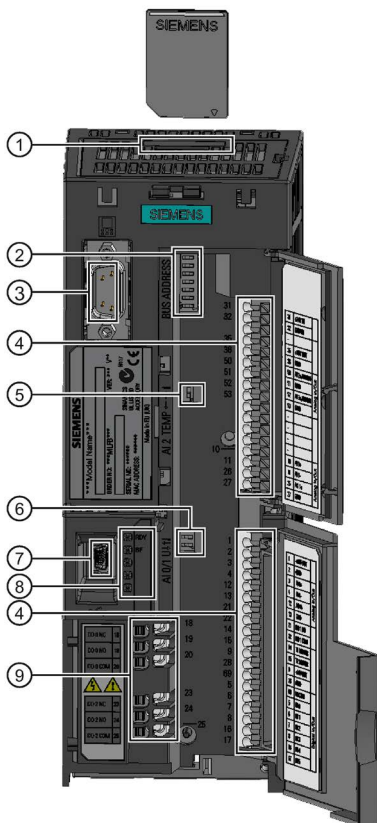
Управляющий модуль	CU230P-2 PN	CU230P-2 DP	CU230P-2 HVAC
Интерфейс полевой шины	PROFINET IO	PROFIBUS DP	RS485 (USS, Modbus RTU, BACnet MS/TP, P1)
Цифровые входы	6	6	6
Аналоговые входы	4	4	4
Цифровые выходы	3	3	3
Аналоговые выходы	2	2	2
Подключение датчика температуры двигателя	1	1	1
Краткое обозначение опции	K96	K97	K98

### Предварительно заданные входы и выходы на шкафных устройствах с силовым модулем PM240P-2

В шкафных устройствах с силовым модулем PM240P-2 (в некоторых опциях шкафа) цифровые входы или выходы подключаются и блокируются для свободного использования. Подробности о разводке межсоединений можно посмотреть на коммутационных схемах, входящих в комплект поставки, или в соответствующих разделах главы «Дополнительные присоединения (Страница 97)». Учитывайте их при схемном соединении со стороны системы.

4.8.1.1 Управляющий модуль CU230P-2 PN (Опция K96)

Обзор соединений



- |  |  |
|--|--|
| ① Разъем для карты памяти  | ⑥ Переключатель для AI0 и AI1 (напряжение/ток) |
| ② Переключатель адреса для полевой шины (кроме случая CU230P-2 PN) | ⑦ USB-интерфейс для соединения с ПК            |
| ③ Соединение с панелью оператора                                   | ⑧ Светодиоды состояния                         |
| ④ Клеммные колодки   | ⑨ Клеммная колодка с 2 релейными выходами      |
| ⑤ Переключатель для AI2 (ток/температура)                          |  |

Рисунок 4-7 Обзор соединений управляющего модуля CU230P-2 PN

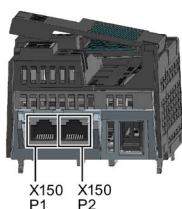


Рисунок 4-8 Интерфейсы X150 - CU230P-2 PN (вид снизу)

На нижней стороне устройства находятся интерфейсы X150 P1 и P2 для соединения с PROFINET.

Пример подключения

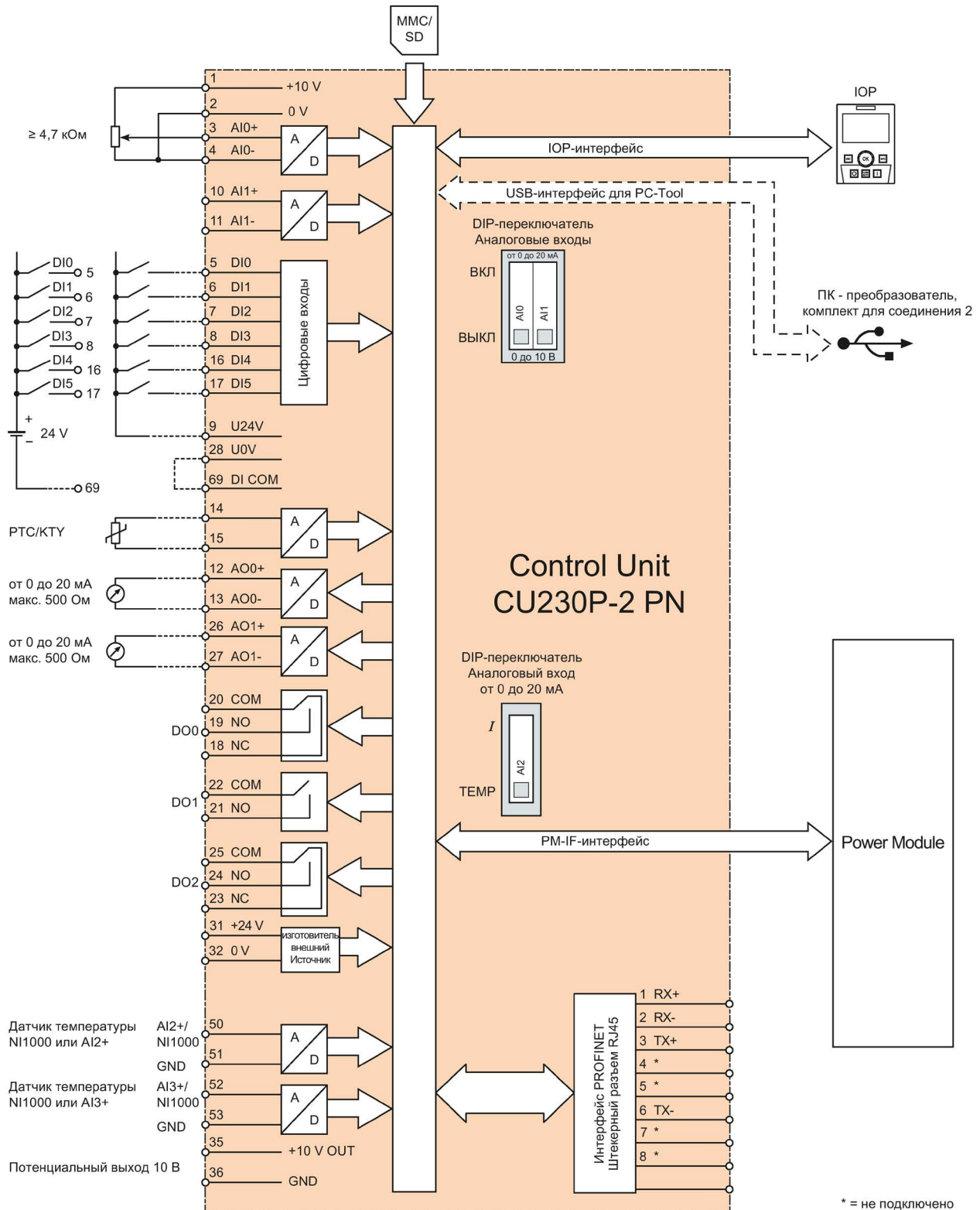


Рисунок 4-9 Пример подключения CU230P-2 PN

### Цифровые входы

Таблица 4- 6 Цифровые входы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
5	DI 0	Напряжение: 24 В= Потребление тока макс.: 15 мА Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма 69 Порог переключения 0 -> 1: +11 В 1 -> 0: +5 В
6	DI 1	
7	DI 2	
8	DI 3	
16	DI 4	
17	DI 5	
69	DI COM	Опорный потенциал для DI 0 ... 5
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> DI: Цифровой вход; DI COM: Опорный потенциал

### Цифровые выходы

Таблица 4- 7 Цифровые выходы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
18	DO 0 NC	Вид контакта: переключающий контакт Макс. напряжение переключения: 250 В~, 30 В= Макс. ток включения: - при 250 В~: 2 А - при 30 В=: 5 А
19	DO 0 NO	
20	DO 0 COM	
21	DO 1 NO	Вид контакта: замыкающий контакт Макс. напряжение переключения: 30 В= Макс. ток переключения: при 30 В=: 0,5 А
22	DO 1 COM	
23	DO 2 NC	Вид контакта: переключающий контакт Макс. напряжение переключения: 250 В~, 30 В= Макс. ток переключения: - при 250 в~: 2 А - при 30 В=: 5 А
24	DO 2 NO	
25	DO 2 COM	
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> DO: Цифровой выход; NO: замыкающий контакт; NC: размыкающий контакт; COM: средний контакт

## Аналоговые входы

Таблица 4- 8 Аналоговые входы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические характеристики
3	AI0+	Дифференциальный вход, может переключаться между током и напряжением Диапазон значений: 0 ... 10 В, -10 ... +10 В, 0/2 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
4	AI0-	
10	AI1+	Дифференциальный вход, может переключаться между током и напряжением Диапазон значений: 0 ... 10 В, -10 ... +10 В, 0/2 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
11	AI1-	
50	AI2+/TEMP	Потенциальный вход, может переключаться между током и датчиками температуры типа Pt1000/LG-Ni1000/DIN-Ni1000 Диапазон значений: - ток: 0/4 ... 20 мА - Pt1000: -88 ... +240 °С - LG-Ni1000/DIN-Ni1000: -88 ... +165 °С
51	GND	Опорный потенциал для AI2/внутренняя масса электроники
52	AI3+/TEMP	Потенциальный вход для датчиков температуры типа Pt1000/LG-Ni1000/DIN-Ni1000 Диапазон значений: - Pt1000: -88 ... +240 °С - LG-Ni1000/DIN-Ni1000: -88 ... +165 °С
53	GND	Опорный потенциал для AI3/внутренняя масса электроники
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> AI: Аналоговый вход; GND: Опорный потенциал

## Аналоговые выходы

Таблица 4- 9 Аналоговые выходы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
12	AO0+	Потенциальный выход, свободно программируемый Диапазон значений: 0 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
13	GND	Опорный потенциал для AO0/внутренняя масса электроники
26	AO1+	Потенциальный выход, свободно программируемый Диапазон значений: 0 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
27	GND	Опорный потенциал для AO1/внутренняя масса электроники
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> AO: Аналоговый выход; GND: Опорный потенциал

### Интерфейс датчиков температуры двигателя

Таблица 4- 10 Интерфейс датчиков температуры двигателя

Контакт	Обозначение	Технические характеристики
14	ДВИГАТЕЛЬ T1	Положительный вход для датчика температуры двигателя Тип: РТС, РТ1000, датчик КТУ, Thermo-Click
15	ДВИГАТЕЛЬ T2	Отрицательный вход для датчика температуры двигателя
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

### Электропитание

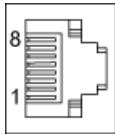
Таблица 4- 11 Электропитание

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
9	+24 В OUT	Выход блока питания 24 В=, макс. 200 мА
28	GND	Опорный потенциал блока питания/внутренняя масса электроники
1	+10 В OUT	Выход блока питания 10 В= ±0,5 В, макс. 10 мА
2	GND	Опорный потенциал блока питания/внутренняя масса электроники
31	+24 В IN	Вход блока питания 18 ... 30 В=, макс. 1500 мА
32	GND IN	Опорный потенциал входа блока питания
35	+10 В OUT	Выход блока питания 10 В= ±0,5 В, макс. 10 мА
36	GND	Опорный потенциал блока питания/внутренняя масса электроники
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

1) GND: Опорный потенциал

### X150 P1 / P2 Интерфейс PROFINET

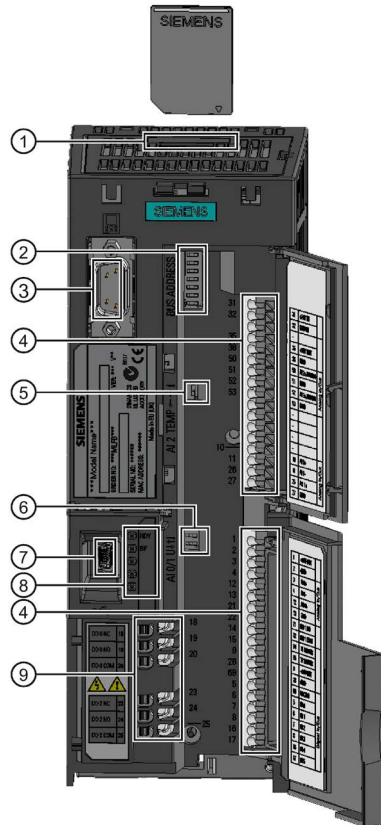
Таблица 4- 12 X150 P1 и X150 P2 PROFINET

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	RXP	Принимаемые данные +
	2	RXN	Принимаемые данные -
	3	TXP	Передаваемые данные +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	TXN	Передаваемые данные -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
Тип разъема: Розетка RJ45 Тип кабеля: PROFINET			



### 4.8.1.2 Управляющий модуль CU230P-2 DP (Опция K97)

#### Обзор соединений



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| ① | Слот для карты памяти                   | ⑥ | Переключатель для AI0 и AI1 (напряжение/ток) |
| ② | Переключатель адреса для полевой шины   | ⑦ | USB-интерфейс для соединения с ПК            |
| ③ | Соединение с панелью оператора          | ⑧ | Светодиоды состояния                         |
| ④ | Клеммные колодки                        | ⑨ | Клеммная колодка с 2 релейными выходами      |
| ⑤ | Переключатель для AI2 (ток/температура) |   |  |

Рисунок 4-10 Обзор соединений управляющего модуля CU230P-2 DP

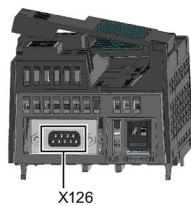


Рисунок 4-11 Интерфейс X126 — CU230P-2 DP (вид снизу)

На нижней стороне устройства находится интерфейс X126 (гнездо) для соединения с PROFIBUS DP.

Пример подключения

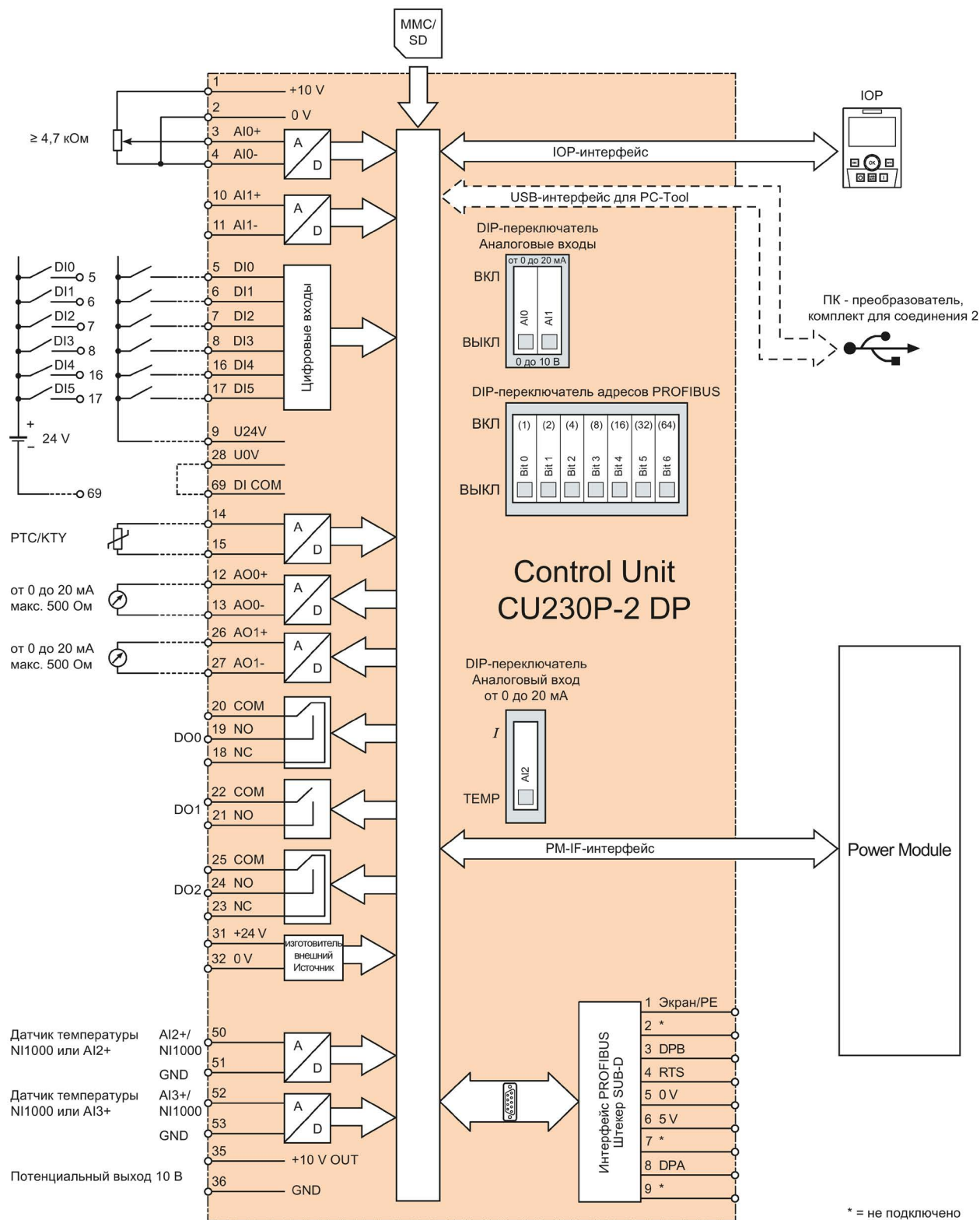


Рисунок 4-12 Пример подключения CU320-2 DP

## Цифровые входы

Таблица 4- 13 Цифровые входы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
5	DI 0	Напряжение: 24 В= Потребление тока макс.: 15 мА Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма 69 Порог переключения 0 -> 1: +11 В 1 -> 0: +5 В
6	DI 1	
7	DI 2	
8	DI 3	
16	DI 4	
17	DI 5	
69	DI COM	Опорный потенциал для DI 0 ... 5
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> DI: Цифровой вход; DI COM: Опорный потенциал

## Цифровые выходы

Таблица 4- 14 Цифровые выходы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
18	DO 0 NC	Вид контакта: переключающий контакт Макс. напряжение переключения: 250 В~, 30 В= Макс. ток включения: - при 250 В~: 2 А - при 30 В=: 5 А
19	DO 0 NO	
20	DO 0 COM	
21	DO 1 NO	Вид контакта: замыкающий контакт Макс. напряжение переключения: 30 В= Макс. ток переключения: при 30 В=: 0,5 А
22	DO 1 COM	
23	DO 2 NC	Вид контакта: переключающий контакт Макс. напряжение переключения: 250 В~, 30 В= Макс. ток переключения: - при 250 в~: 2 А - при 30 В=: 5 А
24	DO 2 NO	
25	DO 2 COM	
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> DO: Цифровой выход; NO: замыкающий контакт; NC: размыкающий контакт; COM: средний контакт

### Аналоговые входы

Таблица 4- 15 Аналоговые входы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические характеристики
3	AI0+	Дифференциальный вход, может переключаться между током и напряжением Диапазон значений: 0 ... 10 В, -10 ... +10 В, 0/2 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
4	AI0-	
10	AI1+	Дифференциальный вход, может переключаться между током и напряжением Диапазон значений: 0 ... 10 В, -10 ... +10 В, 0/2 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
11	AI1-	
50	AI2+/TEMP	Потенциальный вход, может переключаться между током и датчиками температуры типа Pt1000/LG-Ni1000/DIN-Ni1000 Диапазон значений: - ток: 0/4 ... 20 мА - Pt1000: -88 ... +240 °С - LG-Ni1000/DIN-Ni1000: -88 ... +165 °С
51	GND	Опорный потенциал для AI2/внутренняя масса электроники
52	AI3+/TEMP	Потенциальный вход для датчиков температуры типа Pt1000/LG-Ni1000/DIN-Ni1000 Диапазон значений: - Pt1000: -88 ... +240 °С - LG-Ni1000/DIN-Ni1000: -88 ... +165 °С
53	GND	Опорный потенциал для AI3/внутренняя масса электроники
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> AI: Аналоговый вход; GND: Опорный потенциал

### Аналоговые выходы

Таблица 4- 16 Аналоговые выходы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
12	AO0+	Потенциальный выход, свободно программируемый Диапазон значений: 0 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
13	GND	Опорный потенциал для AO0/внутренняя масса электроники
26	AO1+	Потенциальный выход, свободно программируемый Диапазон значений: 0 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
27	GND	Опорный потенциал для AO1/внутренняя масса электроники
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> AO: Аналоговый выход; GND: Опорный потенциал

## Интерфейс датчиков температуры двигателя

Таблица 4- 17 Интерфейс датчиков температуры двигателя

Контакт	Обозначение	Технические характеристики
14	ДВИГАТЕЛЬ T1	Положительный вход для датчика температуры двигателя Тип: РТС, РТ1000, датчик КТУ, Thermo-Click
15	ДВИГАТЕЛЬ T2	Отрицательный вход для датчика температуры двигателя
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

## Электропитание

Таблица 4- 18 Электропитание

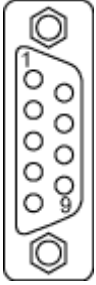
Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
9	+24 В OUT	Выход блока питания 24 В=, макс. 200 мА
28	GND	Опорный потенциал блока питания/внутренняя масса электроники
1	+10 В OUT	Выход блока питания 10 В= ±0,5 В, макс. 10 мА
2	GND	Опорный потенциал блока питания/внутренняя масса электроники
31	+24 В IN	Вход блока питания 18 ... 30 В=, макс. 1500 мА
32	GND IN	Опорный потенциал входа блока питания
35	+10 В OUT	Выход блока питания 10 В= ±0,5 В, макс. 10 мА
36	GND	Опорный потенциал блока питания/внутренняя масса электроники
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> GND: Опорный потенциал

### X126: Соединение PROFIBUS

Для подключения PROFIBUS используется 9-контактное SUB-D гнездо (X126), соединения гальванически развязаны.

Таблица 4- 19 PROFIBUS интерфейс X126

	Контакт	Имя сигнала	Значение	Диапазон
	1	-	Не используется	
	2	M24_SERV	Питание телесервиса, масса	0 В
	3	RxD/TxD-P	Принимаемые/передаваемые данные-P (B)	RS485
	4	CNTR-P	Управляющий сигнал	TTL
	5	DGND	Опорный потенциал данных PROFIBUS	
	6	VP	Электропитание — плюс	5 В ± 10 %
	7	P24_SERV	Питание телесервиса, +(24 В)	24 В (20,4–28,8 В)
	8	RxD/TxD-N	Принимаемые/передаваемые данные-N (A)	RS485
	9	-	Не используется	

**Примечание**

**Дистанционная диагностика**

К интерфейсу PROFIBUS (X126) для удаленной диагностики можно подключить адаптер телесервиса.

Электропитание для клеммы 2 и 7 телесервиса имеет макс. нагрузку в 150 мА и устойчиво к длительному короткому замыканию.

**ВНИМАНИЕ**

**Повреждение управляющего модуля или других абонентов шины PROFIBUS высокими точками утечки**

При отсутствии подходящего провода для уравнивания потенциалов по проводке PROFIBUS может проходить ток утечки, который приведет к выходу из строя блока управления или прочих потребителей PROFIBUS.

- В связи с этим между удаленными друг от друга частями прибора следует использовать проводники уравнивания потенциалов с минимальным сечением 25 мм<sup>2</sup>.

**ВНИМАНИЕ**

**Повреждение управляющего модуля или других абонентов шины CAN вследствие подключения провода CAN**

Если к интерфейсу X126 подключить провод шины CAN, то можно повредить управляющий модуль или другие абоненты шины CAN.

- Никогда не подсоединяйте провода CAN к интерфейсу PROFIBUS X126.

### Соединительный разъем

Подключение проводов должно производиться через разъем PROFIBUS, поскольку в этом разъеме также расположены нагрузочные сопротивления шины.

Подходящий разъем PROFIBUS с прямым кабельным отводом показан далее.

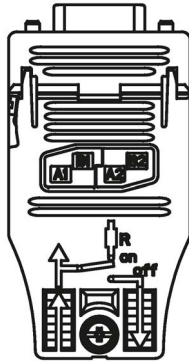


Рисунок 4-13 Разъем PROFIBUS без соединения PG/PC, номер по каталогу 6GK1500-0FC10

### Нагрузочное сопротивление шины

В зависимости от расположения в шине нагрузочное сопротивление шины должно быть включено или выключено, т.к. в противном случае передача данных не будет функционировать надлежащим образом.

На первом и последнем участнике на одной линии терминаторы должны быть включены, на всех прочих штекерах сопротивления должны быть отключены.

Экран провода должен иметь большую площадь и уложен с обеих сторон.

---

#### Примечание

##### Тип штекера

В зависимости от типа штекера необходимо обращать внимание на правильный разъем штекера (IN/OUT) в сочетании с сопротивлением нагрузки.

---

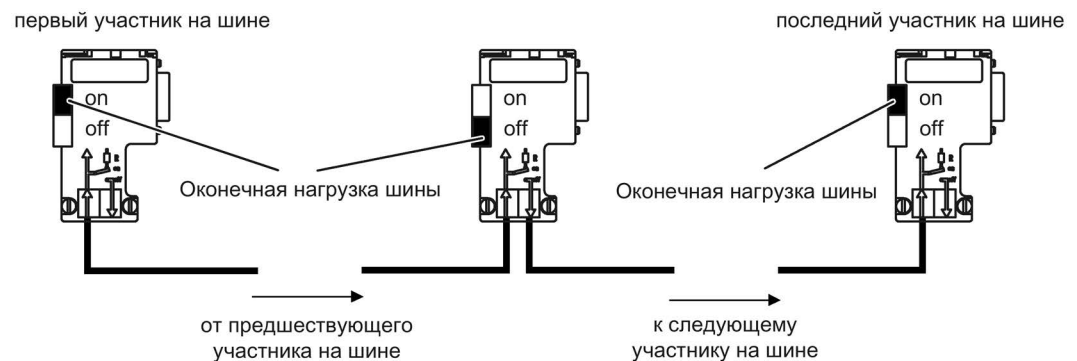


Рисунок 4-14 Расположение нагрузочных сопротивлений шины

### Переключатель адреса PROFIBUS

Адрес PROFIBUS преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p0918.

Через параметр p0918 (заводская настройка: 126) адрес можно установить только тогда, когда все переключатели адреса стоят на «OFF» (0) или «ON» (1).

Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр p0918 не может быть изменен.

Действительный диапазон адресов: 1 ... 125

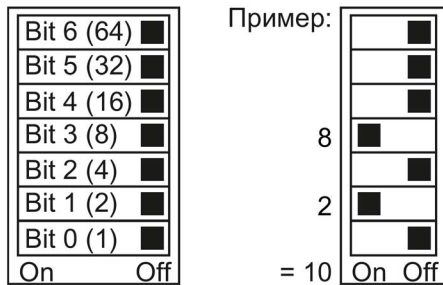


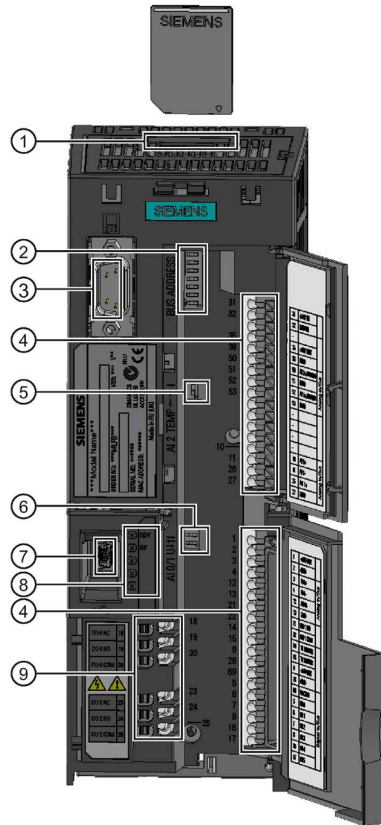
Рисунок 4-15 Переключатель адреса PROFIBUS

После установки адреса необходимо выключить и снова включить напряжение питания, чтобы ввести изменение в действие.



### 4.8.1.3 Управляющий модуль CU230P-2 HVAC (Опция K98)

#### Обзор соединений



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| ① | Слот для карты памяти                   | ⑥ | Переключатель для AI0 и AI1 (напряжение/ток) |
| ② | Переключатель адреса для полевой шины   | ⑦ | USB-интерфейс для соединения с ПК            |
| ③ | Соединение с панелью оператора          | ⑧ | Светодиоды состояния                         |
| ④ | Клеммные колодки                        | ⑨ | Клеммная колодка с 2 релейными выходами      |
| ⑤ | Переключатель для AI2 (ток/температура) |   |  |

Рисунок 4-16 Обзор соединений управляющего модуля CU230P-2 HVAC

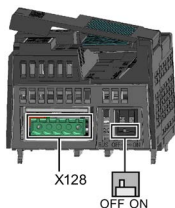


Рисунок 4-17 Интерфейс X128 — CU230P-2 HVAC (вид снизу)

На нижней стороне устройства находится интерфейс X128 для соединения с полевой шиной и переключатель для нагрузочного сопротивления шины.

Пример подключения

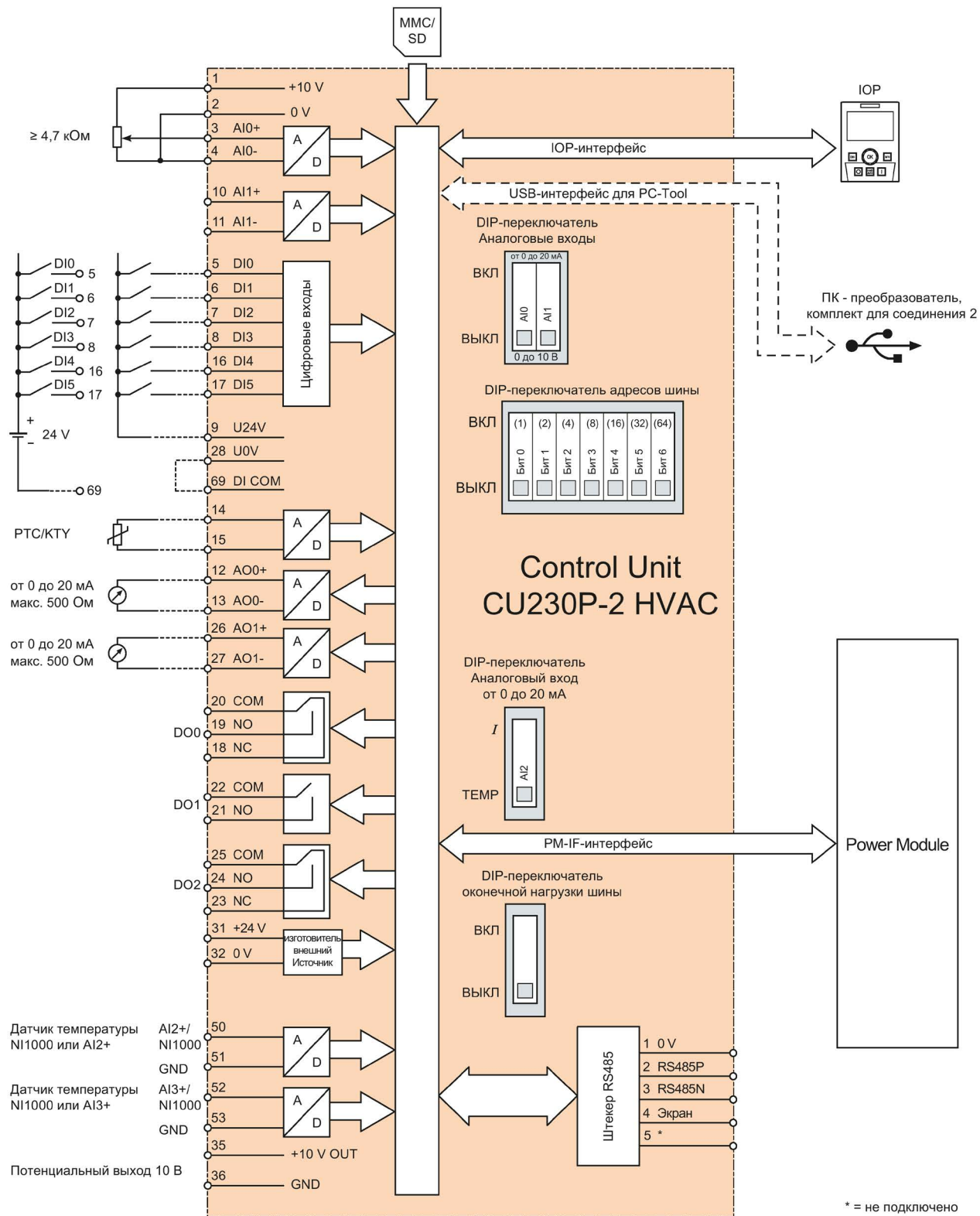


Рисунок 4-18 Пример подключения CU230P-2 HVAC

## Цифровые входы

Таблица 4- 20 Цифровые входы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
5	DI 0	Напряжение: 24 В= Потребление тока макс.: 15 мА Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма 69 Порог переключения 0 -> 1: +11 В 1 -> 0: +5 В
6	DI 1	
7	DI 2	
8	DI 3	
16	DI 4	
17	DI 5	
69	DI COM	Опорный потенциал для DI 0 ... 5
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> DI: Цифровой вход; DI COM: Опорный потенциал

## Цифровые выходы

Таблица 4- 21 Цифровые выходы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
18	DO 0 NC	Вид контакта: переключающий контакт Макс. напряжение переключения: 250 В~, 30 В= Макс. ток включения: - при 250 В~: 2 А - при 30 В=: 5 А
19	DO 0 NO	
20	DO 0 COM	
21	DO 1 NO	Вид контакта: замыкающий контакт Макс. напряжение переключения: 30 В= Макс. ток переключения: при 30 В=: 0,5 А
22	DO 1 COM	
23	DO 2 NC	Вид контакта: переключающий контакт Макс. напряжение переключения: 250 В~, 30 В= Макс. ток переключения: - при 250 в~: 2 А - при 30 В=: 5 А
24	DO 2 NO	
25	DO 2 COM	
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> DO: Цифровой выход; NO: замыкающий контакт; NC: размыкающий контакт; COM: средний контакт

### Аналоговые входы

Таблица 4- 22 Аналоговые входы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические характеристики
3	AI0+	Дифференциальный вход, может переключаться между током и напряжением Диапазон значений: 0 ... 10 В, -10 ... +10 В, 0/2 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
4	AI0-	
10	AI1+	Дифференциальный вход, может переключаться между током и напряжением Диапазон значений: 0 ... 10 В, -10 ... +10 В, 0/2 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
11	AI1-	
50	AI2+/TEMP	Потенциальный вход, может переключаться между током и датчиками температуры типа Pt1000/LG-Ni1000/DIN-Ni1000 Диапазон значений: - ток: 0/4 ... 20 мА - Pt1000: -88 ... +240 °С - LG-Ni1000/DIN-Ni1000: -88 ... +165 °С
51	GND	Опорный потенциал для AI2/внутренняя масса электроники
52	AI3+/TEMP	Потенциальный вход для датчиков температуры типа Pt1000/LG-Ni1000/DIN-Ni1000 Диапазон значений: - Pt1000: -88 ... +240 °С - LG-Ni1000/DIN-Ni1000: -88 ... +165 °С
53	GND	Опорный потенциал для AI3/внутренняя масса электроники
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> AI: Аналоговый вход; GND: Опорный потенциал

### Аналоговые выходы

Таблица 4- 23 Аналоговые выходы

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
12	AO0+	Потенциальный выход, свободно программируемый Диапазон значений: 0 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
13	GND	Опорный потенциал для AO0/внутренняя масса электроники
26	AO1+	Потенциальный выход, свободно программируемый Диапазон значений: 0 ... 10 В, 0/4 ... 20 мА
27	GND	Опорный потенциал для AO1/внутренняя масса электроники
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> AO: Аналоговый выход; GND: Опорный потенциал

## Интерфейс датчиков температуры двигателя

Таблица 4- 24 Интерфейс датчиков температуры двигателя

Контакт	Обозначение	Технические характеристики
14	ДВИГАТЕЛЬ T1	Положительный вход для датчика температуры двигателя Тип: РТС, РТ1000, датчик КТУ, Thermo-Click
15	ДВИГАТЕЛЬ T2	Отрицательный вход для датчика температуры двигателя
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

## Электропитание

Таблица 4- 25 Электропитание

Контакт	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
9	+24 В OUT	Выход блока питания 24 В=, макс. 200 мА
28	GND	Опорный потенциал блока питания/внутренняя масса электроники
1	+10 В OUT	Выход блока питания 10 В= ±0,5 В, макс. 10 мА
2	GND	Опорный потенциал блока питания/внутренняя масса электроники
31	+24 В IN	Вход блока питания 18 ... 30 В=, макс. 1500 мА
32	GND IN	Опорный потенциал входа блока питания
35	+10 В OUT	Выход блока питания 10 В= ±0,5 В, макс. 10 мА
36	GND	Опорный потенциал блока питания/внутренняя масса электроники
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

<sup>1)</sup> GND: Опорный потенциал

## X128: Последовательный интерфейс (RS485)

Таблица 4- 26 Последовательный интерфейс (RS485) X128

Клемма	Обозначение	Технические данные
1	0 В	Опорный потенциал
2	RS485P	Прием и передача +
3	RS485N	Прием и передача -
4	GND	Экран кабеля
5	--	не используется
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм <sup>2</sup>		

### 4.8.2 Клеммные колодки -X9, -X41 и переключатель S41 (на устройствах с PM330)

**Примечание**

**Распределение контактов клеммных колодок X9 и X41**

У клеммных колодок X9 и X41 контакты могут быть предварительно распределены на заводе в зависимости от исполнения шкафа и выбора опций.

Заводское распределение контактов и описание клеммных колодок X9 и X41 документируются в коммутационных схемах.

**Позиция**

Позиции клеммных колодок X9, X41 и переключателя S41 (на устройствах с PM330) внутри шкафного устройства показаны на следующем изображении.

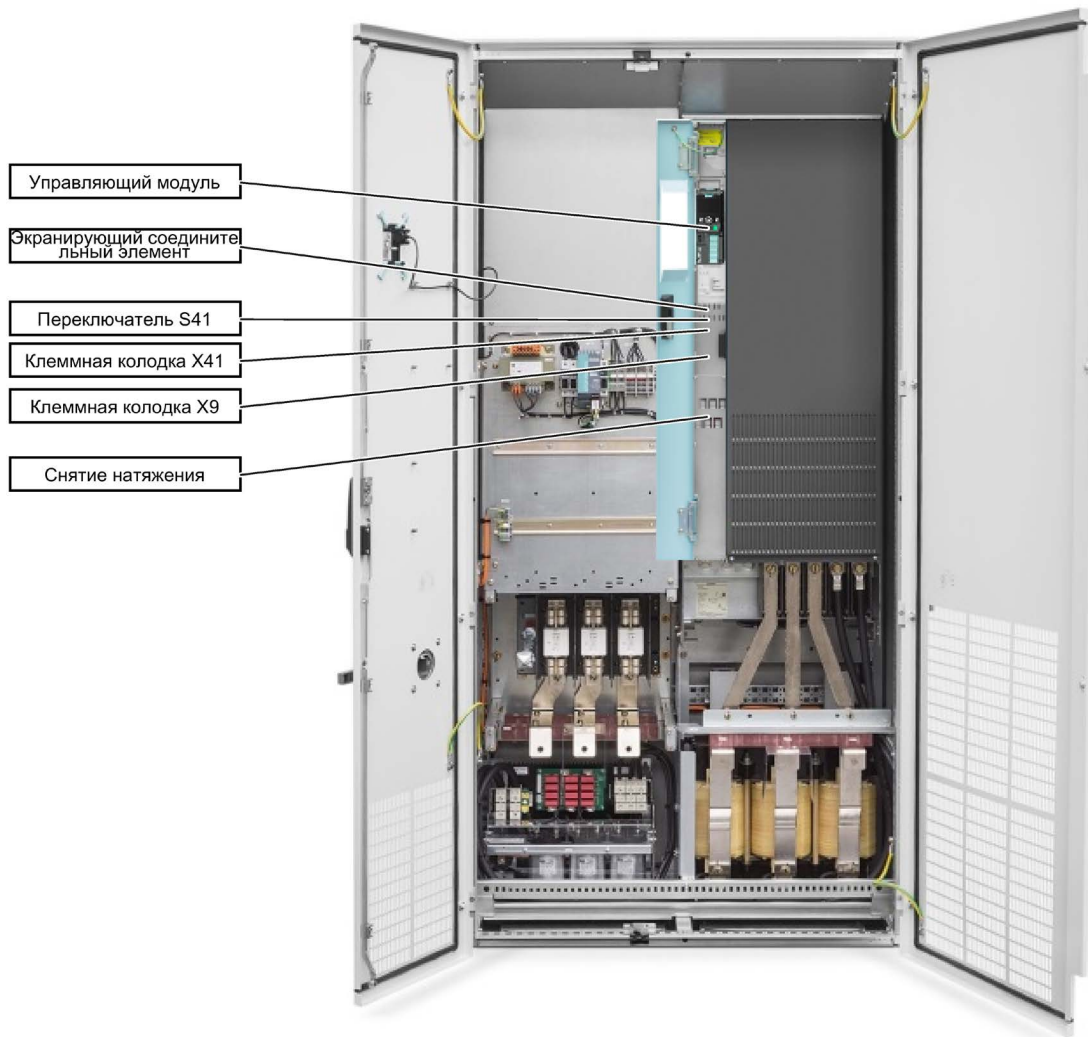


Рисунок 4-19 Позиции клеммных колодок X9, X41 и переключателя S41


## Экранирующий соединительный элемент

Экранирующий соединительный элемент экранированных управляющих проводов к клеммным колодкам -Х9 и -Х41 устанавливается в непосредственной близости к клеммным колодкам. Для этого на монтажных панелях имеются выемки, в которых могут защелкиваться входящие в комплект поставки пружины экранов. Экраны входящих и исходящих линий необходимо класть непосредственно на эти экранирующие соединительные элементы. При этом необходимо следить за соединением на большой площади с хорошей проводимостью.

### Примечание

#### Пружины экранов

Данные пружины экранов можно использовать для любых управляющих линий в шкафом устройстве, поскольку все экранирующие соединительные элементы выполнены одинаково.

 <b>ОСТОРОЖНО</b>
<b>Опасность порезов при подсоединении экранов</b>
При манипуляциях пружинами экранов существует опасность порезов острыми кромками.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Используйте подходящие индивидуальные средства защиты (например, перчатки).</li> </ul>

## Х9: Клиентская клеммная колодка

Клемма	Наименование	Значение	Вход/выход	Технические характеристики
1	P24	Внешнее электропитание	Вход/выход <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>В качестве входа: 24 В= (20,1 ... 28,8 В) Потребляемый ток: макс. 2 А</li> <li>В качестве выхода: нагрузка на Х9:1 и Х9:8 вместе: макс. 250 мА Отключение при перегрузке с попыткой повторного запуска каждые 3,5 с.</li> </ul>
2	M24	Внешнее электропитание	Вход/выход <sup>1)</sup>	
3	Внешнее предупреждение	Внешнее предупреждение 3	Вход	Напряжение: -3 В ... +30 В Потребление тока: 6,4 мА при 24 В= 1,3 мА при <5 В 4 мА при 15 В 8 мА при 30 В Уровень (включая пульсацию): Высокий уровень: 15 В ... 30 В Низкий уровень: -3 В ... +5 В
4	Внешняя неисправность	Внешняя неисправность 3	Вход	
5	АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ	ОТКЛ. 2	Вход	
6	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ	ОТКЛ. 3	Вход	
7	M24		Вход	

Клемма	Наименование	Значение	Вход/выход	Технические характеристики
8	Uпк заряд.	Квитирование «Uзк заряден»	Выход	<p>Напряжение: 24 В=</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>при внешнем питании через X9:1/2: макс. Ток нагрузки: 500 мА</li> <li>без внешнего питания через X9:1/2: нагрузка на X9:1 и X9:8 вместе: макс. 250 мА</li> <li>устойчив к длительному короткому замыканию</li> </ul> <p>Выходной ток берется с X9, клемма 1.</p>
9	HP	не соед.		
10	HP	не соед.		
11	HS1	Управление главным контактором	Выход	<p>Вид контакта: Замыкающий контакт                      максимальный ток зарядки: 4 А, 230 В~, cos φ = 0,6 косв</p>
12	HS2	Управление главным контактором	Выход	<p>беспотенциальный</p> <p>Для питания незащищенного выхода необходимо устройство защиты от перегрузки и короткого замыкания (например, предохранитель 4 А/250 В).</p> <p>К обмотке возбуждения главного контактора должны быть подключены ограничители перенапряжения (например резистивно-емкостное звено).</p> <p>Для активизации главного контактора используются параметры контактов реле:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>250 В~ / 4 А (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), универсальный</li> <li>30 В= / 4 А (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), универсальный</li> <li>V300 (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), пилотный режим</li> <li>R300 (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), пилотный режим</li> <li>24 В~ / 2,0 А (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), пилотный режим</li> </ul>

1) Использование клеммы X9:1/2 в качестве выхода возможно только на устройствах с функционалом (FS) 04 (см. паспортную табличку)

Макс. поперечное сечение соединения: 2,5 мм<sup>2</sup>

Мин. поперечное сечение соединения: 0,2 мм<sup>2</sup>

Максимальный момент затяжки: 0,5 Нм (4,5 ... 5 фунт-сила на дюйм)

**Входы являются активны по Low**

Все сигнальные входы возбуждаются низким уровнем сигнала (защита от обрыва провода).



### Управление главным контактором

В случае активизации главного контактора через клеммы 11 и 12 не требуется отсоединение от сети посредством регулировочного трансформатора. В качестве устройства защиты можно использовать предохранитель 250 В/4 А.

### Неиспользование клемм 3 ... 6

Если клеммы 3–6 не используются, на них должно подаваться напряжение 24 В=. Для этого используйте внешний источник питания или клемму 9 на управляющем модуле.

На устройствах с функционалом (FS) 04 (см. паспортную табличку) питание клемм 3–6 также может осуществляться без внешнего источника питания через клемму X9:1.

Опорным потенциалом являются клеммы X9:2 и X9:7, а также клемма 28 на управляющем модуле.

### Оконечные кабельные муфты с изоляцией

Необходимо использовать окончные кабельные муфты с изоляцией согласно DIN 46228-4.

### Снятие натяжения

Провода, ведущие к блоку управления и клемме X9, для предотвращения растяжения должны быть закреплены в клапанах кабель-канала под клеммой X9 (например, кабельными стяжками).

Если провода введены в кабель-канал сбоку (на уровне клеммы X9), защита от растяжения должна быть реализована вне силового модуля.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Опасное напряжение на клеммах 0 – 48 В=

В случае прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, вы можете получить тяжелые травмы, в том числе, со смертельным исходом.

- Ко всем разъемам и клеммам 0—48 В= разрешается подключать только защитные малые напряжения (SELV / PELV).

4.8.2.1 X41: Клеммная колодка

X41: Клеммная колодка

Клемма	Наименование	Значение	Вход/выход	Технические характеристики
1	STO_A1	Управление STO, канал А	Вход	Напряжение: -3 В ... +30 В Уровень (включая пульсацию): <ul style="list-style-type: none"> <li>Высокий уровень: 15 ... 30 В -&gt; STO сброшен (возможен рабочий режим)</li> <li>Низкий уровень: -3 ... +5 В -&gt; STO активен (рабочий режим заблокирован)</li> </ul> Потребляемый ток: 2 мА при <15 В 15 мА при 30 В 15 мА при 24 В
2	STO_AM	Опорный потенциал для входа STO_A1	Потребление	
3	STO_B1	Управление STO, канал В	Вход	
4	STO_BM	Опорный потенциал для входа STO_B1	Потребление	
5	FB_A1	Эхо-контакт диагностики, канал А	Беспотенциальный контакт	Напряжение: -3 В ... +30 В Макс. токовая нагрузка при активной нагрузке: 500 мА
6	FB_A2			
7	FB_B1	Эхо-контакт диагностики, канал В	Беспотенциальный контакт	Напряжение: -3 В ... +30 В Макс. токовая нагрузка при активной нагрузке: 500 мА
8	FB_B2			

Макс. поперечное сечение соединения: 1,5 мм<sup>2</sup>

Мин. поперечное сечение соединения: 0,2 мм<sup>2</sup>

Максимальный момент затяжки: 0,22 Нм (1,9 фунт-сила на дюйм)

**Емкость кабеля цепи управления**

Максимальная емкость кабеля цепи управления: 330 пф/м

**Оконечные кабельные муфты с изоляцией**

Необходимо использовать оконечные кабельные муфты с изоляцией согласно DIN 46228-4.

**Снятие натяжения**

Провода, ведущие к блоку управления и клемме X41, для предотвращения растяжения должны быть закреплены в клапанах кабель-канала под клеммой X9 (например, кабельными стяжками).

Если провода введены в кабель-канал сбоку (на уровне клеммной колодки X9), защита от растяжения должна быть реализована вне силового модуля.

### 4.8.2.2 Переключатель S41

#### Переключатель S41

С помощью переключателей STO\_A и STO\_B активируется или деактивируется схема STO.

В каждом случае оба переключателя должны иметь одинаковое состояние коммутации, оба ON или оба OFF. Неодинаковое состояние коммутации не является определенным состоянием.

Положения переключателей для «STO OFF» и «STO ON» указаны на клейкой этикетке в канале CU.

#### Схема STO деактивирована

Оба переключателя назад (STO OFF): Схема STO деактивирована.

Оба входа STO деактивированы обоими переключателями и, таким образом, сброшен STO. Работа преобразователя возможна независимо от состояний сигналов на входах STO.

- Это состояние поставки преобразователя.
- Состояние совместимости с предшествующими версиями (FS < 04) без STO
- Применения, при которых STO не используется.

#### Схема STO активирована

Оба переключателя вперед (STO ON): Схема STO активирована.

При этом положении переключателей работа преобразователя возможна только при высоком уровне на обоих входах STO: STO\_A и STO\_B. При отключении (низкий уровень) одного или обоих входов срабатывает STO (защита от обрыва провода).

## 4.9 Дополнительные присоединения

В зависимости от объема установленных опций необходимо выполнять подключение и на другие клеммы: например, вспомогательное электропитание 230 В~, интегрированная система безопасности Safety Integrated (STO или SS1), фильтр Line Harmonic, фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения, главный контактор, соединение для внешних вспомогательных режимов, кнопка аварийного выключения, освещение шкафа с сервисной розеткой, противоконденсатный обогреватель, безопасные комбинации (АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ/АВАРИЙНАЯ КНОПКА), тормозной модуль, терморезисторное устройство защиты двигателя, блок обработки PT100.

Подробную информацию по соединению отдельных опций с интерфейсами можно найти на прилагаемом к устройству DVD заказчика

### 4.9.1 Переключение на питание вспомогательным напряжением, 120 В перем. тока (опция K69)

Эта опция адаптирует питание вспомогательным напряжением к 120 В перем. тока.

Возможная внешняя подача вспомогательного питания из защищенной сети через клемму -X40 должна равняться 120 В перем. тока.

## 4.9.2 Вспомогательное электропитание, 230 В~ (опция K74)

### Описание

Вспомогательное электропитание обеспечивает необходимые вспомогательные напряжения для внешних (со стороны системы) цепей управления шкафного устройства.

### Согласование вспомогательного электропитания (-Т10)

Для генерации вспомогательных напряжений шкафного устройства установлен трансформатор (-Т10). Позиция трансформатора указана в компоновочных схемах из комплекта поставки.

В состоянии поставки трансформатор всегда установлен на максимальный уровень. С помощью перемычек при необходимости следует переключить на имеющееся напряжение сети.

Согласование имеющегося сетевого напряжения с установкой на трансформаторе для регулирующего электропитания определяется по приведенным ниже таблицам.

#### Согласование для шкафных устройств 3-фазн. 380 ... 480 В

Ниже приведена таблица, содержащая данные по следующим шкафным устройствам: 6SL3710-1PE31-5AB0, 6SL3710-1PE31-8AB0, 6SL3710-1PE32-1AB0, 6SL3710-1PE32-5AB0, 6SL3710-1PE33-0AA0, 6SL3710-1PE33-7AA0, 6SL3710-1PE34-6AA0.

Таблица 4- 27 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего источника питания (3-фазн. 380 В ... 480 В)

Диапазон сетевого напряжения	Отвод	Перемычки на трансформаторе (-Т10), клеммы 1 - 2
342 ... 390 В	380 В	31 – 38
391 ... 410 В	400 В	32 – 38
411 ... 430 В	415 В	31 – 37
431 ... 450 В	440 В	32 – 37
451 ... 470 В	460 В	32 – 36
471 ... 528 В	480 В	33 – 36

Ниже приведена таблица, содержащая данные по следующим шкафным устройствам: 6SL3710-1PE35-8AA0, 6SL3710-1PE36-6AA0, 6SL3710-1PE37-4AA0, 6SL3710-1PE38-4AA0, 6SL3710-1PE38-8AA0, 6SL3710-1PE41-0AA0.

Таблица 4- 28 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего источника питания (3-фазн. 380 В ... 480 В)

Диапазон сетевого напряжения	Отвод	Отводы согласующего трансформатора (-Т10) LH1 – LH2
342 ... 390 В	380 В	1 - 2
391 ... 410 В	400 В	1 – 3
411 ... 430 В	415 В	1 – 4
431 ... 450 В	440 В	1 – 5
451 ... 470 В	460 В	1 – 6
471 ... 528 В	480 В	1 – 7

**Согласование для шкафных устройств 3-фазн. 500 ... 690 В**

Таблица 4- 29 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего источника питания (3-фазн. 500 В ... 690 В)

Диапазон сетевого напряжения	Отвод	Отводы согласующего трансформатора (-Т10) LH1 – LH2
450 ... 515 В	500 В	1 – 8
516 ... 540 В	525 В	1 – 9
541 ... 560 В	550 В	1 – 10
561 ... 590 В	575 В	1 – 11
591 ... 630 В	600 В	1 – 12
631 ... 680 В	660 В	1—14, клеммы 12 и 13 перемкнуты
681 ... 759 В	690 В	1—15, клеммы 12 и 13 перемкнуты

**Примечание****Вторичное напряжение 230 В перем. тока**

После успешной установки переключателей вторичное напряжение должно составлять 230 В~.

**ВНИМАНИЕ****Материальный ущерб вследствие чрезмерно высокого напряжения**

Если клеммы не будут перенесены на фактическое сетевое напряжение, это может привести к повреждению устройства (в случае установки слишком большого напряжения).

- Настройте клеммы в соответствии с фактическим напряжением сети.

### 4.9.3 Категория останова 0 (STO) (опция K83)

#### Описание

Опция K83 служит для потенциально разъединенного управления функцией безопасности Safe Torque Off (STO).

#### Функция

При общем срабатывании обоих контуров кнопочных выключателей 1 и 2 срабатывает функция безопасности Safe Torque Off (STO).

С помощью дополнительного кнопочного выключателя возможно управление функцией «Контролируемый пуск». Это гарантирует, что повторное включение привода после отмены Safe Torque Off произойдет только после дополнительного сигнала фронта на соответствующем сигнальном входе. Функцию «Контролируемый пуск» можно настроить под параметры установки.

#### Примечание

##### Сертификация шкафов устройств с силовым модулем PM240P-2

С опцией K83 в электрошкаф устанавливаются компоненты, которые обеспечивают выполнение требований EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также EN ISO 13849-1 категории 4 для уровня производительности (PL) e и EN 61508 SIL 3.

В сочетании со схемным соединением компонентов выполняются требования EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также EN ISO 13849-1 категории 3 для уровня производительности (PL) d и EN 61508 SIL 2.

#### Примечание

##### Сертификация шкафов устройств с силовым модулем PM330

С опцией K83 в электрошкаф устанавливаются компоненты, которые обеспечивают выполнение требований EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также EN ISO 13849-1 категории 4 для уровня производительности (PL) e и EN 61508 SIL 3.

В сочетании со схемным соединением компонентов выполняются требования EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также EN ISO 13849-1 категории 4 для уровня производительности (PL) e и EN 61508 SIL 3.

#### Подключение

Таблица 4- 30 Клеммный блок X121 – клемма для категории останова 0 (STO)

Клемма	Обозначение	Технические характеристики
1	T1	Клемма для контура кнопочного выключателя 1
2	IN1	
3	T2	Клемма для контура кнопочного выключателя 2
4	IN2	
5	INS	Клемма для функции «Контролируемый пуск»
6	47	
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм <sup>2</sup>		

## Настройка функций

В состоянии поставки все переключатели находятся в положении: справа.

Положение переключателя: слева	Схема	№ переключателя	Положение переключателя: справа
Автоматический пуск		1	Контролируемый пуск
Обнаружение перекрестного замыкания деактивировано		2	Обнаружение перекрестного замыкания активировано
2 x 1-канальное соединение датчика		3	1 x 2-канальное соединение датчика
Тест при запуске ВКЛ		4	Тест при запуске ВЫКЛ

### Примечание

Для правильного функционирования переключатели 2, 3 и 4 должны оставаться в правом положении.

### Настройка функций «Контролируемый пуск»

С помощью настройки «Автоматический пуск» повторное включение привода может осуществляться сразу после отмены Safe Torque Off.

Для изменения функции необходимо сдвинуть ползунковый переключатель 1 в левое положение «Автоматический пуск».

Затем необходимо нажать кнопку SET/RESET и удерживать ее нажатой ок. 1 с, чтобы функция была перенята безопасной комбинацией.

## Параметрирование функции STO на шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2

На шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2 сигналы для активации и квитирования функции безопасности выведены на управляющий модуль CU230P-2.

Чтобы эти сигналы также были эффективны, необходимо после ввода в эксплуатацию выполнить следующее параметрирование.

Таблица 4- 31 Параметрирование функции STO на шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2

Параметр	Описание
p0730 = r1838.4	Сигнал STO_A_FB выдается на цифровой выход 0
p0731 = r1838.3	Сигнал STO_B_FB выдается на цифровой выход 1
p0748.0 = 1	Цифровой вход 0 инвертирован
p0748.1 = 1	Цифровой вход 1 инвертирован
p0849[0] = r0722.5	ВЫКЛ3 источник сигнала 2 = цифровой вход 5

### Диагностика

Четыре светодиода и четыре ползунковых переключателя показывают рабочее состояние и функционирование безопасной комбинации (-K121):

- DEVICE
- OUT
- IN
- SF

Четыре светодиода показывают следующее:

- Режим работы: Диагностика
- Режим конфигурации: Настройка DIP

Светодиод	Индикация	Объяснение
(1) DEVICE	выкл.*	Нет напряжения, групповой сбой, режим конфигурации DIP (1), положение: <b>слева</b>
	зеленый	Устройство готово к работе, разгон: Проверка аппаратного обеспечения
	зеленый мигающий	Отсутствие теста при запуске короткое замыкание на кнопке SET/RESET
	желтый	Разгон, положение DIP (1): <b>справа</b>
	желтый мигающий	Режим конфигурации DIP (1), положение: <b>справа</b>
	зеленый/желтый мигающий	измененная конфигурация
	красный	Ошибка устройства
(2) OUT	выкл.*	Выход неактивен, режим конфигурации DIP (2), положение: <b>слева</b>
	зеленый	Выход активен, разгон: Проверка аппаратного обеспечения
	зеленый мигающий	Ошибка контура обратной связи Короткое замыкание на кнопке SET/RESET
	желтый	Разгон, положение DIP (2): <b>справа</b>
	желтый мигающий	Режим конфигурации DIP (2), положение: справа Кнопка START слишком долго удерживалась в нажатом положении
	зеленый/желтый мигающий	Выходы без задержки неактивны, выходы с задержкой активны



Светодиод	Индикация	Объяснение
(3) IN	выкл.*	Условия включения не выполнены, режим конфигурации DIP (3), положение: <b>слева</b>
	зеленый	Условия включения выполнены разгон: Проверка аппаратного обеспечения
	зеленый мигающий	<ul style="list-style-type: none"> <li>При 1x2-канальном: Синхронность датчиков не выполнена</li> <li>При двухручной настройке: Нарушен контроль времени</li> <li>При контролируемом пуске: Кнопка START еще не нажата</li> </ul> Короткое замыкание на кнопке SET/RESET
	желтый	Разгон, положение DIP (3): <b>справа</b>
	желтый мигающий	Короткое замыкание T1/T2 на массу или 24 В С расширением входа: отсутствие сигнала разрешения от расширения входа Групповой сбой: Поперечное замыкание на входе, режим конфигурации DIP (3), положение: <b>справа</b>
	желтый мерцающий	Режим конфигурации: Специальная конфигурация двухручной настройки
	красный мерцающий	Режим конфигурации: недопустимая конфигурация
(4) SF	выкл.*	групповой сбой отсутствует, режим конфигурации DIP (4), положение: <b>слева</b>
	зеленый	Разгон: Проверка аппаратного обеспечения
	зеленый мигающий	Короткое замыкание на кнопке SET/RESET
	желтый	Разгон, положение DIP (4): <b>справа</b>
	желтый мигающий	Режим конфигурации DIP (4), положение: <b>справа</b>
	красный	Групповой сбой (например, поперечное замыкание на входе, Р-замыкание, измененная аппаратная конфигурация)
	красный мигающий	Сообщение об ошибке (например, короткое замыкание T1/T2, нарушение синхронности, нарушение контроля времени при двухручной настройке, ошибка контура обратной связи, кнопка START-слишком долго удерживалась в нажатом положении)

\* В режиме конфигурации светодиод включается на короткое время из-за проверки ламп.

#### 4.9.4 Категория останова 1 (SS1) (опция K84)

##### Описание

Опция K84 служит для потенциально разъединенного управления функцией безопасности Safe Stop 1 (SS1).

**Функция**

При общем срабатывании обоих контуров кнопочных выключателей 1 и 2 срабатывает функция безопасности Safe Stop 1 (SS1-t).

Таким образом через рампу привода ВЫКЛЗ сразу срабатывает тормозной режим и внутри начинается отсчет времени задержки, установленного на потенциометре безопасной комбинации.

По истечении времени задержки автоматически срабатывает функция безопасности Safe Torque Off (STO). Время задержки может быть установлено в диапазоне от 0,5 до 30 с.

Привод в течение времени задержки должен полностью остановиться. Для этой цели рампа привода ВЫКЛЗ должна быть соответствующим образом настроена через р1135.

С помощью дополнительного кнопочного выключателя возможно управление функцией «Контролируемый пуск». Это гарантирует, что повторное включение привода после отмены Safe Stop 1 произойдет только после дополнительного сигнала фронта на соответствующем сигнальном входе. Функцию «Контролируемый пуск» можно настроить под параметры установки.

**Примечание**

**Сертификация шкафных устройств с силовым модулем PM240P-2**

С опцией K83 в электрошкаф устанавливаются компоненты, которые обеспечивают выполнение требований EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также EN ISO 13849-1 категории 4 для уровня производительности (PL) e и EN 61508 SIL 3.

В сочетании со схемным соединением компонентов выполняются требования EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также EN ISO 13849-1 категории 3 для уровня производительности (PL) d и EN 61508 SIL 2.

**Примечание**

**Сертификация шкафных устройств с силовым модулем PM330**

С опцией K83 в электрошкаф устанавливаются компоненты, которые обеспечивают выполнение требований EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также EN ISO 13849-1 категории 4 для уровня производительности (PL) e и EN 61508 SIL 3.

В сочетании со схемным соединением компонентов выполняются требования EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также EN ISO 13849-1 категории 4 для уровня производительности (PL) e и EN 61508 SIL 3.

**Подключение**

Таблица 4- 32 Клеммный блок X121 – соединение для категории останова 1 (SS1-t)

Клемма	Обозначение	Технические характеристики
1	T1	Клемма для контура кнопочного выключателя 1
2	IN1	
3	T2	Клемма для контура кнопочного выключателя 2
4	IN2	
5	INS	Клемма для функции «Контролируемый пуск»
6	47	
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм <sup>2</sup>		

### Потенциометр для настройки времени

Потенциометр служит для плавной настройки времени для безопасного выхода с выдержкой времени.

Диапазон настройки: от 0,5 до 30 с.

Затем необходимо нажать кнопку SET/RESET и удерживать ее нажатой ок. 1 с, чтобы функция была перенята безопасной комбинацией.

---

#### Примечание

При отсутствии напряжения время задержки завершается. Контакты с задержкой изменяют положение переключателя.

---

### Настройка функций

В состоянии поставки все переключатели находятся в положении: справа.

Положение переключателя: слева	Схема	№ переключателя	Положение переключателя: справа
Автоматический пуск		1	Контролируемый пуск
Обнаружение перекрестного замыкания деактивировано		2	Обнаружение перекрестного замыкания активировано
2 x 1-канальное соединение датчика		3	1 x 2-канальное соединение датчика
Тест при запуске ВКЛ		4	Тест при запуске ВЫКЛ

---

#### Примечание

Для правильного функционирования переключатели 2, 3 и 4 должны оставаться в правом положении.

---

#### Настройка функций «Контролируемый пуск»

С помощью настройки «Автоматический пуск» повторное включение привода может осуществляться сразу после отмены Safe Torque Off.

Для изменения функции необходимо сдвинуть ползунковый переключатель 1 в левое положение «Автоматический пуск».

Затем необходимо нажать кнопку SET/RESET и удерживать ее нажатой ок. 1 с, чтобы функция была перенята безопасной комбинацией.

### Функция кнопки SET/RESET

Кнопка SET/RESET служит для принятия параметрирования и перезапуска устройства.

Таблица 4- 33 Кнопка SET/RESET

Функция кнопки SET/RESET	Состояние сигнальных светодиодов	Функция
SET	Светодиод «DEVICE» желтый мигающий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажать и удерживать кнопку нажатой ок. 1 с</li> </ul> Принятие параметрирования
RESET	Светодиод «DEVICE» красный	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажимать и удерживать кнопку нажатой ок. 1 с</li> </ul> => Устройство выполняет перезапуск без отключения напряжения питания
	Светодиод «DEVICE» зеленый/желтый мигающий	
	Светодиод «SF» красный	

#### Примечание

Кнопка SET/RESET выполняет перезапуск только того устройства, на котором она нажата.

### Параметрирование функции SS1 на шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2

На шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2 сигналы для активации и квитирования функции безопасности выведены на управляющий модуль CU230P-2.

Чтобы эти сигналы также были эффективны, необходимо после ввода в эксплуатацию выполнить следующее параметрирование.

Таблица 4- 34 Параметрирование функции SS1 на шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2

Параметр	Описание
p0730 = r1838.4	Сигнал STO_A_FB выдается на цифровой выход 0
p0731 = r1838.3	Сигнал STO_B_FB выдается на цифровой выход 1
p0748.0 = 1	Цифровой вход 0 инвертирован
p0748.1 = 1	Цифровой вход 1 инвертирован
p0849[0] = r0722.5	ВыКЛЗ источник сигнала 2 = цифровой вход 5

## Диагностика

Четыре светодиода и четыре ползунковых переключателя показывают рабочее состояние и функционирование безопасной комбинации (-K121):

- DEVICE
- OUT
- IN
- SF

Четыре светодиода показывают следующее:

- Режим работы: Диагностика
- Режим конфигурации: Настройка DIP

Светодиод	Индикация	Объяснение
(1) DEVICE	выкл.*	Нет напряжения, групповой сбой, режим конфигурации DIP (1), положение: <b>слева</b>
	зеленый	Устройство готово к работе, разгон: Проверка аппаратного обеспечения
	зеленый мигающий	Отсутствие теста при запуске Короткое замыкание на кнопке SET/RESET
	желтый	Разгон, положение DIP (1): <b>справа</b>
	желтый мигающий	Режим конфигурации DIP (1), положение: <b>справа</b>
	зеленый/желтый мигающий	Измененная конфигурация
	красный	Ошибка устройства
(2) OUT	выкл.*	Выход неактивен, режим конфигурации DIP (2), положение: <b>слева</b>
	зеленый	Выход активен, разгон: Проверка аппаратного обеспечения
	зеленый мигающий	Ошибка контура обратной связи Короткое замыкание на кнопке SET/RESET
	желтый	Разгон, положение DIP (2): <b>справа</b>
	желтый мигающий	Режим конфигурации DIP (2), положение: <b>справа</b> Кнопка START слишком долго удерживалась в нажатом положении
	зеленый/желтый мигающий	Выходы без задержки неактивны, выходы с задержкой активны

Светодиод	Индикация	Объяснение
(3) IN	выкл.*	Условия включения не выполнены, режим конфигурации DIP (3), положение: <b>слева</b>
	зеленый	Условия включения выполнены разгон: Проверка аппаратного обеспечения
	зеленый мигающий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При 1x2-канальном: синхронность датчиков не выполнена</li> <li>• При двухручной настройке: нарушен контроль времени</li> <li>• При контролируемом пуске: кнопка START еще не нажата</li> </ul> Короткое замыкание на кнопке SET/RESET
	желтый	Разгон, положение DIP (3): <b>справа</b>
	желтый мигающий	Короткое замыкание T1/T2 на массу или 24 В С расширением входа: отсутствие сигнала разрешения от расширения входа Групповой сбой: поперечное замыкание на входе, режим конфигурации DIP (3), положение: <b>справа</b>
	желтый мерцающий	Режим конфигурации: специальная конфигурация двухручной настройки
	красный мерцающий	Режим конфигурации: недопустимая конфигурация
(4) SF	выкл.*	групповой сбой отсутствует, режим конфигурации DIP (4), положение: <b>слева</b>
	зеленый	Разгон: Проверка аппаратного обеспечения
	зеленый мигающий	Короткое замыкание на кнопке SET/RESET
	желтый	Разгон, положение DIP (4): <b>справа</b>
	желтый мигающий	Режим конфигурации DIP (4), положение: <b>справа</b>
	красный	Групповой сбой (например, поперечное замыкание на входе, Р-замыкание, измененная аппаратная конфигурация)
	красный мигающий	Сообщение об ошибке (например, короткое замыкание T1/T2, нарушение синхронности, нарушение контроля времени при двухручной настройке, ошибка контура обратной связи, кнопка START-слишком долго удерживалась в нажатом положении)

\* В режиме конфигурации светодиод включается на короткое время из-за проверки ламп.

#### 4.9.5 Использование в первом окружении согласно EN 61800-3, категория C2 (опция L00)

##### Описание

Для ограничения эмиссии помех преобразователи в стандартной комплектации оснащены фильтром радиопомех в соответствии с предельными значениями, установленными в категории C3. За счет сетевого фильтра шкафной модуль SINAMICS G120P отвечает предельным значениям для использования в первом окружении (категория C2) согласно EN 61800-3.

Шкафной модуль SINAMICS G120P в стандартной комплектации отвечает требованиям к помехоустойчивости, предъявляемым в этом стандарте для первого и второго окружения.

Кроме того, сетевые фильтры в комбинации с сетевыми дросселями ограничивают исходящие от силовых модулей кондуктивные помехи в соответствии с установленными в стандарте EN 61800-3 предельными значениями категории C2.

Чтобы правильно, с учетом ЭМС, установить экранирование силового кабеля, в электрошкаф на заводе-изготовителе встраивается шина экрана ЭМС (опция M70).

---

##### Примечание

##### Без подключения к незаземленным сетям (сетям IT)

Шкафное устройство с опцией L00 нельзя эксплуатировать с незаземленными сетями IT согласно IEC 60364-1.

---

#### Общая ширина при опции L00 при типоразмере JX

С опцией L00 ширина шкафа для типоразмера JX увеличивается на 200 мм.

#### 4.9.6 Исполнение Clean Power со встроенным фильтром Line Harmonic (опция L01)

##### Описание

Фильтры Line Harmonic compact снижают обратные воздействия на сеть преобразователя до уровня, отвечающего норме EN 61000-2-4, класс 2 и IEC 519:1992.

**Место установки, общая ширина и общий вес для опции L01**

Фильтр Line Harmonic compact смонтирован в дополнительном шкафу и полностью подключен. В зависимости от номинальной мощности используется шкаф шириной 400 мм или 600 мм. Это увеличивает общую ширину и общий вес шкафного устройства.

Таблица 4- 35 Общая ширина и общий вес для опции L01

Номер артикула	Номинальная мощность преобразователя [кВт]	Ширина дополнительного шкафа [мм]	Масса дополнительного шкафа [кг]
<b>Напряжение питающей сети</b> 3-фазн. 380 В -10 % ... 415 В +10 % при 50 Гц 3-фазн. 380 В -10 % ... 415 В +10 % при 60 Гц			
6SL3710-1PE31-5AB0	75	400	400
6SL3710-1PE31-8AB0	90	400	400
6SL3710-1PE32-1AB0	110	400	460
6SL3710-1PE32-5AB0	132	400	460
6SL3710-1PE33-0AA0	160	400	460
6SL3710-1PE33-7AA0	200	400	460
6SL3710-1PE34-6AA0	250	400	460
6SL3710-1PE35-8AA0	315	600	600
6SL3710-1PE36-6AA0	355	600	600
6SL3710-1PE37-4AA0	400	600	600
6SL3710-1PE38-4AA0	450	800	800
6SL3710-1PE38-8AA0	500	800	800
6SL3710-1PE41-0AA0	560	800	800
<b>Напряжение питающей сети</b> 3-фазн. 500 В -10 % ... 690 В +10 % при 50 Гц 3-фазн. 500 В -10 % ... 690 В +10 % при 60 Гц			
6SL3710-1PG33-7AA0	315	600	600
6SL3710-1PG34-0AA0	355	600	600
6SL3710-1PG34-5AA0	400	600	600
6SL3710-1PG35-2AA0	450	600	600
6SL3710-1PG35-8AA0	500	800	800
6SL3710-1PG36-5AA0	560	800	800
6SL3710-1PG37-2AA0	630	800	800

**Формы сети**

Фильтр Line Harmonic compact может работать на заземленных сетях TN / TT или заземленных сетях IT согласно IEC 60364-1.



## Ограничения

### Примечание

#### Относительная мощность короткого замыкания RSC

Относительная мощность короткого замыкания RSC (Relative Short-Circuit Power) питающей сети должна иметь значение не менее  $RSC = 10$ .

### ВНИМАНИЕ

#### Материальный ущерб вследствие слишком частого подключения

Слишком частое включение может привести к значительному повреждению силового модуля.

- Соблюдать максимальную частоту включения (1 раз в 3 минуты), указанную в технических характеристиках.

## Обработка температуры

Фильтр Line Harmonic compact имеет форсированное охлаждение через вентилятор. При отказе вентилятора встроенные датчики температуры защищают фильтр Line Harmonic compact от перегрева.

- Датчик температуры для срабатывания порога предупреждения соединен с клеммой -X9:3. Поэтому при срабатывании датчика температуры выводится «внешнее предупреждение 3» (A7852).
- Датчик температуры для срабатывания порога неисправности соединен с клеммой -X9:4. Поэтому при срабатывании реле температуры выводится «внешняя неисправность 3» (F7862) и шкафное устройство отключается.

### 4.9.7 Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения (опция L07)

#### Описание

Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения состоит из двух компонентов, дросселя du/dt и схемы ограничения напряжения (Voltage Peak Limiter), которая отсекает пики напряжения и рекуперировывает энергию обратно в промежуточный контур. Фильтры du/dt compact с ограничителем максимального напряжения следует применять для двигателей с неизвестной или недостаточной электрической прочностью системы изоляции.

Фильтры dU/dt compact с ограничителем максимального напряжения ограничивают скорость нарастания напряжения dU/dt до значений  $< 1600$  В/мкс и характерные пики напряжений до следующих значений (согласно кривой предельного значения A по IEC 60034-25:2007):

- $< 1150$  В при  $U_{\text{сеть}} < 575$  В
- $< 1400$  В при  $660$  В  $< V_{\text{сеть}} < 690$  В.

### Ограничения

При использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения необходимо учитывать следующие ограничения:

- Максимально допустимая длина кабелей двигателя:
  - экранированный кабель: макс. 100 м
  - неэкранированный кабель: макс. 150 м

<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p><b>Повреждение фильтра du/dt compact при продолжительном режиме работы с недостаточной частотой на выходе</b></p> <p>Непрерывный режим работы с выходной частотой ниже 10 Гц может привести к тепловому разрушению фильтра du/dt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не осуществляйте эксплуатацию привода при использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения в продолжительном режиме с частотой на выходе менее 10 Гц.</li> <li>• Вы можете создать на привод нагрузку не более чем на 5 минут при частоте на выходе менее 10 Гц, если затем на 5 минут выбирается режим с частотой на выходе более 10 Гц.</li> </ul>

<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p><b>Повреждение фильтра du/dt compact при неподключенном двигателе</b></p> <p>В случае эксплуатации фильтров du/dt compact при неподключенном двигателе возможно повреждение фильтров или их выход из строя.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Никогда не осуществляйте эксплуатацию фильтра du/dt compact, подключенного к силовому модулю, при неподключенном двигателе.</li> </ul>

### Ввод в эксплуатацию

Во время ввода в эксплуатацию фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения подлежит регистрации с помощью ПО STARTER или панели управления IOP (p0230 = 2). В результате частота импульсов автоматически ограничивается допустимыми значениями.

<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p><b>Повреждение фильтра du/dt вследствие отсутствия активации во время ввода в эксплуатацию</b></p> <p>Если фильтр dU/dt compact plus с ограничителем максимального напряжения не будет активирован во время ввода в эксплуатацию, это может привести к повреждению фильтра dU/dt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Активируйте фильтр dU/dt compact plus с ограничителем максимального напряжения во время ввода в эксплуатацию посредством параметра p0230 = 2.</li> </ul>

#### 4.9.8 Главный контактор (опция L13)

##### Описание

Главный контактор служит для отключения шкафа преобразователя от питания. Это необходимо, например, при аварийном отключении.

##### Ввод в эксплуатацию

В исполнении с силовым модулем РМ240Р-2 активация главного контактора происходит через клеммы 24 и 25 на управляющем модуле (цифровой выход 2, DO2). Чтобы активация сработала, при вводе в эксплуатацию должна быть выполнена конфигурация входов-выходов «200».

В исполнении с силовым модулем РМ330 активация контактора происходит внутри преобразователя, сигналы активации передаются через клеммную колодку Х9.

#### 4.9.9 Подсоединение для внешних вспомогательных режимов (опция L19)

##### Описание

Данная опция содержит подключенное ответвление с предохранителем на максимальный ток 10 А для внешних вспомогательных устройств (например, внешний вентилятор двигателя). Напряжение отбирается на входе преобразователя перед главным контактором/силовым выключателем и поэтому соответствует уровню сетевого напряжения. Включение ответвления может осуществляться преобразователем или извне.

##### Подключение

Таблица 4- 36 Клеммный блок Х155 - соединение для внешних вспомогательных режимов

Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
1	L1	3-фазн. 380 ... 480 В 3-фазн. 500 ... 690 В
2	L2	
3	L3	
11	Схема управления контактором	AC 230 В
12		
13	NO: Квитирование защитного выключателя двигателя	AC 230 В / 0,5 А DC 24 В / 2 А
14		
15	NO: Квитирование контактора	AC 240 В / 6 А
16		
PE	PE	PE

<sup>1)</sup> NO: Замыкатель

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup>

**Примечание**

**Установить устройство защиты**

Соединение для внешних вспомогательных режимов должно быть настроено на подключенный потребитель (-Q155).

**Предложенная схема для управления вспомогательным контактором в преобразователе**

Для управления вспомогательным контактором можно использовать свободный цифровой выход управляющего модуля, который через предусмотренное со стороны установки реле управляет вспомогательным контактором -K155.

Кроме этого, необходимо вывести сигнал g0899.11 (импульсы разрешены) на выбранный цифровой выход управляющего модуля.

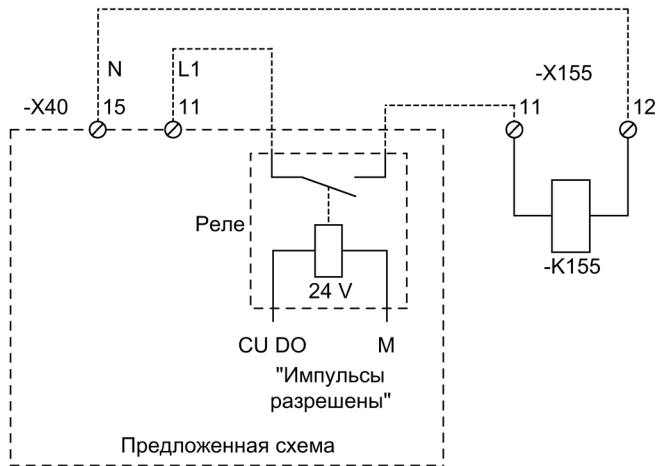


Рисунок 4-20 Предложенная схема для управления через управляющий модуль

#### 4.9.10 Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа (опция L45)

##### Описание

Аварийный выключатель с защитным ободом встроен в дверь шкафного устройства, и его контакты выведены на клеммную колодку –X120. В комбинации с опциями L57 и L60 возможна активация функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ категории 0 или АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА категории 1.

Для обеспечения требуемого времени останова может потребоваться использование тормозного модуля.

##### Примечание

###### Функции аварийного выключателя

При нажатии на кнопки АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ в комбинации с опциями L57, L60 согласно EN 60204-1 (VDE 0113) двигатель останавливается, и главное напряжение на двигателе выключается. Вспомогательные напряжения, как, например, питание противоконденсатного обогревателя, могут не отключаться. Также определенные участки в преобразователе, как, например, система управления или возможные вспомогательные устройства, остаются под напряжением. Если необходимо полное отключение всех напряжений, то следует интегрировать аварийный выключатель в предусмотренную со стороны оборудования концепцию защиты. Для этого на клеммном блоке -X120 имеется размыкающий контакт.

##### Подключение

Таблица 4- 37 Клеммный блок X120 - эхо-контакт «Аварийный выключатель в дверце шкафа»

Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
1	NC 1	Эхо-контакты кнопки АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ в дверце шкафа Макс. ток нагрузки: 10 А Макс. напряжение переключения: AC 250 В Макс. разрывная мощность: 250 ВА Требуемая минимальная нагрузка: ≥1 мА
2		
3	NC 2 <sup>2)</sup>	
4		

<sup>1)</sup> NC: Размыкатель

<sup>2)</sup> Для опции L57, L60 задано по умолчанию внутри преобразователя

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup>

### 4.9.11 Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50)

#### Описание

С опцией L50 устанавливается подсветка шкафа с дополнительной сервисной розеткой для штепсельной вилки с защитным контактом (тип штекера F) по СЕЕ 7/4. Подача напряжения питания для освещения шкафа и сервисной розетки осуществляется из внешнего источника и подлежит защите предохранителем не более 10 А.

Речь идет о переносной светодиодной лампе с выключателем и магнитным держателем с соединительным кабелем длиной около 3 м. Лампа помещается на заводе в дверцу шкафа в предназначенное (отмеченное) для нее место, соединительный кабель намотан на держатель.

#### Примечание

При работе шкафного устройства освещение шкафа должно быть закреплено в предусмотренном месте на дверце шкафа. Это место обозначено на дверце шкафа наклейкой. Соединительный кабель должен быть намотан на соответствующий держатель.

#### Подключение

Таблица 4- 38 Клеммный блок X390 - соединение для освещения шкафа с сервисной розеткой

Клемма	Обозначение	Технические данные
1	L1	АС 230 В Электропитание
2	n	
3	Pe	Защитный провод

Макс. подключаемое сечение: 4 мм<sup>2</sup>

## 4.9.12 Противоконденсатный обогреватель шкафа (опция L55)

### Описание

Обогрев для предотвращения конденсации применяется при низких температурах окружающей среды и высокой влажности воздуха с целью исключения образования конденсата.

Для секции шкафа размером 400/600 мм применяется нагреватель мощностью 100 Вт, а для секции 800/1000 и 1200 мм — два нагревателя мощностью по 100 Вт каждый. Напряжение питания (АС от 110 В до 230 В) подается из внешнего источника и подлежит защите предохранителем не более 16 А.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Опасное электрическое напряжение внешнего вспомогательного питания

При подключенном внешнем напряжении питания противоконденсатного обогревателя в шкафовом устройстве присутствует опасное электрическое напряжение даже при выключенном главном выключателе. В случае прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, Вы можете получить тяжелые травмы, в том числе, со смертельным исходом.

- При выполнении работ на устройстве соблюдайте общие правила техники безопасности.



#### ОСТОРОЖНО

##### Опасность ожогов при прикосновении к горячим поверхностям противоконденсатного обогревателя шкафа

Противоконденсатный обогреватель шкафа может в рабочем режиме создавать высокие температуры и при прикосновении вызывать ожоги.

- Перед проведением работ дайте остыть противоконденсатному обогревателю шкафа.
- Используйте соответствующие индивидуальные средства защиты, например, перчатки.

### Примечание

#### Обеспечить напряжение питания

Напряжение питания может подаваться со стороны установки с помощью системы управления температурными режимами во избежание ненужной работы противоконденсатного обогревателя при более высоких температурах окружающей среды.

### Подключение

Таблица 4- 39 Клеммный блок X240 — соединение для подогрева шкафа в целях предотвращения конденсации

Клемма	Обозначение	Технические данные
1	L1	АС 110–230 В Электропитание
2	N	
3	PE	Защитный провод

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup>

### 4.9.13 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0; 24 В= (опция L57)

#### Описание

АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ категории 0 для неуправляемого останова по EN 60204-1. Функция включает в себя прерывание подачи энергии на шкафное устройство через сетевой контактор в обход электроники через безопасную комбинацию в соответствии с EN 60204-1. При этом двигатель вращается по инерции до полной остановки. Чтобы главный контактор не включался под нагрузкой, одновременно срабатывает ВЫКЛ2. Функция и рабочее состояние индицируются с помощью трех светодиодов (-K120).

#### Примечание

##### Функции аварийного выключателя

При нажатии на кнопку АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ согласно EN 60204-1 двигатель неуправляемо останавливается, и главное напряжение на двигателе отсоединяется. Вспомогательные напряжения, например, подсветки или противоконденсатного обогревателя, могут не отключаться. Также определенные участки в преобразователе, как, например, система управления или возможные вспомогательные устройства, остаются под напряжением.

#### Подключение

Таблица 4- 40 Клеммный блок X120 – соединение для аварийного выключения категории 0, 24 В=

Клемма	Контур кнопочного выключателя 24 В пост. тока
3	Подключение кнопки АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ со стороны установки: удалить перемычку 3-6 и подсоединить кнопочный выключатель
6	
4	Перемычка установлена на заводе
5	
7	«Вкл.» для контролируемого пуска: Удалить перемычку 15-16 и подключить кнопочный выключатель
8	

1) NO: Замыкатель

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup>

#### Ввод в эксплуатацию

В исполнении с силовым модулем PM240P-2 квитирование сигналов происходит через клеммы 16 (цифровой вход 4, DI4) и 17 (цифровой вход 5, DI5) на управляющем модуле. Чтобы активация сработала, при вводе в эксплуатацию должна быть выполнена конфигурация входов-выходов «201».

В исполнении с силовым модулем PM330 квитирование сигналов происходит внутри преобразователя через клеммную колодку X9.

#### Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при неисправностях (значение светодиодов на -K120), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.



#### 4.9.14 Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1; АС 24 В (опция L60)

##### Описание

АВАРИЙНАЯ КНОПКА категории 1 для управляемого останова по EN 60204-1. Функция включает в себя останов привода через быстрый останов по параметрируемой рампе торможения. Кроме того, происходит прерывание подачи энергии на шкафное устройство через сетевой контактор в обход электроники через безопасную комбинацию в соответствии с EN 60204-1. Функция и рабочее состояние индицируются с помощью четырех светодиодов (-K120).

##### Примечание

###### Функции аварийного выключателя

При нажатии на кнопку АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ согласно EN 60204-1 двигатель управляемо останавливается, и главное напряжение на двигателе отсоединяется. Вспомогательные напряжения, например, подсветки или противоконденсатного обогревателя, могут не отключаться. Также определенные участки в преобразователе, как, например, система управления или возможные вспомогательные устройства, остаются под напряжением.

##### Подключение

Таблица 4- 41 Клеммный блок X120 – соединение для АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА категории 1 (24 В~)

Клемма	Технические характеристики
3	Подключение кнопки АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ со стороны установки, удалить перемычку 3-6 и подсоединить кнопочный выключатель
6	
7	«Вкл.» для контролируемого пуска: Удалить перемычку 15–16 и подключить кнопочный выключатель
8	

1) NO: Замыкатель

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup>

##### Ввод в эксплуатацию

В исполнении с силовым модулем РМ240Р-2 квитирование сигналов происходит через клеммы 16 (цифровой вход 4, DI4) и 17 (цифровой вход 5, DI5) на управляющем модуле. Чтобы активация сработала, при вводе в эксплуатацию должна быть выполнена конфигурация входов-выходов «201».

В исполнении с силовым модулем РМ330 квитирование сигналов происходит внутри преобразователя через клеммную колодку X9.

##### Установка

Установленное на блоке защитных устройств (-K120) время (от 0,5 до 30 с) должно превышать (или по меньшей мере быть равным) время, необходимое приводу для остановки через быстрый останов (время торможения ВЫКЛЗ, р1135), т.к. по истечении времени (на -K120) подача энергии на преобразователь прерывается.

## Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при неисправностях (значение светодиодов на -K120), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

### 4.9.15 Тормозной модуль (опция L62)

#### Описание

Тормозные модули используются в том случае, если по обстоятельствам и на короткое время появляется генераторная энергия, например, при торможении привода (экстренный останов). Тормозные модули состоят из модуля торможения и внешнего устанавливаемого тормозного резистора. Для контроля тормозного резистора в него встроено термореле, которое интегрируется в цепь отключения шкафного устройства.

Таблица 4- 42 Данные нагрузки тормозных модулей при напряжении сети 3-фазн. 380 ... 480 В

Номинальная мощность	Длительная мощность прерывателя P <sub>ДВ</sub>	Мощность прерывателя P <sub>20</sub>	Тормозной резистор R <sub>B</sub>
75 ... 90 кВт	3,85 кВт	15,4 кВт	7,1 Ом ±7 %
110 ... 132 кВт	5,5 кВт	22 кВт	5 Ом ±7 %
160 ... 560 кВт	50 кВт	200 кВт	3,1 Ом ±8 %

#### 4.9.15.1 Шкафные устройства с номинальной мощностью 75 ... 132 кВт

#### Комплект поставки тормозных резисторов

В комплект шкафного устройства (опция L62) входят следующие тормозные резисторы.

Таблица 4- 43 Комплект поставки тормозных резисторов

Номер артикула	Номинальная мощность	Тормозной резистор, тип 1	Тормозной резистор, тип 2	Общая тормозная мощность
6SL3710-1PE31-5AB0	75 кВт	1	1	P <sub>ДВ</sub> : 3,85 кВт, P <sub>20</sub> : 15,4 кВт
6SL3710-1PE31-8AB0	90 кВт	1	1	P <sub>ДВ</sub> : 3,85 кВт, P <sub>20</sub> : 15,4 кВт
6SL3710-1PE32-1AB0	110 кВт	0	2	P <sub>ДВ</sub> : 5,5 кВт, P <sub>20</sub> : 22 кВт
6SL3710-1PE32-5AB0	132 кВт	0	2	P <sub>ДВ</sub> : 5,5 кВт, P <sub>20</sub> : 22 кВт

## Монтаж тормозных резисторов

Тормозные резисторы должны устанавливаться за пределами помещения с преобразователем. Место установки должно соответствовать следующим условиям:

- Тормозные резисторы подходят для напольного и настенного монтажа. При настенном монтаже клеммы подключения не должны находиться над тормозным резистором, так как они могут быть повреждены из-за отходящего тепла.
- Максимальная длина кабеля между шкафным устройством и тормозным резистором составляет 10 м.
- В помещении должна иметься возможность для отвода энергии, преобразуемой тормозным резистором.
- Должно соблюдаться достаточное расстояние до легковоспламеняющихся предметов.
- Тормозной резистор должен быть смонтирован отдельно.
- Запрещается размещать предметы на тормозном резисторе и над ним.
- Тормозной резистор не должен устанавливаться под пожарными датчиками, так как они могут сработать под действием его тепла.
- При установке под открытым небом в соответствии со степенью защиты IP21 необходима крыша для защиты от проникающих атмосферных осадков.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность возгорания при неправильном монтаже

При неправильном монтаже (недостаточно проветриваемые помещения или недостаточные расстояния до горючих предметов) возникает опасность повреждений из-за возгорания или серьезных травм.

- Необходимо достаточное свободное пространство со всех сторон тормозного резистора с вентиляционными решетками, чтобы обеспечить беспрепятственный подвод и отвод воздуха.
- Должно быть обеспечено достаточное расстояние до горючих предметов.

### ОСТОРОЖНО

#### Опасность ожогов при прикосновении к горячим поверхностям тормозного резистора

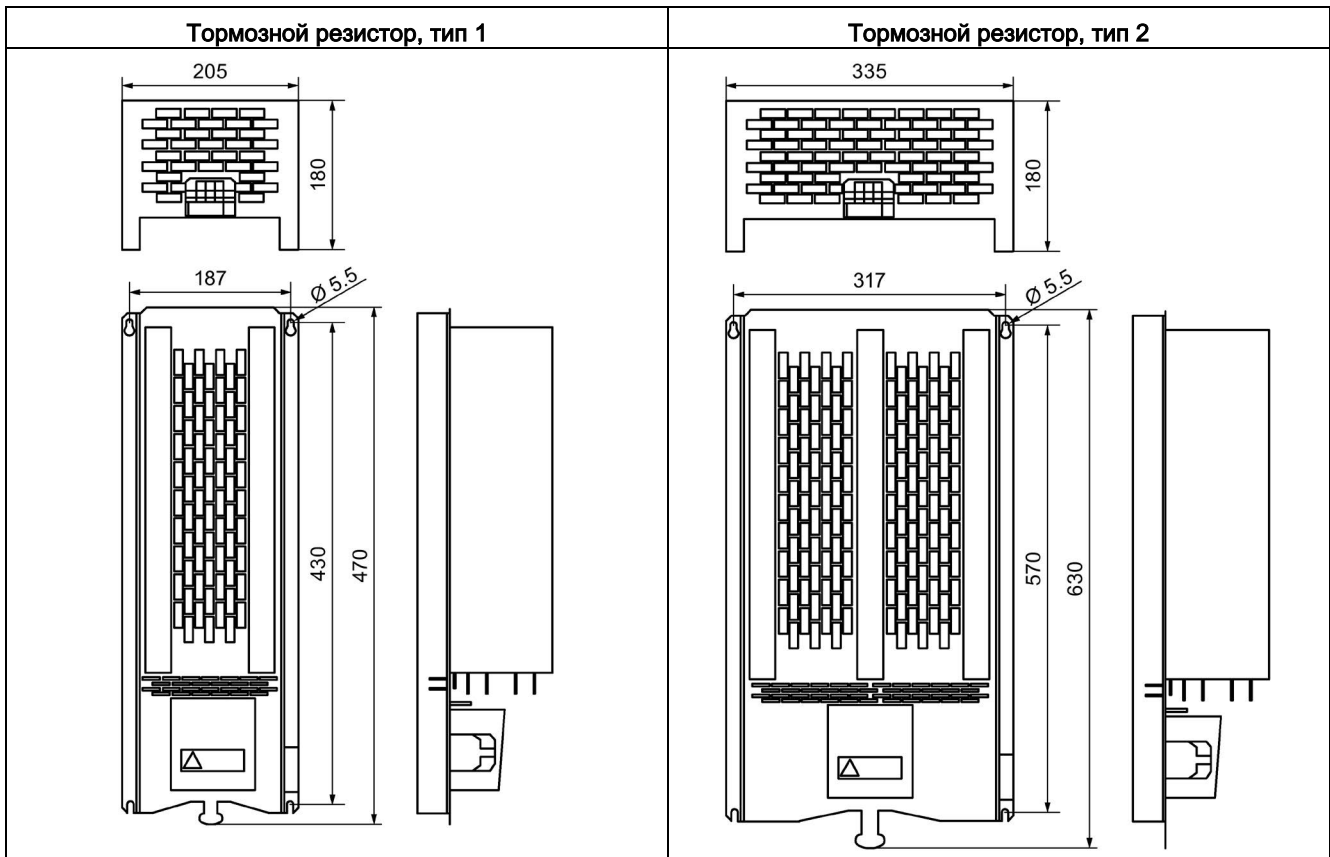
Тормозной резистор может в рабочем режиме создавать высокие температуры и при прикосновении вызывать ожоги.

- Перед проведением работ дайте остыть тормозному резистору.
- Используйте соответствующие индивидуальные средства защиты, например, перчатки.

Таблица 4- 44 Технические характеристики тормозных резисторов

	Единица измерения	Тормозной резистор, тип 1	Тормозной резистор, тип 2
Ширина	мм	205	335
Высота	мм	470	630
Глубина	мм	180	180
Масса	кг	7,0	13,5

Габаритные чертежи



## Подключение тормозных резисторов

<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Возгорание при замыкании на землю/коротком замыкании при незащищенных соединениях тормозного резистора</b></p> <p>Не защищенные соединения тормозного резистора при коротком замыкании или замыкании на землю могут вызвать возгорание с выделением дыма, которое, в свою очередь, может привести к травмам или даже смертельному исходу.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабели к тормозному резистору должны быть проложены таким образом, чтобы исключить короткое замыкание или замыкание на землю.</li> <li>• Придерживайтесь локальных правил монтажа, которые позволяют избежать таких ситуаций.</li> <li>• Обеспечьте защиту кабелей от механических повреждений.</li> <li>• Выберите и реализуйте одну из следующих мер:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Используйте кабели с двойной изоляцией.</li> <li>– Обеспечьте достаточные расстояния, например, с помощью распорных элементов.</li> <li>– Прокладка кабелей в отдельных инсталляционных каналах или трубах.</li> </ul> </li> </ul>

<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p><b>Повреждение оборудования вследствие превышения максимально допустимых длин кабелей</b></p> <p>При превышении максимально допустимых длин кабелей тормозного резистора может привести к повреждению оборудования вследствие отказа конструктивных элементов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдайте максимальные длины кабелей между шкафным устройством и тормозным резистором 10 м.</li> </ul>

Таблица 4- 45 Клеммы -X5 – подключение внешнего тормозного резистора

Клемма	Описание функций
1	Подключение тормозного резистора
2	Подключение тормозного резистора

Макс. подсоединяемое сечение: 70 мм<sup>2</sup>

### Последовательность подключения тормозных резисторов

Тормозные резисторы должны подключаться с последовательным соединением.

При сочетании тормозных резисторов типа 1 и типа 2 тормозной резистор типа 2 подключается непосредственно к модулю торможения. Затем тормозной резистор типа 1 подключается с тормозному резистору типа 2.

Соединительные кабели между модулем торможения и тормозным резистором типа 2 должны иметь сечение 16 мм<sup>2</sup>.

Соединительные кабели между тормозным резистором типа 2 и тормозным резистором типа 1 должны иметь сечение 10 мм<sup>2</sup>.

### Подключение термореле

Подключение термореле во внешнем тормозном резисторе осуществляется через клемму X30:10/11. В состоянии при поставке на обеих клеммах имеется перемычка, которая должна быть удалена при использовании термореле.

При срабатывании термореле регистрируется внешняя неисправность 3 (F07862) и преобразователь выключается с помощью ВЫКЛ2.

Таблица 4- 46 Соединение термореле на внешнем тормозном резисторе

Клемма	Описание функций	Технические характеристики
T1	Подключение термореле	Напряжение: Перем. ток 250 В Ток нагрузки: макс. 1 А
T2	Подключение термореле	

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup>

Таблица 4- 47 Соединение термореле внешнего тормозного резистора с контактом X30

Клемма	Описание функций
10	Подключение термореле
11	Подключение термореле

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup>

#### Последовательность подключения термореле

Термореле тормозных резисторов должны подключаться с последовательным соединением, чтобы в случае тепловой перегрузки гарантировать, что преобразователь отключится с помощью ВЫКЛ2.

### 4.9.15.2 Шкафные устройства с номинальной мощностью 160 ... 560 кВт

#### Монтаж тормозного резистора

Тормозной резистор должен быть установлен за пределами помещения с преобразователем. Место установки должно соответствовать следующим условиям:

- Тормозные резисторы пригодны только для монтажа на полу.
- Максимальная длина кабеля между шкафным устройством и тормозным резистором составляет 100 м.
- В помещении должна иметься возможность для отвода энергии, преобразуемой тормозным резистором.
- Должно соблюдаться достаточное расстояние до легковоспламеняющихся предметов.
- Тормозной резистор должен быть смонтирован отдельно.
- Запрещается размещать предметы на тормозном резисторе и над ним.
- Тормозной резистор не должен устанавливаться под пожарными датчиками, так как они могут сработать под действием его тепла.
- При установке под открытым небом в соответствии со степенью защиты IP20 необходима крыша для защиты от проникающих атмосферных осадков.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Опасность возгорания при неправильном монтаже**

При неправильном монтаже (недостаточно проветриваемые помещения или недостаточные расстояния до горючих предметов) возникает опасность повреждений, связанных с возгоранием, или тяжелых травм.

- Со всех сторон от тормозного резистора с вентиляционными решетками должно оставаться свободное пространство по 200 мм для свободной циркуляции воздуха.
- Должно быть обеспечено достаточное расстояние до горючих предметов.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

**Опасность ожогов при прикосновении к горячим поверхностям тормозного резистора**

Тормозной резистор может в рабочем режиме создавать высокие температуры и при прикосновении вызывать ожоги.

- Перед проведением работ дайте остыть тормозному резистору.
- Используйте соответствующие индивидуальные средства защиты, например, перчатки.

Таблица 4- 48 Размеры тормозного резистора

	Единица измерения	Резистор с тормозной мощностью 50 кВт (опция L62)
Ширина	мм	736
Высота	мм	1321
Глубина	мм	484

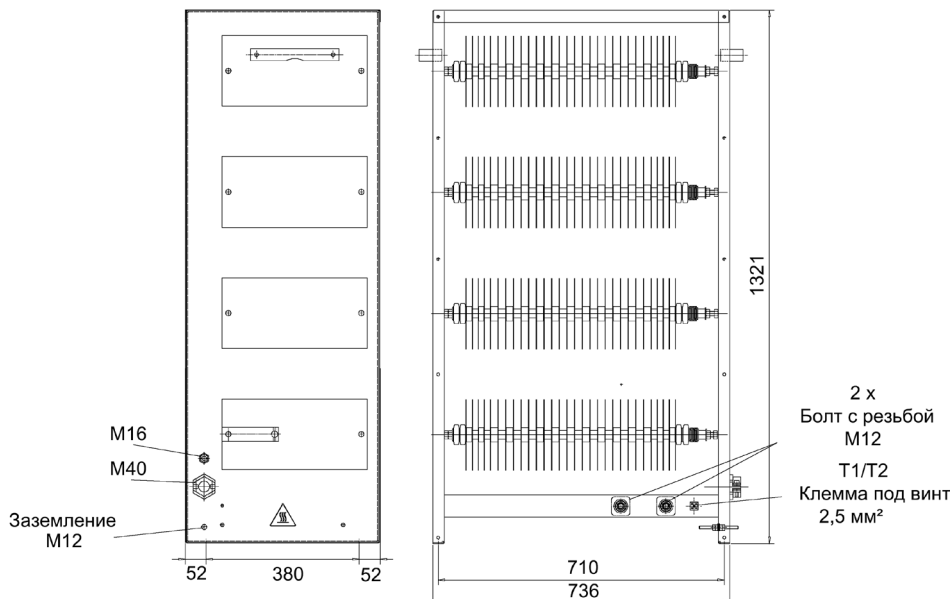



Рисунок 4-21 Габаритный чертеж тормозного резистора 50 кВт

**Подключение тормозного резистора**

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Возгорание при замыкании на землю/коротком замыкании при незащищенных соединениях тормозного резистора</b></p> <p>Не защищенные соединения тормозного резистора при коротком замыкании или замыкании на землю могут вызвать возгорание с выделением дыма, которое, в свою очередь, может привести к травмам или даже смертельному исходу.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабели к тормозному резистору должны быть проложены таким образом, чтобы исключить короткое замыкание или замыкание на землю.</li> <li>• Придерживайтесь локальных правил монтажа, которые позволяют избежать таких ситуаций.</li> <li>• Обеспечьте защиту кабелей от механических повреждений.</li> <li>• Выберите и реализуйте одну из следующих мер:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Используйте кабели с двойной изоляцией.</li> <li>– Обеспечьте достаточные расстояния, например, с помощью распорных элементов.</li> <li>– Прокладка кабелей в отдельных инсталляционных каналах или трубах.</li> </ul> </li> </ul>

<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p><b>Повреждение оборудования вследствие превышения максимально допустимых длин кабелей</b></p> <p>При превышении максимально допустимых длин кабелей тормозного резистора может привести к повреждению оборудования вследствие отказа конструктивных элементов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдайте максимальные длины кабелей между шкафным устройством и тормозным резистором 100 м.</li> </ul>

Таблица 4- 49 Клеммы G и H на модуле торможения – Соединение для внешнего тормозного резистора

Клемма	Описание функций
G	Подключение тормозного резистора
H	Подключение тормозного резистора

макс. подсоединяемое сечение:  
 - тонкопроволочное: 35 мм<sup>2</sup>  
 - многожильное: 50 мм<sup>2</sup>



### Подключение термореле

Подключение термореле во внешнем тормозном резисторе осуществляется через клемму X30:10/11. В состоянии при поставке на обеих клеммах имеется перемычка, которая должна быть удалена при использовании термореле.

При срабатывании термореле регистрируется внешняя неисправность 3 (F07862) и преобразователь выключается с помощью ВЫКЛ2.

Таблица 4- 50 Соединение термореле на внешнем тормозном резисторе

Клемма	Описание функций	Технические характеристики
T1	Подключение термореле	Напряжение: Перем. ток 250 В Ток нагрузки: макс. 1 А
T2	Подключение термореле	

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup>

Таблица 4- 51 Соединение термореле внешнего тормозного резистора с контактом X30

Клемма	Описание функций
10	Подключение термореле
11	Подключение термореле

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup>

#### 4.9.15.3 Ввод в эксплуатацию

При вводе в эксплуатацию с помощью STARTER или IOP необходимо выбрать опцию L62.

При рабочем режиме с тормозным прерывателем в параметр p0219 должна быть внесена тормозная мощность тормозного резистора. При этом автоматически деактивируется регулятор Vdc-max (p1240 = 0), согласовываются минимальное время торможения (p1127) и генераторная граница мощности (p1531).

#### 4.9.15.4 Диагностика и нагрузочные циклы

##### Диагностика

При размыкании термореле на тормозном резисторе в результате тепловой перегрузки выдается сообщение о неисправности F7862 «Внешняя неисправность 3» и привод останавливается с помощью ВЫКЛ2.

Если тормозной прерыватель вызывает неисправность и затем поступает генераторная энергия, привод останавливается с помощью ВЫКЛ2 с неисправностью F30002 «Перенапряжение промежуточного контура».

### Нагрузочные циклы



Рисунок 4-22 Нагрузочные циклы тормозных сопротивлений

#### 4.9.15.5 Пороговый переключатель

Порог срабатывания для активации модуля торможения и возникающее тем самым напряжение промежуточного контура в режиме торможения приведены в нижеследующей таблице.

Таблица 4- 52 Пороги срабатывания модуля торможения

Номинальное напряжение	Порог срабатывания	Положение переключателя	Примечание
380 ... 480 В	770 В	1	770 В предварительно установлено при поставке. При сетевом напряжении 380 ... 400 В - для снижения нагрузки по напряжению на двигатель и преобразователь - порог срабатывания можно установить на 670 В. Однако в результате этого с квадратом напряжения $(670/770)^2 = 0,75$ также падает достигаемая тормозная мощность. Таким образом, доступная тормозная мощность составляет не более 75%.
	670 В	2	

## 4.9.16 Терморезисторное устройство защиты двигателя (опция L83/L84)

### Описание

Опция содержит терморезисторное устройство защиты двигателя (с допуском РТВ) для датчиков температуры с позистором (резисторы с положительным ТКС типа А) для предупреждения или отключения. Электропитание терморезисторного устройства защиты двигателя и анализ осуществляются в преобразователе.

В случае ошибки опция L83 запускает «внешнее предупреждение 3» (A7852).

В случае ошибки опция L84 запускает «внешнюю неисправность 3» (F7862).

### Подключение

Таблица 4- 53 -B127/-B125 – соединение для терморезисторного устройства защиты двигателя

Идентификатор оборудования	Описание функций
-B127: T1, T2	Терморезисторная защита двигателя (предупреждение)
-B125: T1, T2	Терморезисторная защита двигателя (отключение)

Подключение датчиков температуры осуществляется непосредственно на блоке обработки к клеммам T1 и T2.

Таблица 4- 54 Максимальная длина провода цепи датчика

Сечение провода в мм <sup>2</sup>	Длина провода в м
2,5	2 x 2800
1,5	2 x 1500
0,5	2 x 500

### Ввод в эксплуатацию

В исполнении с силовым модулем PM240P-2 квитирование сигналов происходит через клеммы 7 (цифровой вход 2, DI2) и 8 (цифровой вход 3, DI3) на управляющем модуле. Чтобы активация сработала, при вводе в эксплуатацию должна быть выполнена конфигурация входов-выходов «202».

В исполнении с силовым модулем PM330 квитирование сигналов происходит внутри преобразователя через клеммную колодку X9.

### Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при неисправностях (значение светодиодов на -B125, -B127), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

### 4.9.17 Блок обработки РТ100 (опция L86)

#### Описание

---

##### Примечание

##### Дополнительное руководство по эксплуатации

Описание блока обработки РТ100, а также параметрирование измерительных каналов, находится в разделе «Дополнительные руководства по эксплуатации».

---

Блок обработки РТ100 может контролировать до 6 датчиков. Можно подсоединить датчики по двухпроводной или трехпроводной схеме. В двухпроводной схеме использовать входы хТ1 и хТ3. В трехпроводной схеме дополнительно подключить вход хТ2 к -В140, -В141 (х = 1, 2, 3). Предельные значения могут свободно программироваться для каждого канала. Рекомендуется использование экранированных сигнальных кабелей. Если это невозможно, то провода датчиков следует, по крайней мере, скрутить попарно.

В состоянии при поставке измерительные каналы разбиты на две группы по 3 канала в каждой. Таким образом, у двигателей можно контролировать, например, три РТ100 в обмотке статора и два РТ100 в подшипниках двигателя. Можно скрыть не используемые каналы при помощи параметров.

Выходные реле интегрированы во внутреннюю цепь ошибок и предупреждений шкафного устройства. Электропитание блока обработки РТ100 и анализ осуществляются в преобразователе.

При превышении установленной температуры для «Предупреждения» запускается «внешнее предупреждение 3» (А7852). При превышении установленной температуры для «Неисправности» запускается «внешняя неисправность 3» (F7862).

#### Подключение

Таблица 4- 55 Клеммы -В140, -В141– соединение для блока обработки РТ100

Клемма	Технические характеристики
-В140: 1Т1-1Т3	Перем./пост. ток 24 ... 240 В; РТ100; датчик 1; группа 1
-В140: 2Т1-2Т3	Перем./пост. ток 24 ... 240 В; РТ100; датчик 2; группа 1
-В140: 3Т1-3Т3	Перем./пост. ток 24 ... 240 В; РТ100; датчик 3; группа 1
-В141: 1Т1-1Т3	Перем./пост. ток 24 ... 240 В; РТ100; датчик 1; группа 2
-В141: 2Т1-2Т3	Перем./пост. ток 24 ... 240 В; РТ100; датчик 2; группа 2
-В141: 3Т1-3Т3	Перем./пост. ток 24 ... 240 В; РТ100; датчик 3; группа 2

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup>

**Ввод в эксплуатацию**

В исполнении с силовым модулем PM240P-2 квитирование сигналов происходит через клеммы 7 (цифровой вход 2, DI2) и 8 (цифровой вход 3, DI3) на управляющем модуле. Чтобы активация сработала, при вводе в эксплуатацию должна быть выполнена конфигурация входов-выходов «202».

В исполнении с силовым модулем PM330 квитирование сигналов происходит внутри преобразователя через клеммную колодку X9.

**Диагностика**

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при неисправностях (значение светодиодов на -B140, -B141), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.




## Ввод в эксплуатацию


### 5.1 Содержание настоящей главы

В данной главе рассматриваются следующие темы:

- Распределение входов/выходов и провода для макроса r0015
- Первый ввод шкафного устройства в эксплуатацию (инициализация) при помощи IOP-2 и STARTER
  - Ввод данных двигателя (ввод привода в эксплуатацию)
  - Ввод важных параметров (базовый ввод в эксплуатацию) с завершением путем идентификации двигателя

#### Важные указания перед вводом в эксплуатацию

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Несоблюдение указаний по безопасности и пренебрежение остаточными рисками</b></p> <p>Несоблюдение общих правил техники безопасности и остаточные риски могут стать причиной аварий, сопряженных с тяжелыми травмами и даже смертью.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.</li> <li>• При оценке риска необходимо учитывать остаточные риски.</li> </ul>

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Сбои в работе машины вследствие ошибочного или измененного параметрирования</b></p> <p>Ошибочное параметрирование может вызвать нарушение функционирования машины, которое, в свою очередь, может привести к травмам или даже к смертельному исходу.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Защищайте параметрирование от некомпетентного вмешательства.</li> <li>• Устраняйте возможные нарушения функционирования с помощью подходящих мер (например, АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ или АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ).</li> </ul>

В зависимости от состояния на момент поставки и установленных опций шкафное устройство содержит разное индивидуальное число внутренних сигнальных соединений. Для того чтобы блок управления преобразователя мог соответственно обрабатывать сигналы, в программном обеспечении необходимо выполнить некоторые настройки.

При первом запуске управляющего модуля и при первом вводе в эксплуатацию выполняются параметрические макросы, применяющие требуемые установки.

После первого запуска или после первого ввода в эксплуатацию, а также после «сброса параметров на заводскую настройку» некоторые значения параметров отличаются от значений, приведенных в Справочнике по параметрированию как значения заводских установок.

## 5.2 Распределение входов/выходов и провода через макрос р0015

### Примеры распределения контактов входов/выходов макро (р0015)

Следующие примеры показывают предварительно заданные входы и выходы, которые автоматически распределяются в зависимости от макро, выбираемого во время базового ввода в эксплуатацию. Присваивание входов и выходов специфичны для каждого типа управляющего модуля, таким образом следующая информация служит только в качестве примера. Входы и выходы можно конфигурировать вручную, если не удается найти подходящий для применения макро.

В блоке выборки макросов в инструментах ввода в эксплуатацию (IOP, STARTER) используются разные определения макросов, сравнение которых приводится в следующей таблице:

Соответствие макросов определениям в IOP и STARTER

Макрос	Название в следующем разделе	Выбор при вводе в эксплуатацию через IOP	Выбор при вводе в эксплуатацию через STARTER
---			изменений нет
Макрос 7	Автоматика / переключение на месте между полевой шиной и толчковым режимом	Полевая шина с выбором CDS	7.) Полевая шина с переключением блока данных
Макрос 9	Потенциометр двигателя	Стандартная периферия с MOP	9.) Стандарт I/O с MOP
Макрос 12	Заданное значение через аналоговый вход	Стандартная периферия с аналоговым заданным значением	12.) Стандарт I/O с аналоговым заданным значением
Макрос 14	Непрерывное производство Полевая шина PROFIBUS DP или PROFINET/MOP	Процессуальная периферия с полевой шиной	14.) Непрерывное производство с полевой шиной
Макрос 15	Непрерывное производство, аналоговое заданное значение / MOP	Процессуальная периферия	15.) Непрерывное производство
Макрос 17	Двухпроводное управление метод 2	2-проводная (вперед/назад1)	17.) 2-проводная (вперед/назад1)
Макрос 18	Двухпроводное управление метод 3	2-проводная (вперед/назад2)	18.) 2-проводная (вперед/назад2)
Макрос 19	Трехпроводное управление метод 1	3-проводная (разрешение/вперед/назад)	19.) 3-проводная (разреш./вперед/назад)
Макрос 20	Трехпроводное управление метод 2	3-проводная (разрешение/старт/направление)	20.) 3-проводная (разреш./вкл/реверс)
Макрос 21	Коммуникация с перекрывающейся системой управления через USS	Полевая шина USS	21.) Полевая шина USS

### Дополнительные макросы для шкафных устройств с силовыми модулями PM240P-2

На шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2 доступны дополнительные макросы, которые необходимо выбрать, если установлены соответствующие опции шкафа.

При выборе макроса активируются сигналы, необходимые для корректной работы соответствующих опций.



**⚠ ОСТОРОЖНО****Сбой опций из-за отсутствия выбора макроса на шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2**

Если относящиеся к опциям макросы не выбраны, то соответствующие опции работают некорректно. Это может привести к сбоям в работе шкафного устройства.

- На шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2 выберите соответствующие макросы для корректной работы опций.

Макрос	Название в следующем разделе	Выбор при вводе в эксплуатацию через IOP	Выбор при вводе в эксплуатацию через STARTER
Макрос 200	Опция L13 Главный контактор	Опция L13 Главный контактор	200.) Опция L13 Главный контактор
Макрос 201	Опция L57, L60 Аварийный останов	Опция L57, L59, L60 Аварийный останов	201.) Опция L57, L59, L60 Аварийный останов
Макрос 202	Опция L83, L84, L86 Внеш. предупреждение/неисправность	Опция L83, L84, L86 Внеш. предупреждение/неисправность	202.) Опция L83, L84, L86 Внеш. предупреждение/неисправность

**Автоматика / переключение на месте между полевой шиной и толчковым режимом**

Заводская установка для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS или PROFINET:

**Макрос 7 DI 3 = LOW Полевая шина PROFIBUS DP или PROFINET**

5	DI 0	---	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	---		19	
7	DI 2	Квитировать		20	
8	DI 3	LOW	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

PROFIBUS DP  
PROFINET  
Телеграмма 1

**DI 3 = HIGH Толчковый режим через DI 0 и DI 1**

5	DI 0	Толчковый режим работы 1	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	Толчковый режим работы 2		19	
7	DI 2	Квитировать		20	
8	DI 3	HIGH	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

r1058 = Толчковый режим работы 1  
r1059 = Толчковый режим работы 2

**Потенциометр двигателя****Макрос 9 Моторпотенциометр (МОП)**

5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	Увеличение МОП		19	
7	DI 2	Уменьшение МОП		20	
8	DI 3	Квитировать	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

**Применения с аналоговым заданным значением**

Макрос 12      Заданное значение через аналоговый вход

5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	Реверс		19	
7	DI 2	Квитировать		20	
8	DI 3	---	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	Заданное значение	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

**Непрерывное производство**

Макрос 14      DI 3 = LOW Полевая шина PROFIBUS DP или PROFINET

5	DI 0	---	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	Внешняя ошибка		19	
7	DI 2	---		20	
8	DI 3	LOW	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

PROFIBUS DP  
PROFINET  
Телеграмма 20

DI 3 = HIGH      Моторпотенциометр (MOP)

5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	Внешняя ошибка		19	
7	DI 2	Квитировать		20	
8	DI 3	HIGH	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	Увеличение MOP		22	
17	DI 5	Уменьшение MOP			
3	AI 0	---	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

Макрос 15      DI 3 = LOW      Аналоговое заданное значение

5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	Внешняя ошибка		19	
7	DI 2	Квитировать		20	
8	DI 3	LOW	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	Заданное значение	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

DI 3 = HIGH      Потенциометр двигателя (MOP)

5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	Внешняя ошибка		19	
7	DI 2	Квитировать		20	
8	DI 3	HIGH	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	Увеличение MOP		22	
17	DI 5	Уменьшение MOP			
3	AI 0	---	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

5.2 Распределение входов/выходов и провода через макрос r0015

Двух- или трехпроводное управление

	Макрос 12	Макрос 17	Макрос 18
Двухпроводное управление	Метод 1	Метод 2	Метод 3
Управляющая команда 1	ВКЛ/ВЫКЛ1	ON/OFF1 справа	ON/OFF1 справа
Управляющая команда 2	Реверс	ON/OFF1 слева	ON/OFF1 слева

5	DI 0	Управляющая команда 1	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	Управляющая команда 2		19	
7	DI 2	Квитировать		20	
8	DI 3	---	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	Заданное значение	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

	Макрос 19	Макрос 20
Трехпроводное управление	Метод 1	Метод 2
Управляющая команда 1	Разрешение/ВЫКЛ1	Разрешение/ВЫКЛ1
Управляющая команда 2	ВКЛ справа	ВКЛ
Управляющая команда 3	ВКЛ слева	Реверс

5	DI 0	Управляющая команда 1	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	Управляющая команда 2		19	
7	DI 2	Управляющая команда 3		20	
8	DI 3	Квитировать	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	Заданное значение	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

Коммуникация с системой управления верхнего уровня через USS

Макрос 21	Полевая шина USS
	r2020 = Скорость передачи данных
	r2022 = Количество данных процесса
	r2023 = Число PKW

5	DI 0	---	Ошибка	18	DO 0
6	DI 1	---		19	
7	DI 2	Квитировать		20	
8	DI 3	---	Предупреждение	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	частоты вращения	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---	Ток	26	AO 1
11				27	

USS  
38400 Baud  
2 PZD, PKW непостоянное

Опция L13 Главный контактор

Макрос 200	Опция L13 Главный контактор
------------	-----------------------------

5	DI 0	---		18	DO 0
6	DI 1	---		19	
7	DI 2	---		20	
8	DI 3	---		21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---		23	DO 2
			Активация контактора	24	
				25	

**Опция L57, L60 Аварийный останов**

Макрос 201 Опция L57, L60  
Аварийный останов

5	DI 0	---	---	18	DO 0
6	DI 1	---	---	19	
7	DI 2	---	---	20	
8	DI 3	---	---	21	DO 1
16	DI 4	ВЫКЛ2	---	22	
17	DI 5	ВЫКЛ3	---	23	DO 2
			---	24	
			---	25	

**Опция L83, L84, L86 Внеш. предупреждение/неисправность**

Макрос 202 Опция L83, L84, L86  
Внеш. предупреждение  
/неисправность

5	DI 0	---	---	18	DO 0
6	DI 1	---	---	19	
7	DI 2	Внешнее предупреждение	---	20	
8	DI 3	Внешняя неисправность	---	21	DO 1
16	DI 4	---	---	22	
17	DI 5	---	---	23	DO 2
			---	24	
			---	25	

**5.3 Ввод в эксплуатацию с помощью IOP-2**

**5.3.1 Панель управления IOP-2**

**Описание**

Для управления и наблюдения, а также ввода в эксплуатацию шкафное устройство имеет в дверце панель управления IOP-2 (Intelligent Operator Panel) со следующими характеристиками:

- Жидкокристаллический графический дисплей с задней подсветкой для вывода сопроводительных текстовых сообщений и «полосовым индикатором» выполнения процессов
- Функция помощи с описанием причин и способы устранения неисправностей и предупреждений
- Кнопки ВКЛ/ВЫКЛ для включения и выключения привода
- Переключатель HAND/AUTO для выбора пункта управления (независимое обслуживание с панели управления или клеммной колодки / полевой шины)
- Навигационное колесико для задания заданных значений или значений параметров и для навигации в системе меню
- Двухуровневая концепция защиты от случайного или несанкционированного изменения настроек
- Степень защиты IP54 (в монтированном состоянии)

## Схема и функции

Далее показана схема IOP-2:

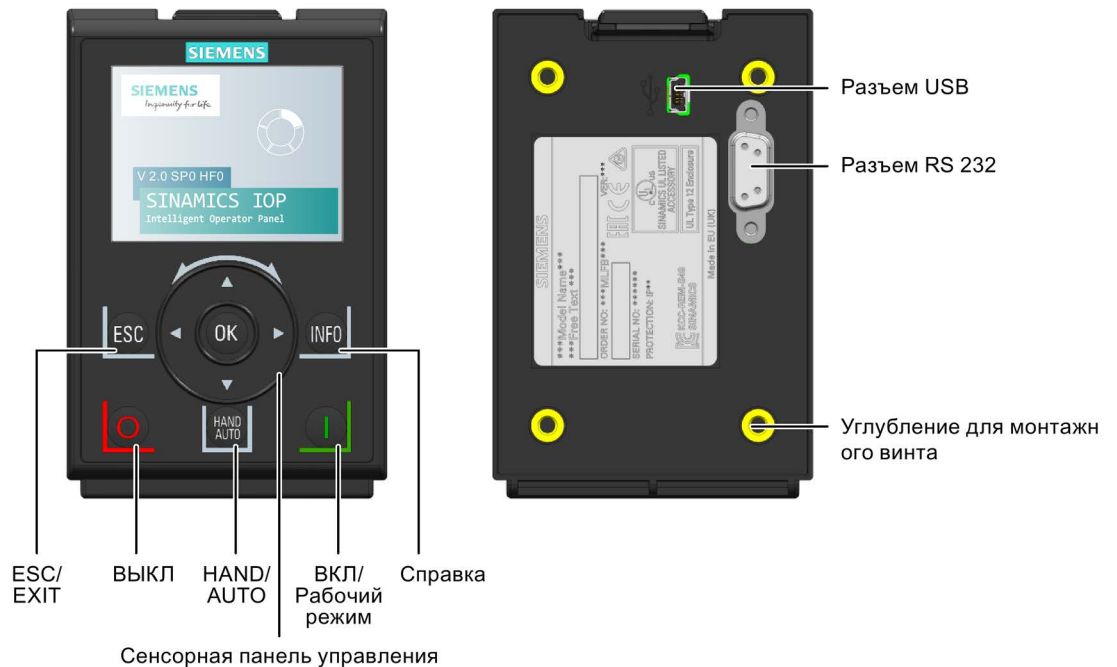








Рисунок 5-1 Схема IOP-2

IOP управляется навигационным колесиком и пятью клавишами. Соответствующие функции представлены в следующей таблице.

Таблица 5- 1 Функции кнопок IOP

Кнопка	Функция
	<p>Сенсорная панель управления имеет следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если, находясь в каком-либо меню, провести пальцем по сенсорной панели управления, то выбранная настройка изменится.</li> <li>• Если настройка выбрана, то ее нужно подтвердить нажатием кнопки ОК в середине сенсорной панели управления.</li> <li>• Если при обработке параметра провести пальцем по сенсорной панели управления, то отображаемое значение будет изменено. Если провести пальцем по часовой стрелке, значение увеличивается, а если против часовой стрелки – уменьшается.</li> <li>• При изменении параметров или значений поиска можно менять отдельные цифры с помощью кнопок со стрелками либо значение целиком с помощью сенсорной панели управления. Скорость, с которой вы проводите пальцем по сенсорной панели управления, повышает либо понижает скорость движения курсора.</li> <li>• В сенсорную панель управления встроены кнопки со стрелками, с помощью которых можно перемещаться по меню и отдельным цифровым разрядам в полях ввода.</li> </ul>
	<p>Кнопка ВКЛ имеет следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В автоматическом режиме (AUTO) можно изменить источник команды, нажав кнопку HAND/AUTO.</li> <li>• В ручном режиме преобразователь запускается. Символ состояния преобразователя начинает вращаться.</li> </ul> <p>При активном автоматическом режиме можно выбрать ручной режим. Двигатель при этом продолжает работать с ранее выбранным заданным значением частоты вращения.</p> <p>Если преобразователь работает в ручном режиме (HAND), то при переключении на автоматический режим двигатель выключается.</p>
	<p>Кнопка ВЫКЛ имеет следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если кнопка нажата дольше 3 секунд, то преобразователь выдает команду ВЫКЛ2; обороты двигателя падают до полной его остановки. Указание: При 2-кратном нажатии кнопки ВЫКЛ в течение 3 секунд преобразователь также выполняет команду ВЫКЛ2.</li> <li>• При нажатии этой кнопки в течение менее 3 секунд выполняются следующие функции: <ul style="list-style-type: none"> <li>– В автоматическом режиме на дисплее показывается информационный экран, на котором видно, что источник команды – это AUTO и что его можно изменить нажатием кнопки HAND/AUTO. Преобразователь не удерживается.</li> <li>– В рабочем режиме HAND преобразователь выдает команду ВЫКЛ1; двигатель переходит с заданным в параметре p1121 временем торможения в состояние покоя.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Кнопка ESC имеет следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При нажатии этой кнопки в течение менее 3 секунд IOP-2 возвращается к предыдущему экрану, а если значение было изменено, то новое значение не записывается.</li> <li>• Если кнопка нажата дольше 3 секунд, IOP-2 возвращается к индикации состояния.</li> </ul> <p>При нажатии кнопки ESC в режиме изменения параметров данные записываются только при нажатии кнопки ОК.</p>

Кнопка	Функция
	<p>Кнопка INFO имеет следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Индикация дополнительной информации по выбранному в данный момент элементу.</li> <li>• При повторном нажатии кнопки INFO происходит возврат к предыдущему экрану.</li> <li>• При нажатии кнопки INFO во время разгона IOP-2 он переходит в режим DEMO. Для выхода из режима DEMO выключите IOP-2 и снова включите.</li> </ul>
	<p>Кнопка HAND/AUTO служит для переключения источника команд между HAND и AUTO.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Режим HAND определяет IOP-2 как источник команды.</li> <li>• AUTO определяет внешний источник (например полевая шина) как источник команды.</li> </ul>

Дополнительные пояснения по настройкам и меню, см. Управление с помощью IOP-2 (Страница 298).

### Блокировка и разблокировка клавиатуры

Клавиатуру можно заблокировать только после завершения цикла запуска. Если нажать кнопки до завершения цикла запуска, то IOP-2 переключится в режим DEMO.

Для блокировки клавиатуры IOP-2 нажмите одновременно кнопки **ESC** и **INFO** и удерживайте не менее 3 секунд. Для разблокировки клавиатуры IOP нажмите одновременно кнопки **ESC** и **INFO** и удерживайте не менее 3 секунд.

### Режим DEMO

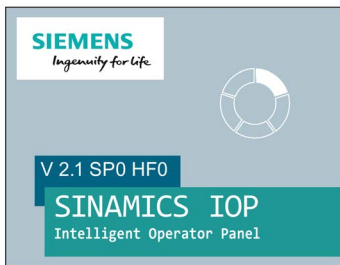
Режим DEMO позволяет использовать IOP-2 для демонстрационных целей без влияния на подключенный преобразователь. Вы можете в режиме DEMO с помощью меню осуществлять навигацию и выбирать функции. Вся коммуникация с преобразователем, однако, заблокирована для обеспечения отсутствия реакции преобразователя на команды IOP-2.

Для активации режима DEMO нужно во время запуска удерживать нажатой кнопку ESC или INFO. Для выхода из режима DEMO выключите IOP-2 и снова включите.

### 5.3.2 Первая настройка

#### Первая настройка

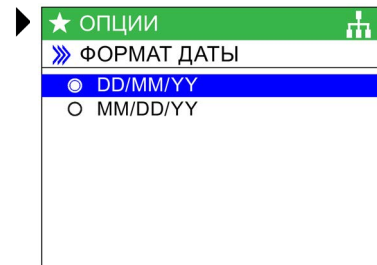
После включения IOP автоматически распознается какие типы управляющего модуля и силового модуля имеют место. при первом использовании IOP автоматически показывает выбор стандартного языка, а также настройки даты и времени.



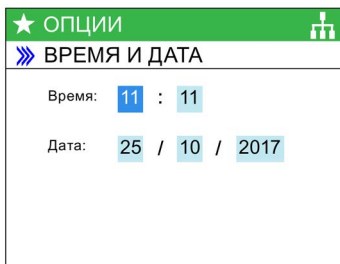
Отображается окно приветствия



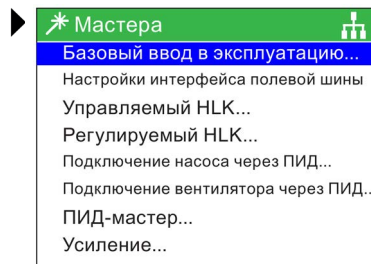
Выберите язык



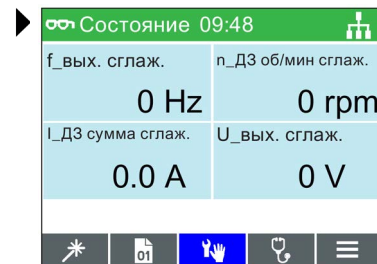
Выберите формат даты



Настройте время и дату



Выберите программу-мастера или нажмите ESC



Если мастер не будет выбран, то появится окно состояния

Настройки времени, как правило, осуществляются в управляющем модуле, если в нем имеются часы реального времени. Если преобразователь имеет часы реального времени, то IOP-2 берет настройки из управляющего модуля.

#### Примечание

##### Мастер IOP

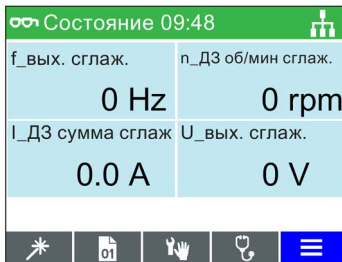
IOP поставляется по умолчанию с базовым мастером ввода в эксплуатацию. Прочие мастера можно установить с помощью IOP Updater, см. раздел Мастера (Страница 303).



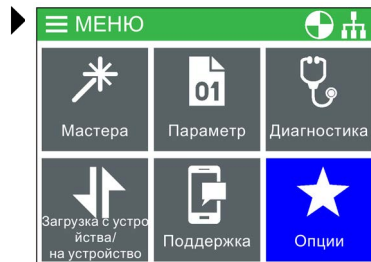
## Другие параметры

Для управления IOP могут быть полезны следующие настройки:

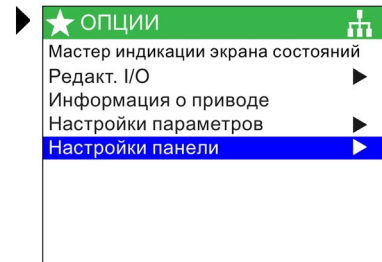
### Подсветка дисплея



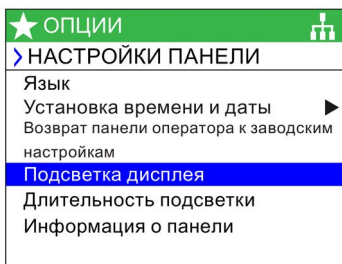
Выберите Меню



Выберите Опции



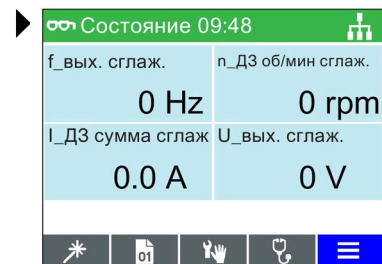
Выберите Панель параметров.



Выберите Подсветка дисплея



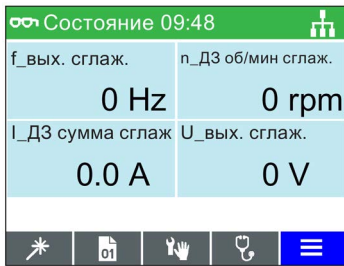
Выберите нужную освещенность.



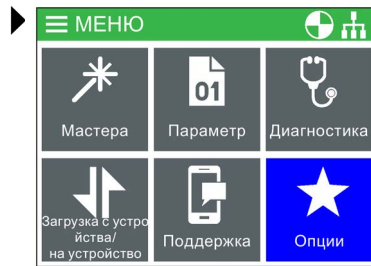
Удерживайте кнопку «ESC» в течение более 3 секунд нажатой для возврата к экрану состояния.

Для яркости фоновой подсветки дисплея через 60 секунд после последнего нажатия клавиши автоматически устанавливается настройка «низкая», чтобы продлить срок службы дисплея. При нажатии любой кнопки возвращается яркость подсветки дисплея, настроенная пользователем.

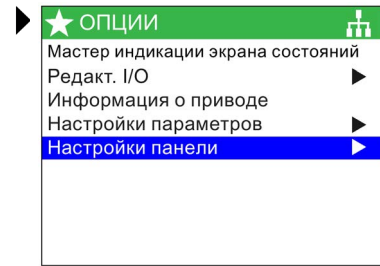
**Время подсветки**



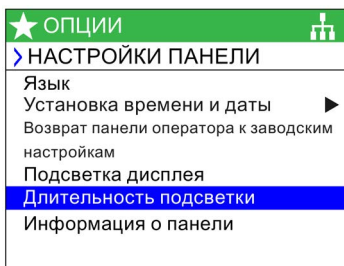
Выберите **Меню**



Выберите **Опции**



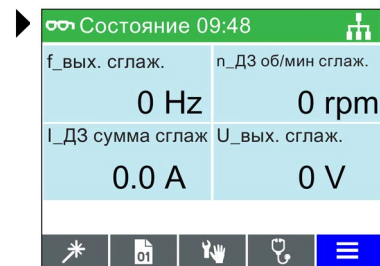
Выберите **Панель параметров**.



Выберите **Длительность подсветки**



Выберите нужную длительность подсветки.



Удерживайте кнопку «ESC» в течение более 3 секунд нажатой для возврата к экрану состояния.

## Регистрация параметров двигателя

При базовом вводе в эксплуатацию параметры двигателя необходимо вводить с панели управления. Они указаны на фирменной табличке двигателя.



<b>SIEMENS</b>							
3~ Mot. 1LM1 222-3AB72-2AC0-Z SIMOTICS FD NoN- xx9900006060001/2013							
m: 1.78 t IP 55 IM B3 Ta: -20...+40°C Th.Cl.: 180(H) Util.:155(F)							
nmax: 2500 1/min IEC/EN 60034-1							
U [V]	I [A]	P [kW]	cosφ	n [1/min]	f [Hz]		Eff.
480 D	550	395	0.90	1500	50.50		96.0%
Mot. design: FOR INVERTER DUTY ONLY							→ U V W
Line supply: 500V / 50Hz							
<b>Made in Germany D-90441 Nürnberg</b>							 DEW0400
p0304	p0305	p0307	p0308	p0311	p0310		p0309

Рисунок 5-2 Пример фирменной таблички двигателя

Таблица 5-2 Параметры двигателя

	№ параметра	Значения	Единица измерения
Система единиц измерения для частоты сети и ввода параметров двигателя	p0100	0 1 2	IEC [50 Гц / кВт] NEMA [60 Гц / hp] NEMA [60 Гц / кВт]
Двигатель:			
Номинальное напряжение	p0304		[В]
номинальный ток	p0305		[А]
Номинальная мощность	p0307		[кВт] / [л.с.]
Номинальный коэффициент мощности cos φ (только при параметрах двигателя в кВт)	p0308		
Номинальный КПД η (только при параметрах двигателя в л.с.)	p0309		[%]
Номинальная частота	p0310		[Гц]
Номинальная частота вращения	p0311		[мин <sup>-1</sup> ] / [об/мин]

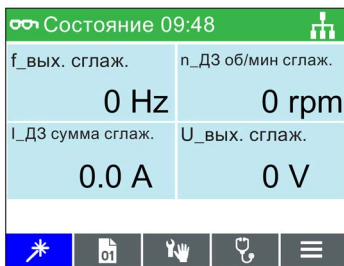
### 5.3.3 Базовый ввод в эксплуатацию с IOP-2

#### Мастер «Базовый ввод в эксплуатацию»

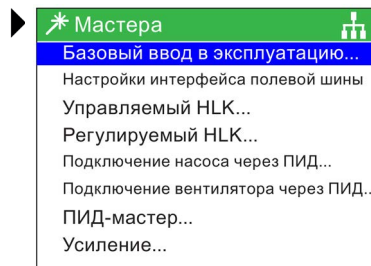
Описанный далее мастер «Базовый ввод в эксплуатацию» предназначен для управляющего модуля с версией микропрограммного обеспечения 4.7.9 или выше.

#### Порядок действий

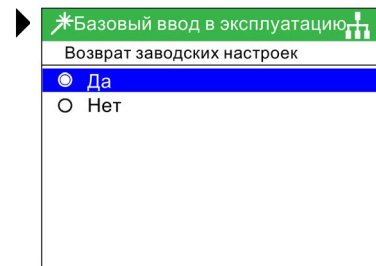
Для базового ввода в эксплуатацию преобразователя с помощью панели оператора IOP-2:



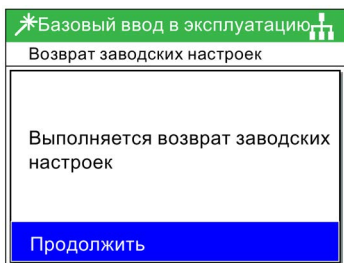
Выберите **Мастера**



Выберите **Базовый ввод в эксплуатацию**



Выберите «Да» или «Нет». При выборе «Да» будут немедленно восстановлены заводские настройки.



После восстановления заводских настроек выберите **Далее**

### 5.3.3.1 Выбор класса использования

Выбор класса использования «Dynamic Drive Control» сокращает процесс ввода в эксплуатацию за счет принятия ряда значений по умолчанию и упрощает его за счет отказа от ряда регулирующих параметров.

Этот класс подойдет для большинства насосных и вентиляторных систем.

Ниже описаны важные свойства, которые помогут выбрать класс использования.

#### Класс использования «Dynamic Drive Control»

Настройки при вводе в эксплуатацию для класса использования «Dynamic Drive Control»:

- Тип регулирования выставлен на регулирование частоты вращения (бездатчиковое) (p1300 = 20).
- Параллельное соединение двигателей невозможно.
- При вводе в эксплуатацию необходимы лишь некоторые параметры двигателя (ток, мощность, частота вращения).
- Технологическое использование выставлено на «Насосы и вентиляторы, оптимизация КПД» (p0502 = 3).
- Идентификация данных двигателя задана заранее (p1900 = 2). Эта настройка позволяет выполнять идентификацию характеристик двигателя в состоянии покоя.
- После ввода параметров двигателя производится полный расчет параметров двигателя (p0340 = 1).

Изменения в структуре регулирования

- Модель ускорения регулирования с упреждением задана заранее.
- Кр- и Тп-адаптация упрощена.

#### Класс использования «Expert»

Возможности регулировки для класса использования «Expert»:

- Тип регулирования (p1300) может иметь значения: U/f-управление или регулирование частоты вращения (бездатчиковое).
- Параллельное соединение двигателей возможно.
- Технологическое использование (p0500) можно выбирать.
- Идентификация данных двигателя задана заранее (p1900 = 2). Эта настройка позволяет выполнять идентификацию характеристик двигателя в состоянии покоя.
- Можно указать, должны ли после ввода параметров двигателя перед расчетом параметров двигателя восстанавливаться заводские настройки.

#### Класс использования «стандарт»

На шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2 дополнительно существует выбор класса использования «стандарт».

Этот класс использования выбирать не нужно, поэтому в следующих разделах он не описывается.

### 5.3.3.2 Выбор класса использования: Dynamic Drive Control

#### Класс использования Dynamic Drive Control

1. Выберите класс использования «Dynamic Drive Control».

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Класс использования

Специалисты

Dynamic Drive Control

2. Выберите параметры двигателя для вашего преобразователя и подключенного двигателя. Эти параметры используются для расчета правильной частоты вращения и показываемых значений для применения.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Параметры двигателя

Европа 50 Гц, кВт

Северная Америка 60 Гц, л.с.

Северная Америка 60 Гц, кВт

3. Выберите способ ввода параметров двигателя — вручную с паспортной таблички двигателя или с помощью кода двигателя.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Выбрать параметры мощности двигателя

Да (ввести параметры двигателя)

Нет (ввести код двигателя)

- При выборе «Нет (ввести код двигателя)»:

- 4а. Выберите тип двигателя. Выбор типа двигателя служит для принятия по умолчанию значений особых параметров двигателя и для оптимизации режима работы. Детали описаны в справочнике по параметрированию в параметре p0300.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Тип двигателя

1LE1 Асинхронный двигатель 100

- 5а. Введите кодовой номер двигателя. 5-значный кодовой номер двигателя указан на паспортной табличке двигателя.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Кодовый номер двигателя

max 65535 ↑

00000

min 0 ↓

- 6a. Выберите частоту для Вашего преобразователя и подключенного двигателя.  
 Применение характеристики 87-Гц позволяет осуществлять рабочий режим двигателя с частотой в 1,73 раза больше номинальной частоты вращения.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Характеристика

50 Гц

87 Гц

Затем перейдите к этапу 12.

- При выборе «Да (ввести параметры двигателя)»:

- 4b. Выберите тип двигателя.  
 Выбор типа двигателя служит для принятия по умолчанию значений особых параметров двигателя и для оптимизации режима работы. Детали описаны в справочнике по параметрированию в параметре р0300.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Тип двигателя

Асинхронный двигатель

Синхронный двигатель

1LE1 Асинхронный двигатель

1LG6 Асинхронный двигатель

SIMOTICS FD Асинхронный двигатель

1LA7 Асинхронный двигатель

1LA9 Асинхронный двигатель

- 5b. Выберите частоту для Вашего преобразователя и подключенного двигателя.  
 Применение характеристики 87-Гц позволяет осуществлять рабочий режим двигателя с частотой в 1,73 раза больше номинальной частоты вращения.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Характеристика

50 Гц

87 Гц

- 6b. Мастер запрашивает данные, касающиеся подключенного двигателя. Вы найдете эти характеристики на паспортной табличке двигателя.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Соединения двигателя

Введите параметры двигателя с огласно используемому присоединению двигателя.

Продолжить

- 7b. Введите частоту двигателя с паспортной таблички двигателя.  
 Можно изменять отдельные цифры или все значение.  
 Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Частота двигателя

max 650 ↑

050.00 Hz

min 0 ↓

- 8b. Введите напряжение двигателя с паспортной таблички двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Напряжение двигателя

max 20000 ↑

00400 V

min 0 ↓

- 9b. Введите ток двигателя с паспортной таблички двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Ток двигателя

max 10000.00 ↑

00000.00 A

min 0.00 ↓

- 10b. Введите правильную номинальную мощность с паспортной таблички двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Номинальная мощность

max 100000.00 ↑

000000.00 kW

min 0.00 ↓

- 11b. Введите частоту вращения двигателя с паспортной таблички двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Частота вращения двигателя

max 210000 ↑

001485 об/мин

min 0 ↓

12. Выберите способ идентификации данных двигателя.

При активированной идентификации данных двигателя функция запускается после первой команды ВКЛ.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

ID парам. двиг.

Не активирован

ID при простое и вращ.

ID прост.

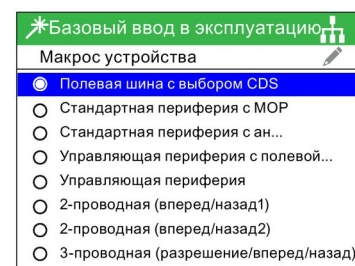
ID сост. покоя и вращения...

ID сост. покоя при подключен ии...



13. Выберите подходящий макрос для вашего применения. Если Вы выбираете макрос, автоматически конфигурируются все входы, выходы, источники команд и заданные значения программного обеспечения.

Дополнительную информацию можно найти в главе Распределение входов/выходов и провода через макрос r0015 (Страница 134).



#### Шкафные устройства с силовым модулем PM330

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из перечня.

#### Шкафные устройства с силовым модулем PM240P-2

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из макросов 7–21.

⇒ Если вы хотите дополнительно выбрать конфигурацию входов-выходов из макросов 200–202, нажмите в следующем окне кнопку ESC, чтобы снова перейти в предыдущее окно.

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из макросов 200–202.

⇒ Если вы хотите выбрать еще одну конфигурацию входов-выходов из макросов 200–202, нажмите в следующем окне кнопку ESC, чтобы снова перейти в предыдущее окно.

⇒ Выберите дополнительную конфигурацию входов-выходов из макросов 200–202.

#### УКАЗАНИЕ:

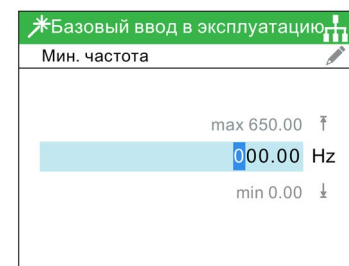
Соблюдайте последовательность при выборе конфигурации входов-выходов

- При выборе конфигурации входов-выходов из макросов 7–21 все имеющиеся на этот момент соединения входов-выходов удаляются.
- При выборе конфигурации входов-выходов из макросов 200–202 выполняются дополнительные соединения входов-выходов, имеющиеся соединения не удаляются.

14. Определите минимальную частоту для подключенного двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

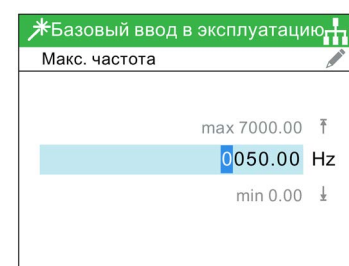
Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.



15. Определите максимальную частоту для подключенного двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.

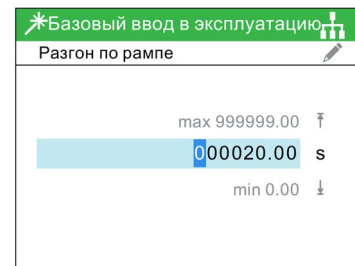


16. Определите время разгона.

В течение этого времени заданное значение частоты вращения задатчика интенсивности увеличивается от состояния покоя до максимальной частоты вращения (р1082).

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.



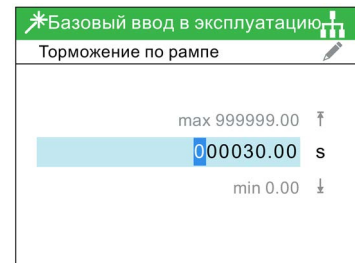
17. Определите время торможения.

В течение этого времени заданное значение частоты вращения задатчика интенсивности уменьшается от максимальной частоты вращения (р1082) до состояния покоя.

Время торможения действует всегда при команде ВЫКЛ1.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.



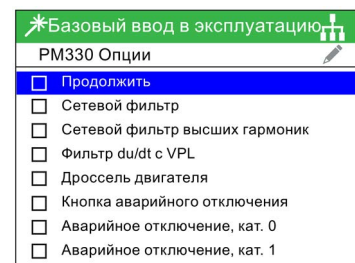
18. Выберите опции шкафа:

- Сетевой фильтр (L00)
- Сетевой фильтр высших гармоник (L01)
- Фильтр du/dt (L07)
- Дроссель двигателя (L08)
- Без сетевого дросселя (L22)
- Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ (L45)
- АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ кат. 0 (L57)
- АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ кат. 1 (L59)
- АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ кат. 1 24 В (L60)
- Модуль торможения 25 кВт (L61)
- Модуль торможения 50 кВт (L62)

Если установки правильные, то выберите «Продолжить».

**Указание:**

Имеющийся дроссель двигателя (опция L08) или фильтр du/dt (опция L07) должен быть обязательно активирован при выборе опций, в ином случае регулирование двигателя не может работать оптимально.



19. Показывается перечень всех настроек.

Тщательно проверьте перечисленные настройки, при вводе в эксплуатацию отдельные значения были заданы автоматически.

Если вы хотите изменить какую-либо из настроек, можно выделить строку и, нажав «ОК» на колесе навигации, перейти в соответствующее окно настройки.

Если установки правильные, то выберите «Продолжить».

20. Заключительный экран предлагает две опции:

- Сохранение
- Прервать работу мастера

При выборе «Сохранить» настройки сохраняются в памяти преобразователя.

Место записи данных настраивается с помощью функции «Режим сохранения параметров» в «Меню» ⇒ «Опции» ⇒ «Установки параметров».

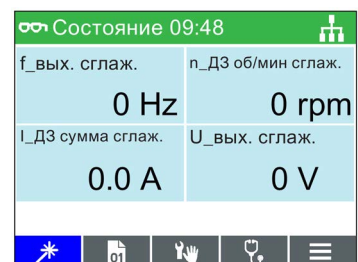
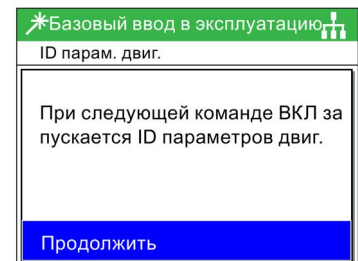
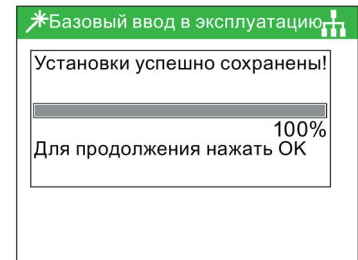
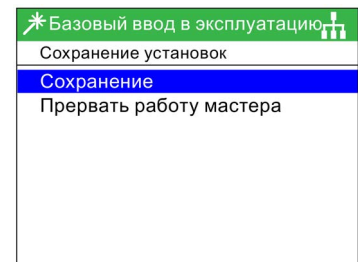
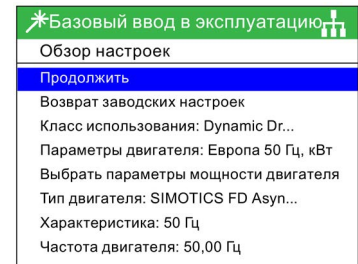
21. Успешная запись настроек отмечается подтверждением.

22. При активированной идентификации параметров двигателя выводится уведомление о начале идентификации при следующей команде включения.

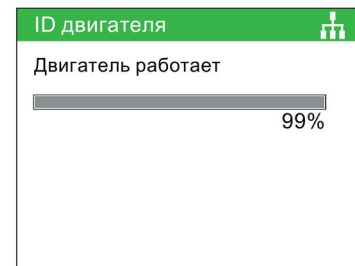
Указание:

перед началом идентификации необходимо сначала нажать красную клавишу выключения и затем зеленую клавишу включения.

23. Появится окно состояния.



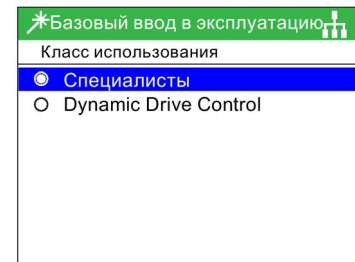
24. При активированной идентификации данных двигателя выбранная функция запускается после первой команды ВКЛ.



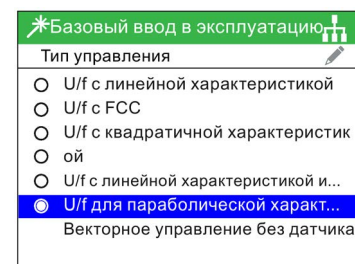
### 5.3.3.3 Выбор класса использования: Эксперт

#### Класс использования «Experte»

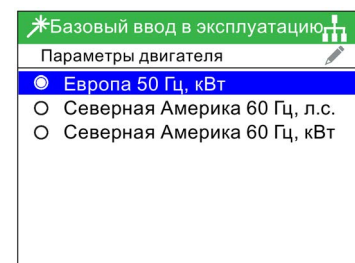
1. Выберите класс использования «Experte».



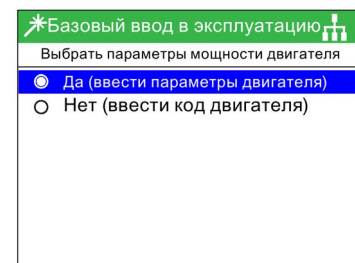
2. Выберите тип регулирования для подключенного двигателя.



3. Выберите параметры двигателя для вашего преобразователя и подключенного двигателя. Эти параметры рассчитываются для расчета правильной частоты вращения и показываемых значений для применения.



4. Выберите способ ввода параметров двигателя — вручную с паспортной таблички двигателя или с помощью кода двигателя.



- При выборе «Нет (вести код двигателя)»:

5а. Выберите тип двигателя.

Выбор типа двигателя служит для принятия по умолчанию значений особых параметров двигателя и для оптимизации режима работы. Детали описаны в справочнике по параметрированию в параметре р0300.

6а. Введите кодовой номер двигателя.

5-значный кодовой номер двигателя указан на паспортной табличке двигателя.

7а. Выберите частоту для Вашего преобразователя и подключенного двигателя.

Применение характеристики 87-Гц позволяет осуществлять рабочий режим двигателя с частотой в 1,73 раза больше номинальной частоты вращения.

Затем перейдите к этапу 13.

- При выборе «Да (вести параметры двигателя)»:

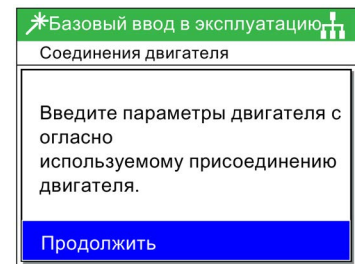
5б. Выберите тип двигателя.

Выбор типа двигателя служит для принятия по умолчанию значений особых параметров двигателя и для оптимизации режима работы. Детали описаны в справочнике по параметрированию в параметре р0300.

6б. Выберите частоту для Вашего преобразователя и подключенного двигателя.

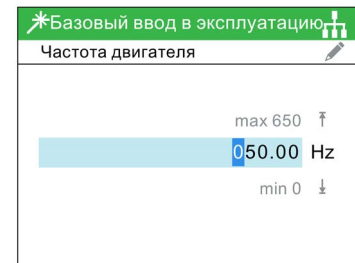
Применение характеристики 87-Гц позволяет осуществлять рабочий режим двигателя с частотой в 1,73 раза больше номинальной частоты вращения.

7b. Мастер запрашивает данные, касающиеся подключенного двигателя. Вы найдете эти характеристики на паспортной табличке двигателя.



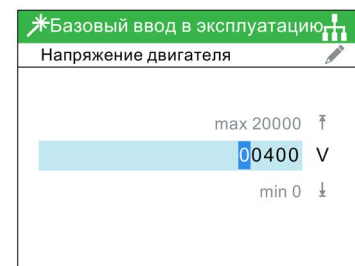
8b. Введите частоту двигателя с паспортной таблички двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.  
Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.



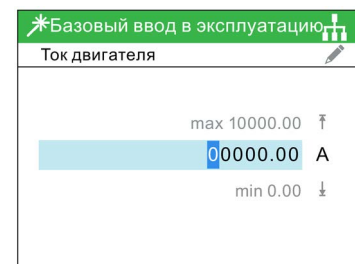
9b. Введите напряжение двигателя с паспортной таблички двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.  
Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.



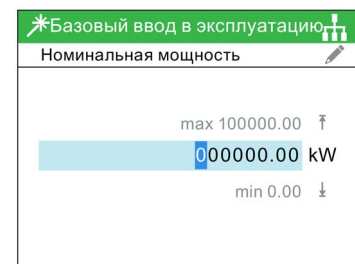
10b. Введите ток двигателя с паспортной таблички двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.  
Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.



11b. Введите правильную номинальную мощность с паспортной таблички двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение. Переключение способа ввода с помощью нажатия навигационного колесика.



- 12b. Введите частоту вращения двигателя с паспортной таблички двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение. Переключение способа ввода с помощью нажатия навигационного колесика.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Частота вращения двигателя

max 210000 ↑

001485 об/мин

min 0 ↓

13. Выберите технологическое использование.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Технологическое использование

Насосы и вентиляторы

Насосы, вентиляторы – оптимиз...

14. Выберите способ идентификации данных двигателя.

При активированной идентификации данных двигателя функция запускается после первой команды ВКЛ.

\*Базовый ввод в эксплуатацию

ID парам. двиг.

Не активирован

ID при простое и вращ.

ID прост.

ID сост. покоя и вращения...

ID сост. покоя при подключен ии...

15. Выберите подходящий макрос для вашего применения. Если Вы выбираете макрос, автоматически конфигурируются все входы, выходы, источники команд и заданные значения программного обеспечения.

Дополнительную информацию можно найти в главе Распределение входов/выходов и провода через макрос r0015 (Страница 134).

\*Базовый ввод в эксплуатацию

Макрос устройства

Полевая шина с выбором CDS

Стандартная периферия с MOP

Стандартная периферия с ан...

Управляющая периферия с полевой...

Управляющая периферия

2-проводная (вперед/назад1)

2-проводная (вперед/назад2)

3-проводная (разрешение/вперед/назад)

**Шкафные устройства с силовым модулем PM330**

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из перечня.

**Шкафные устройства с силовым модулем PM240P-2**

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из макросов 7–21.

⇒ Если вы хотите дополнительно выбрать конфигурацию входов-выходов из макросов 200–202, нажмите в следующем окне кнопку ESC, чтобы снова перейти в предыдущее окно.

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из макросов 200–202.

⇒ Если вы хотите выбрать еще одну конфигурацию входов-выходов из макросов 200–202, нажмите в следующем окне кнопку ESC, чтобы снова перейти в предыдущее окно.

⇒ Выберите дополнительную конфигурацию входов-выходов из макросов 200–202.

**УКАЗАНИЕ:**

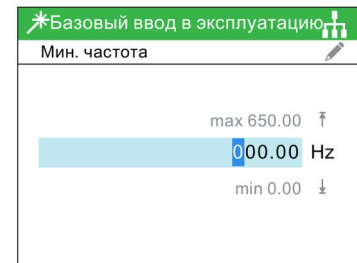
Соблюдайте последовательность при выборе конфигурации входов-выходов

- При выборе конфигурации входов-выходов из макросов 7–21 все имеющиеся на этот момент соединения входов-выходов удаляются.
- При выборе конфигурации входов-выходов из макросов 200–202 выполняются дополнительные соединения входов-выходов, имеющиеся соединения не удаляются.

16. Определите минимальную частоту для подключенного двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

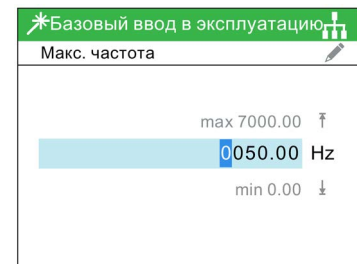
Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.



17. Определите максимальную частоту для подключенного двигателя.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.

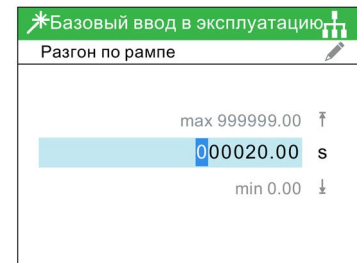


18. Определите время разгона.

В течение этого времени заданное значение частоты вращения задатчика интенсивности увеличивается от состояния покоя до максимальной частоты вращения (p1082).

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.





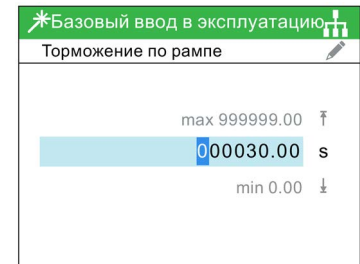
## 19. Определите время торможения.

В течение этого времени заданное значение частоты вращения задатчика интенсивности уменьшается от максимальной частоты вращения (р1082) до состояния покоя.

Время торможения действует всегда при команде ВЫКЛ1.

Можно изменять отдельные цифры или все значение.

Настройте способ ввода, нажимая на навигационное колесико.



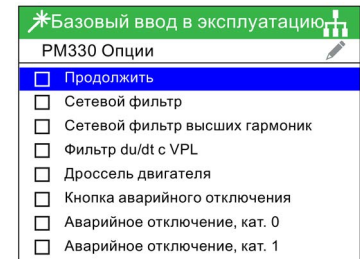
## 20. Выберите опции шкафа:

- Сетевой фильтр (L00)
- Сетевой фильтр высших гармоник (L01)
- Фильтр du/dt (L07)
- Дроссель двигателя (L08)
- Без сетевого дросселя (L22)
- Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ (L45)
- АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ кат. 0 (L57)
- АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ кат. 1 (L59)
- АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ кат. 1 24 В (L60)
- Модуль торможения 25 кВт (L61)
- Модуль торможения 50 кВт (L62)

Если установки правильные, то выберите «Продолжить».

**Указание:**

Имеющийся дроссель двигателя (опция L08) или фильтр du/dt (опция L07) должен быть обязательно активирован при выборе опций, в ином случае регулирование двигателя не может работать оптимально.

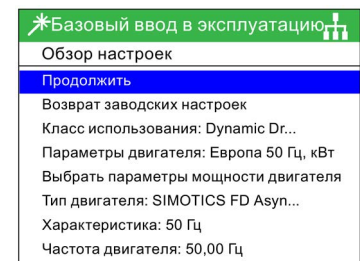


## 21. Показывается перечень всех настроек.

Тщательно проверьте перечисленные настройки, при вводе в эксплуатацию отдельные значения были заданы автоматически.

Если вы хотите изменить какую-либо из настроек, можно выделить строку и, нажав «ОК» на колесе навигации, перейти в соответствующее окно настройки.

Если установки правильные, то выберите «Продолжить».



22. Заключительный экран предлагает две опции:

- Сохранение
- Прервать работу мастера

При выборе «Сохранить» настройки сохраняются в памяти преобразователя.

Место записи данных настраивается с помощью функции «Режим сохранения параметров» в «Меню» → «Опции» → «Установки параметров».

23. Успешная запись настроек отмечается подтверждением.

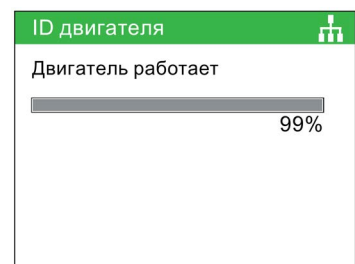
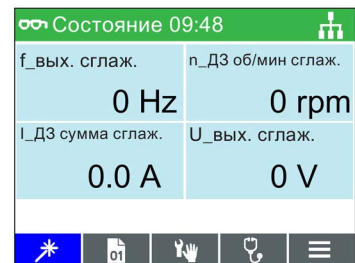
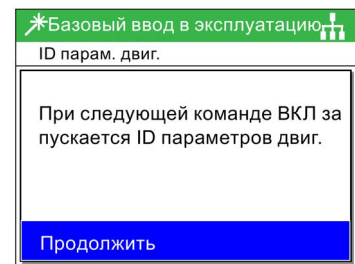
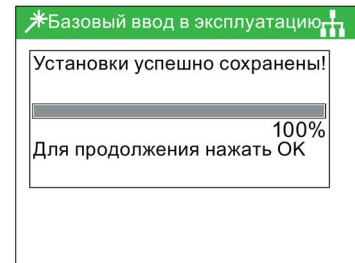
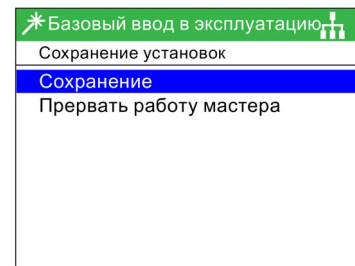
24. При активированной идентификации параметров двигателя выводится уведомление о начале идентификации при следующей команде включения.

Указание:

перед началом идентификации необходимо сначала нажать красную клавишу выключения и затем зеленую клавишу включения.

25. Появится окно состояния.

26. При активированной идентификации данных двигателя выбранная функция запускается после первой команды ВКЛ.

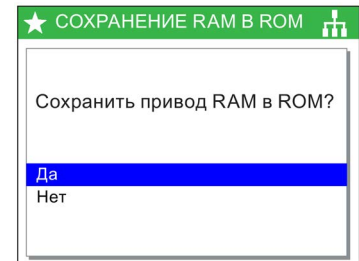


#### 5.3.3.4 Сохранение RAM в ROM

По завершении базового ввода в эксплуатацию все параметры привода автоматически переносятся в энергонезависимую память и, тем самым, сохраняются даже после отключения питания.

Если вы дополнительно изменяете отдельные значения, эти изменения нужно сохранить вручную.

Через **МЕНЮ - Опции - Установка параметров - Сохранение RAM в ROM** можно вручную передать все характеристики привода из внутренней памяти преобразователя во внутреннюю энергонезависимую память, в результате чего данные сохраняются в преобразователе, пока не будут перезаписаны.



## 5.4 Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER

### Описание

С помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER можно конфигурировать и вводить в эксплуатацию приводы SINAMICS или приводные системы. Конфигурацию привода можно выполнить с помощью мастера STARTER.

---

#### Примечание

##### Online-помощь STARTER

В настоящей главе описывается ввод в эксплуатацию со STARTER. STARTER располагает обширной помощью Online, которая детально объясняет все процедуры и возможности настройки в системе.

Поэтому данная глава ограничивается отдельными этапами ввода в эксплуатацию.

---

### Условие - версия STARTER

Для ввода в эксплуатацию SINAMICS с микропрограммным обеспечением V4.7.9 необходима следующая версия STARTER:

- STARTER V5.1
- после установки STARTER необходимо дополнительно установить SSP SINAMICS G120 V4.7.9.

### Требования к установке STARTER

#### Аппаратное обеспечение

Должны быть выполнены следующие минимальные требования:

- PG или PC с Pentium III мин. 1 ГГц (рекомендуется > 1 ГГц)
- Оперативная память 2 ГБ (рекомендуется 5 ГБ)
- Разрешение экрана 1024 × 768 пикселей, качество цветопередачи 16 бит
- Свободное место на жестком диске > 3 ГБ

#### Программное обеспечение

Должны быть выполнены следующие минимальные требования для использования STARTER без установленной STEP 7:

- Microsoft Internet Explorer V6.0 или выше

Операционные системы 32-бит:

- Microsoft Windows 7 Professional вкл. SP1
- Microsoft Windows 7 Ultimate вкл. SP1
- Microsoft Windows 7 Enterprise вкл. SP1 (стандартная установка)

Операционные системы 64-бит:

- Microsoft Windows 7 Professional SP1
- Microsoft Windows 7 Ultimate SP1
- Microsoft Windows 7 Enterprise SP1 (стандартная установка)
- Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1
- Microsoft Windows 10 Professional
- Microsoft Windows 10 Enterprise

Установка STARTER на «региональных» версиях Windows с дальневосточными языками может быть выполнена только в том случае, когда речь идет о MUI-версии Windows XP или Windows 7. Тестирование возможности выполнения в SW-конфигурации, отличной от вышеуказанной, не производилось.

Для открытия функциональных схем в режиме помощи Online потребуется программа Acrobat Reader от V5.0.

---

**Примечание****Требования в комбинации со STEP7**

Если STARTER используется в сочетании с другими компонентами STEP7, то действуют требования соответствующих компонентов S7.

---

## Загрузка STARTER

Текущую версию STARTER можно загрузить здесь: [Загрузка STARTER \(https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/26233208\)](https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/26233208).

### 5.4.1 Установка STARTER

Установка STARTER осуществляется через файл "Setup", находящийся на прилагаемом DVD заказчика. После двойного щелчка по файлу "Setup" мастер установки руководит действиями пользователя до успешного завершения инсталляции STARTER.

---

**Примечание****Длительность установки**

Длительность установки зависит от производительности ВУ и от носителя (к примеру, DVD, жесткий диск, сеть). Рекомендуется выполнять установку с локального носителя данных.

---

### 5.4.2 Пояснения к интерфейсу STARTER

STARTER предлагает 4 окна обслуживания:

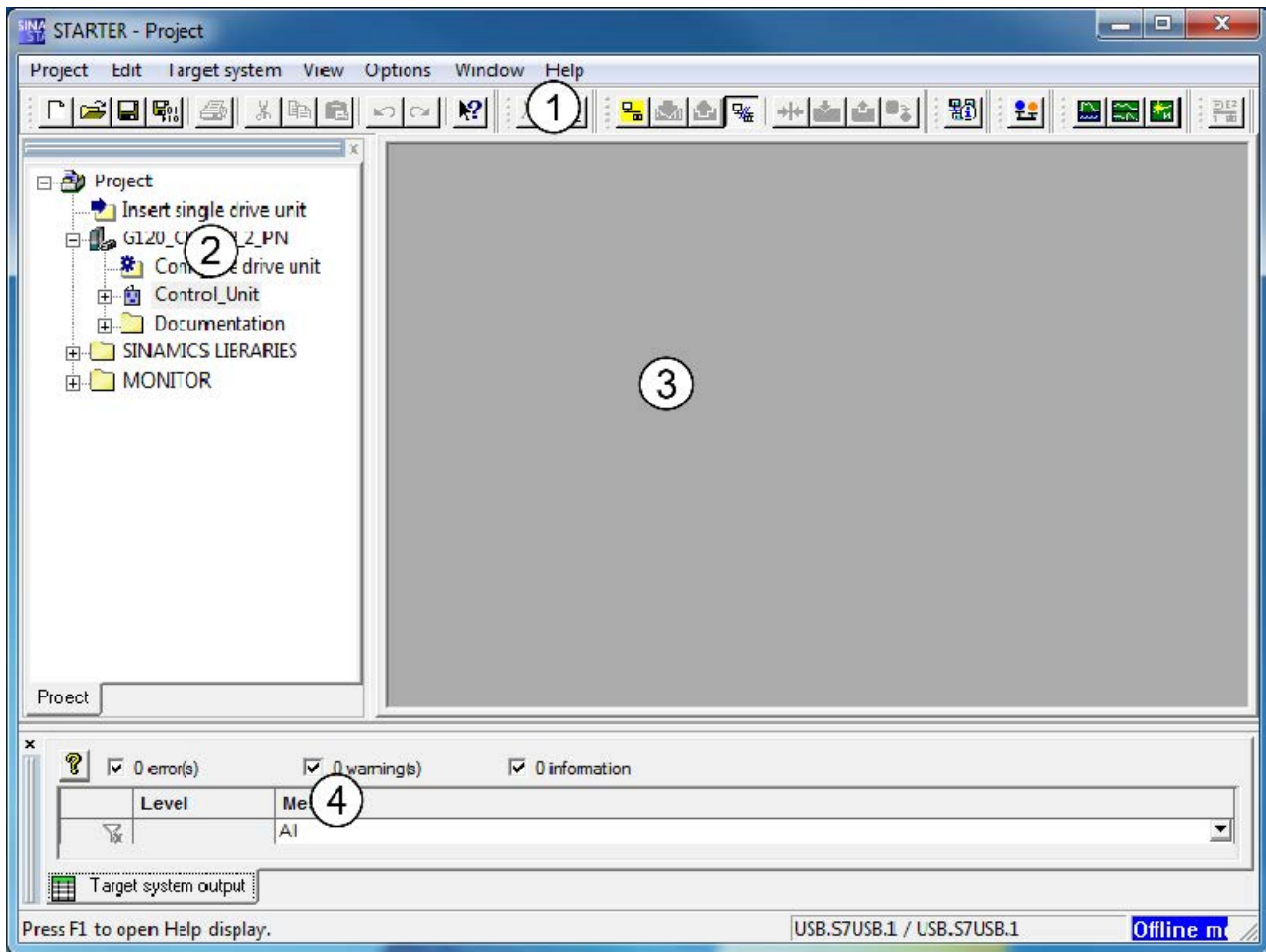


Рисунок 5-3 Окна обслуживания STARTER

Окно обслуживания	Пояснение
1: Строки меню	На этой панели через значки доступны наиболее часто используемые функции.
2: Навигатор проектирования	В этом окне отображаются элементы и объекты, имеющиеся в проекте.
3: Рабочее окно	В этом окне проводятся изменения приводных устройств.
4: Детальная индикация	В этом окне отображается детальная информация, например, неисправности и предупреждения.

## 5.5 Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER

### Принципиальная процедура работы со STARTER

STARTER использует целый ряд диалоговых масок для регистрации необходимых данных приводного устройства.

---

#### Примечание

##### Значения предварительных установок в диалоговых масках

В этих диалоговых масках занесены значения предварительных установок, которые при необходимости вы подберете в зависимости от применения и конфигурации.

Это - осознанный процесс!

Цель: За счет внимательного и продуманного ввода данных конфигурации вы можете избежать отклонений проектных данных от данных приводного устройства (видны в онлайн-режиме).

---

### 5.5.1 Создание проекта

Щёлкните на символе «STARTER» на рабочем столе, чтобы запустить инструмент ввода в эксплуатацию STARTER.

После первого запуска появляется следующий основной экран с диалоговыми окнами:

- STARTER Первые шаги Ввод в эксплуатацию Привод
- Мастер проектов STARTER

Ниже процесс ввода в эксплуатацию показан как последовательность шагов.

## Доступ к мастеру проектов STARTER

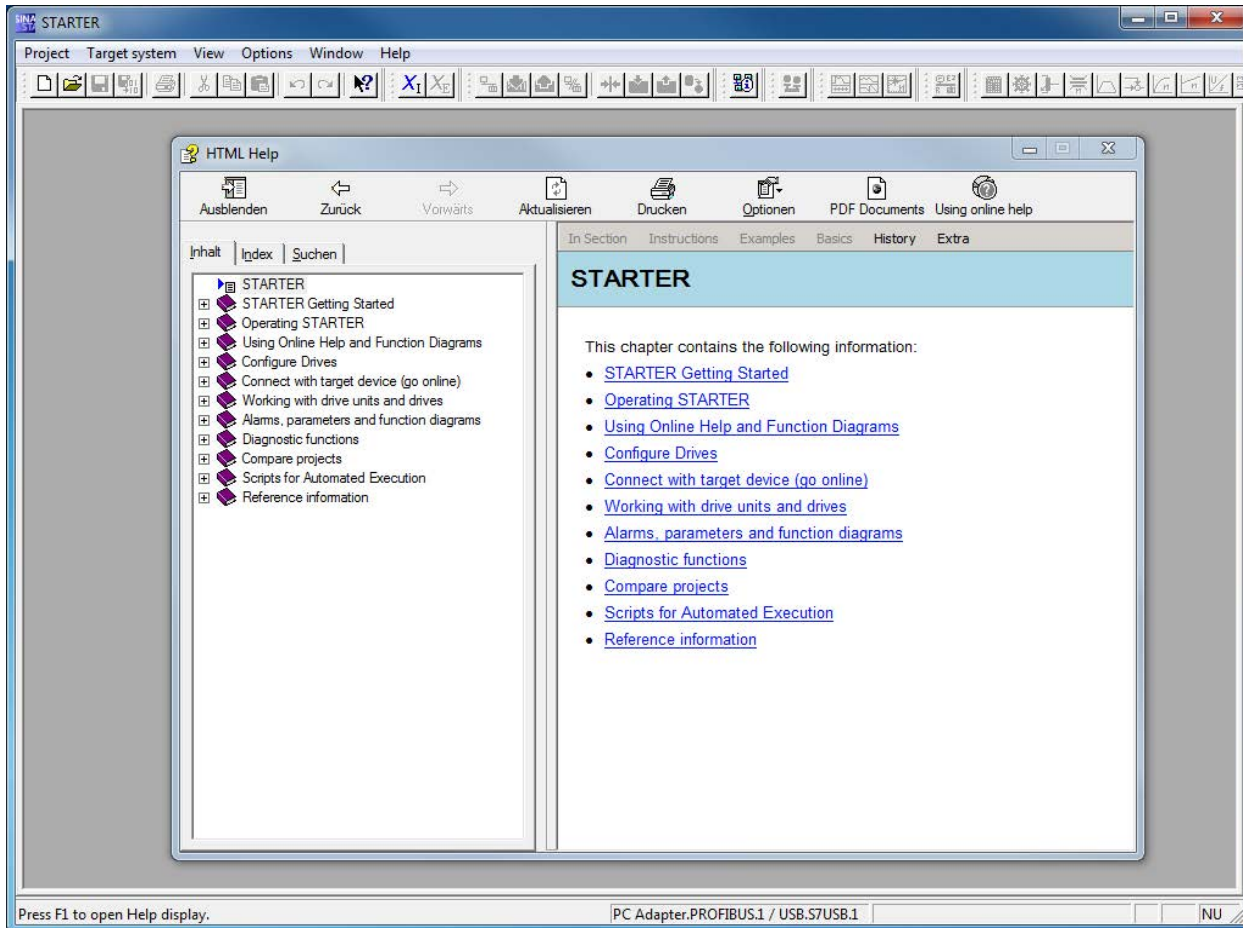


Рисунок 5-4 Основной экран ПО для параметрирования и ввода в эксплуатацию STARTER

⇒ STARTER Первые шаги Ввод в эксплуатацию привода скрыть через **HTML помощь > Закреть**

Помощь Online может быть бессрочно скрыта через **Опции > Настройки > Отображать «Первые шаги» при запуске** отключить

---

### Примечание

#### Мастер проектов

После деактивации поля **Отобразить мастер при запуске** мастер проектов при следующем запуске STARTER не появится.

Через меню **Проект > Новый с мастером** можно вызвать мастера проектов.

Для деактивации помощи Online **Первые шаги** соблюдать информацию, приведенную в помощи.

Помощь Online может быть снова вызвана в любой момент через **Помощь > Разделы справки...**

В STARTER предлагается подробная помощь Online.

---



## Мастер проектов STARTER

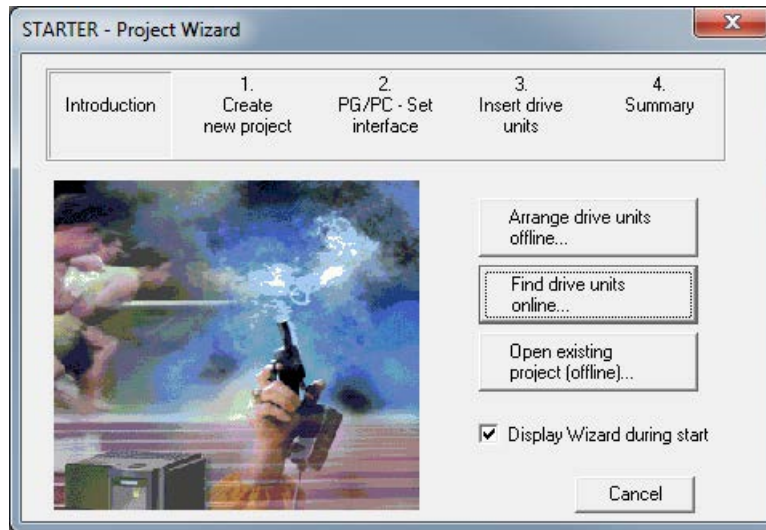


Рисунок 5-5 Мастер проектов STARTER

⇒ Щелкните на **Поиск приводных устройств в режиме онлайн...** в мастере проектов STARTER

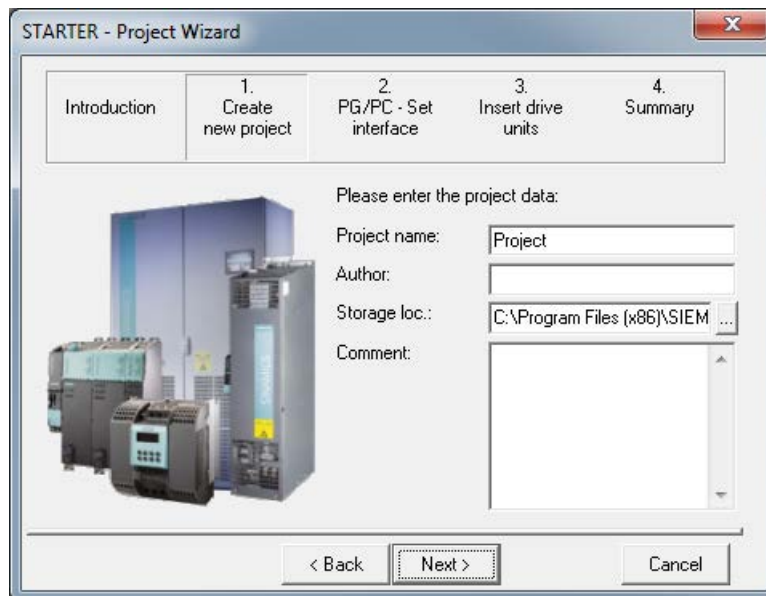


Рисунок 5-6 Создание нового проекта

⇒ Введите **название проекта** и при необходимости **автора, место сохранения и комментарий**.

⇒ Кликните по **Далее >** для того, чтобы настроить интерфейс PG/PC.



Рисунок 5-7 Настройка интерфейса

⇒ Щелкните на **Точка доступа ...**, чтобы настроить точку доступа к приводному устройству.

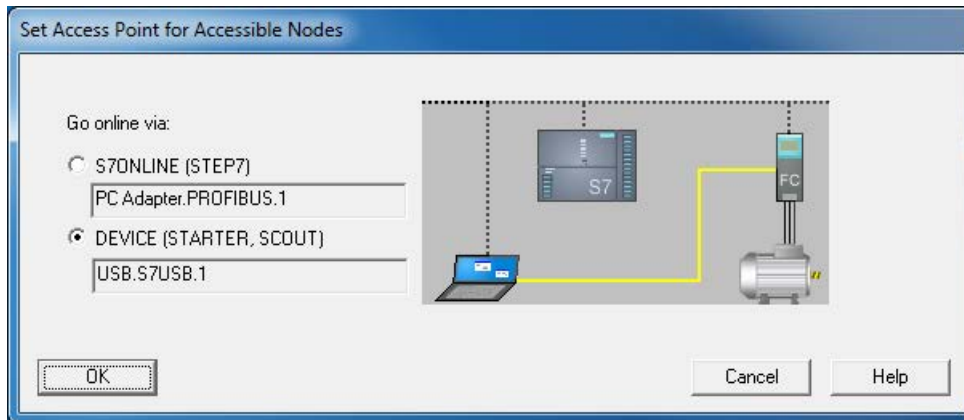


Рисунок 5-8 Настройка точки доступа

⇒ Выберите точку доступа:

- Выберите доступ S7ONLINE (STEP7), если соединение с приводным устройством осуществляется через PROFINET или PROFIBUS.
- Выберите доступ DEVICE, если соединение с приводным устройством осуществляется через интерфейс USB.

⇒ Щелкните на **ОК**, чтобы подтвердить выбор и закрыть окно.

⇒ Щелкните в предыдущем окне на **PG/PC ...** и настройте интерфейс в соответствии с конфигурацией устройства.

Доступны вкладки **Свойства...**, **Копировать...**, **Удалить...** и **Выбрать...**

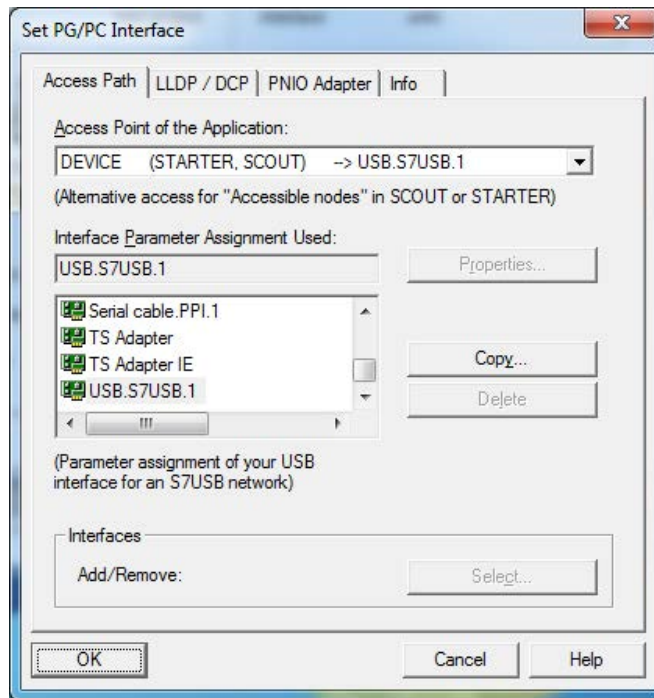


Рисунок 5-9 Настройка интерфейса

⇒ По завершении нажмите **ОК** для того, чтобы подтвердить настройки и вернуться к помощнику проекта.

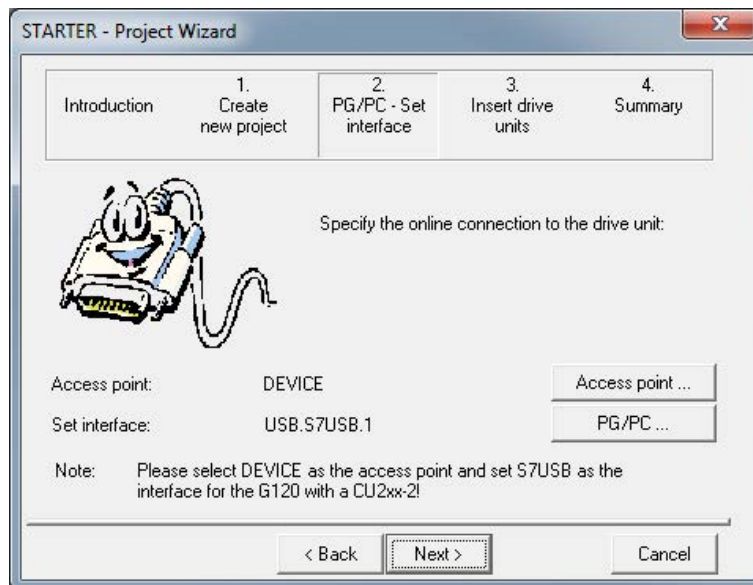


Рисунок 5-10 Настройка интерфейса завершена

⇒ Кликните по **Далее >** для того, чтобы настроить привод в помощнике проекта.

Через заданную точку доступа (в данном случае через USB) в режиме онлайн будет производиться поиск подключенного приводного устройства, которое затем будет показано в окне предварительного просмотра в мастере проектов.

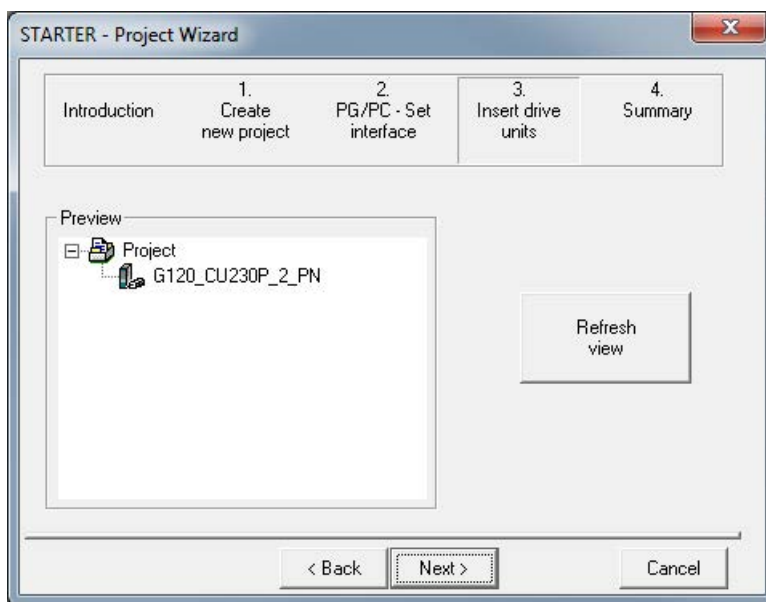


Рисунок 5-11 Приводное устройство добавлено

⇒ Щелкните на **Далее >**  
Будет показан обобщенный проект.

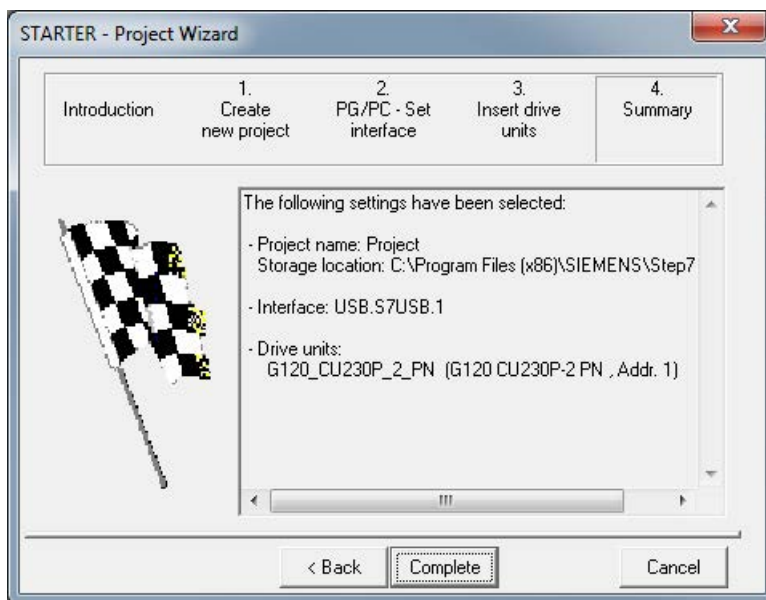


Рисунок 5-12 Сводка данных

⇒ Щелкните на **Завершить** для того, чтобы завершить создание нового проекта для приводного устройства.

## 5.5.2 Конфигурирование приводного устройства

Открыть в навигаторе по проекту элемент, содержащий приводное устройство.

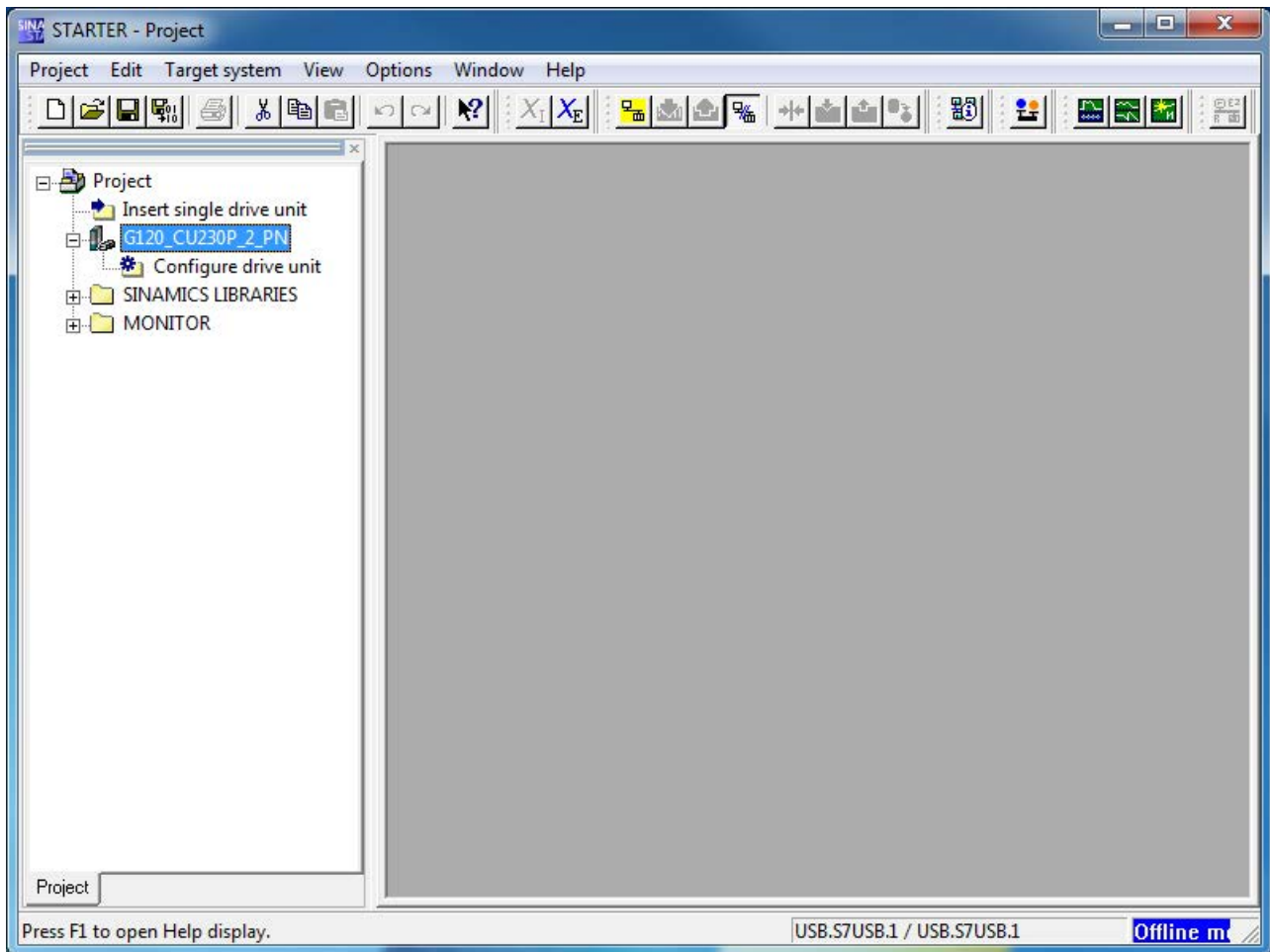


Рисунок 5-13 Навигатор по проекту - Конфигурирование приводного устройства

⇒ Щелкните в навигаторе проекта по приводному устройству, конфигурацию которого вы хотите изменить.

⇒ Щелкните на кнопке «Соединиться с выбранными целевыми устройствами».



⇒ Определите выбранную точку доступа к выбранному целевому устройству.

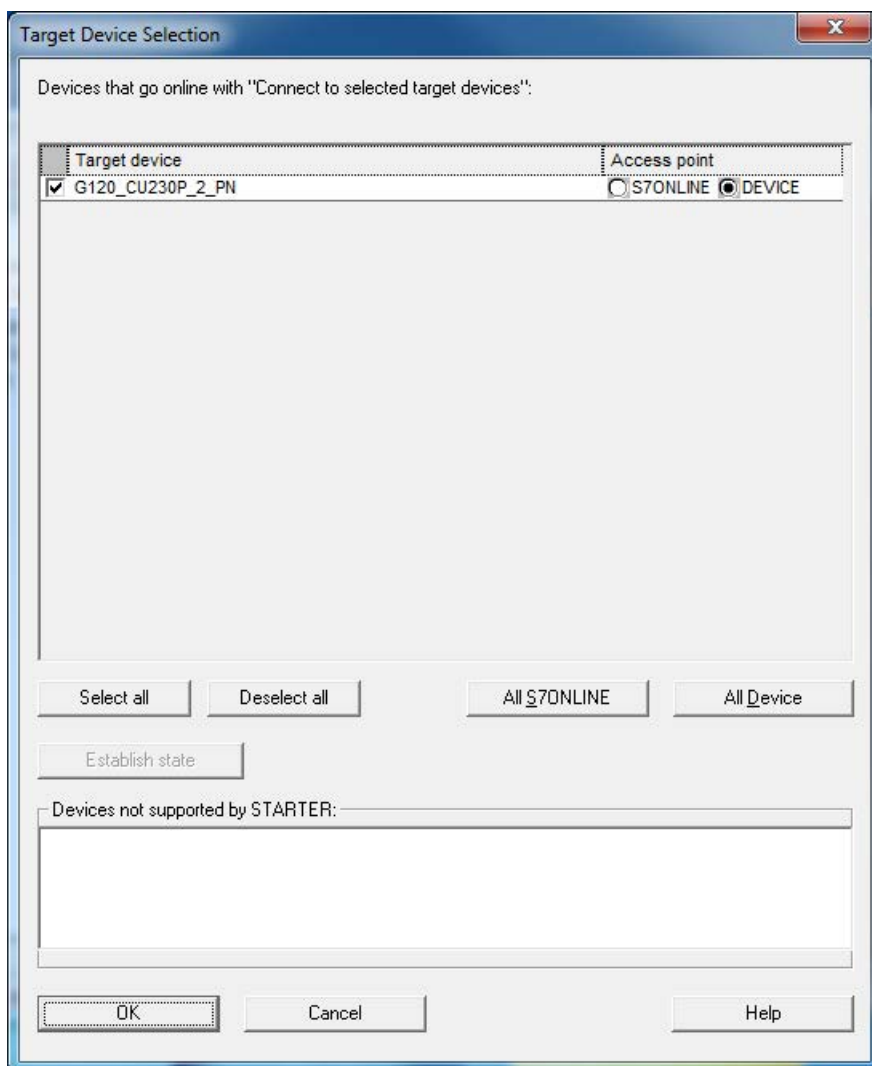


Рисунок 5-14 Выбор целевых устройств и определение точки доступа

В диалоговом окне перечисляются все имеющиеся в проекте устройства.

Определение точки доступа:

- Активизируйте доступ DEVICE для устройства, если соединение с PG/PC осуществляется через интерфейс USB.
- Активизируйте доступ S7ONLINE для устройства, если соединение с PG/PC осуществляется через PROFINET или PROFIBUS.

## Online-/Offline-сопоставление

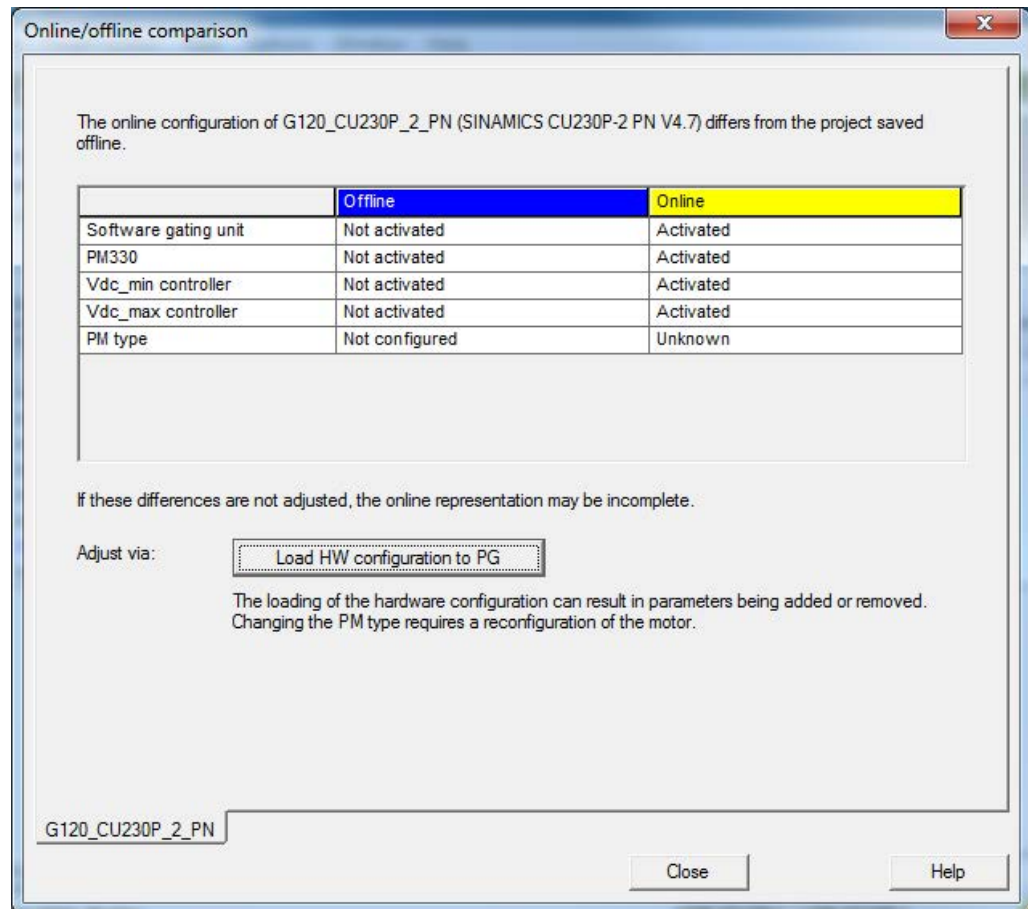


Рисунок 5-15 Online-/Offline-сопоставление

⇒ При соединении с целевым устройством выполняется сравнение между проектом, созданным в режиме офлайн в STARTER, и конфигурацией в целевом устройстве, так называемое «Online-/Offline-сопоставление».

Необходимо произвести коррекцию выявленных различий.

Щелкните на **Загрузить HW-конфигурацию в PG**.

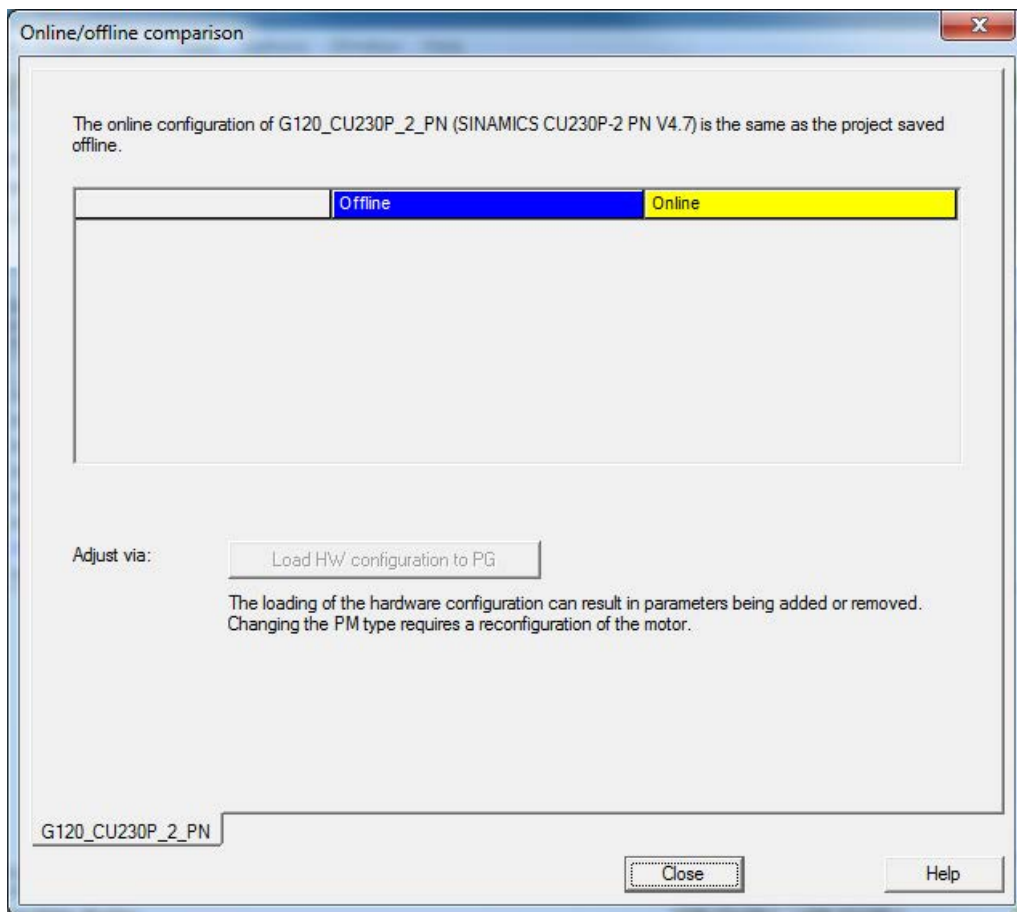


Рисунок 5-16 Online-/Offline-сопоставление откорректировано

⇒ После выполнения коррекции конфигурации щелкните на **Закреть**.



## Конфигурирование приводного устройства

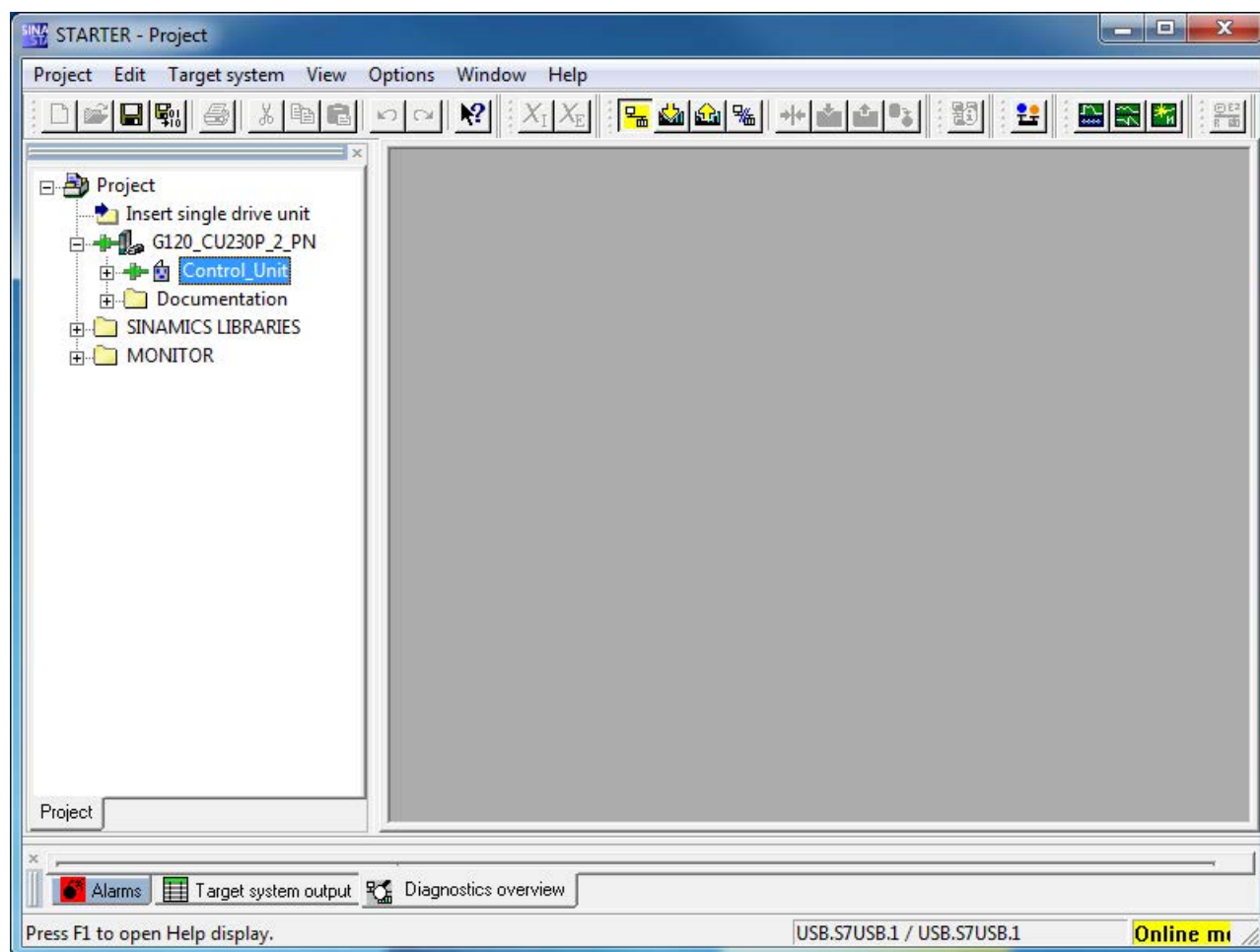


Рисунок 5-17 Навигатор проекта — конфигурация приводного устройства в режиме онлайн

⇒ Дважды щелкните на **Управляющий модуль**. Откроется окно конфигурации

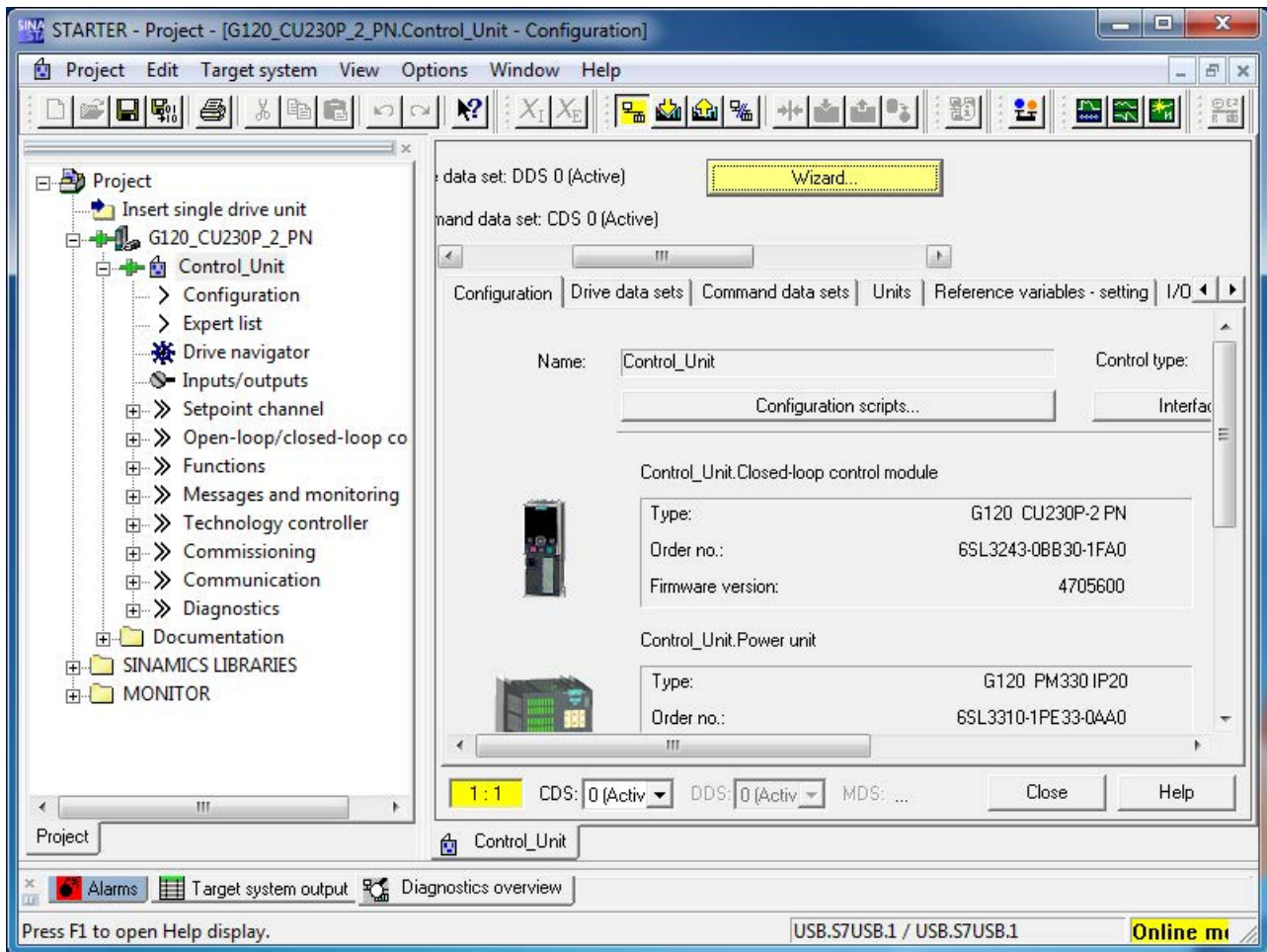


Рисунок 5-18 Конфигурирование приводного устройства

⇒ Щелкните на **Мастер...**

### 5.5.2.1 Выбор класса использования

Выбор класса использования «Dynamic Drive Control» сокращает процесс ввода в эксплуатацию за счет принятия ряда значений по умолчанию и упрощает его за счет отказа от ряда регулирующих параметров.

Этот класс подойдет для большинства насосных и вентиляторных систем.

Ниже описаны важные свойства, которые помогут выбрать класс использования.

#### Класс использования «Dynamic Drive Control»

Настройки при вводе в эксплуатацию для класса использования «Dynamic Drive Control»:

- Тип регулирования выставлен на регулирование частоты вращения (бездатчиковое) (p1300 = 20).
- Параллельное соединение двигателей невозможно.
- При вводе в эксплуатацию необходимы лишь некоторые параметры двигателя (ток, мощность, частота вращения).
- Технологическое использование выставлено на «Насосы и вентиляторы, оптимизация КПД» (p0502 = 3).
- Идентификация данных двигателя задана заранее (p1900 = 2). Эта настройка позволяет выполнять идентификацию характеристик двигателя в состоянии покоя.
- После ввода параметров двигателя производится полный расчет параметров двигателя (p0340 = 1).

Изменения в структуре регулирования

- Модель ускорения регулирования с упреждением задана заранее.
- Кр- и Тп-адаптация упрощена.

#### Класс использования «Expert»

Возможности регулировки для класса использования «Expert»:

- Тип регулирования (p1300) может иметь значения: U/f-управление или регулирование частоты вращения (бездатчиковое).
- Параллельное соединение двигателей возможно.
- Технологическое использование (p0500) можно выбирать.
- Идентификация данных двигателя задана заранее (p1900 = 2). Эта настройка позволяет выполнять идентификацию характеристик двигателя в состоянии покоя.
- Можно указать, должны ли после ввода параметров двигателя перед расчетом параметров двигателя восстанавливаться заводские настройки.

#### Класс использования «стандарт»

На шкафных устройствах с силовыми модулями РМ240Р-2 дополнительно существует выбор класса использования «стандарт».

Этот класс использования выбирать не нужно, поэтому в следующих разделах он не описывается.

### 5.5.3 Выбор класса использования: Dynamic Drive Control

#### Выбор класса использования: Dynamic Drive Control

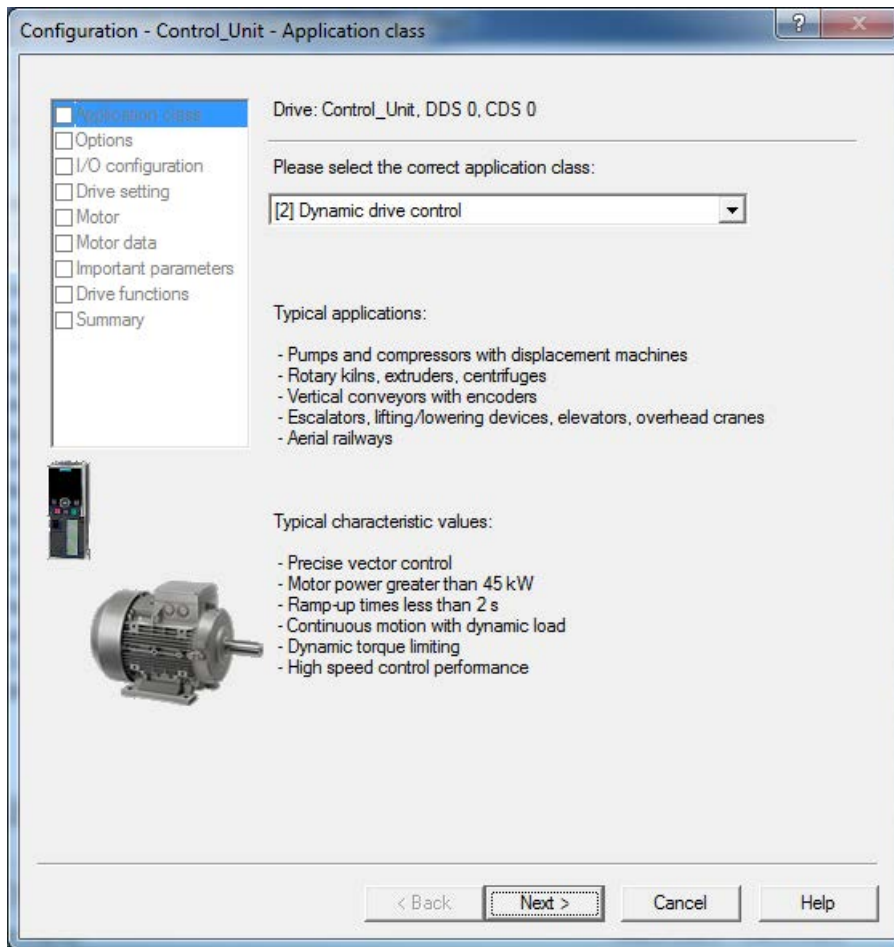


Рисунок 5-19 Выбор класса использования: Dynamic Drive Control

⇒ При выборе **класса использования Dynamic Drive Control** вам будет доступно ограниченное количество возможностей регулировки, имеющих в помощнике.

⇒ Щелкните на **Далее >**

## Выбор опций

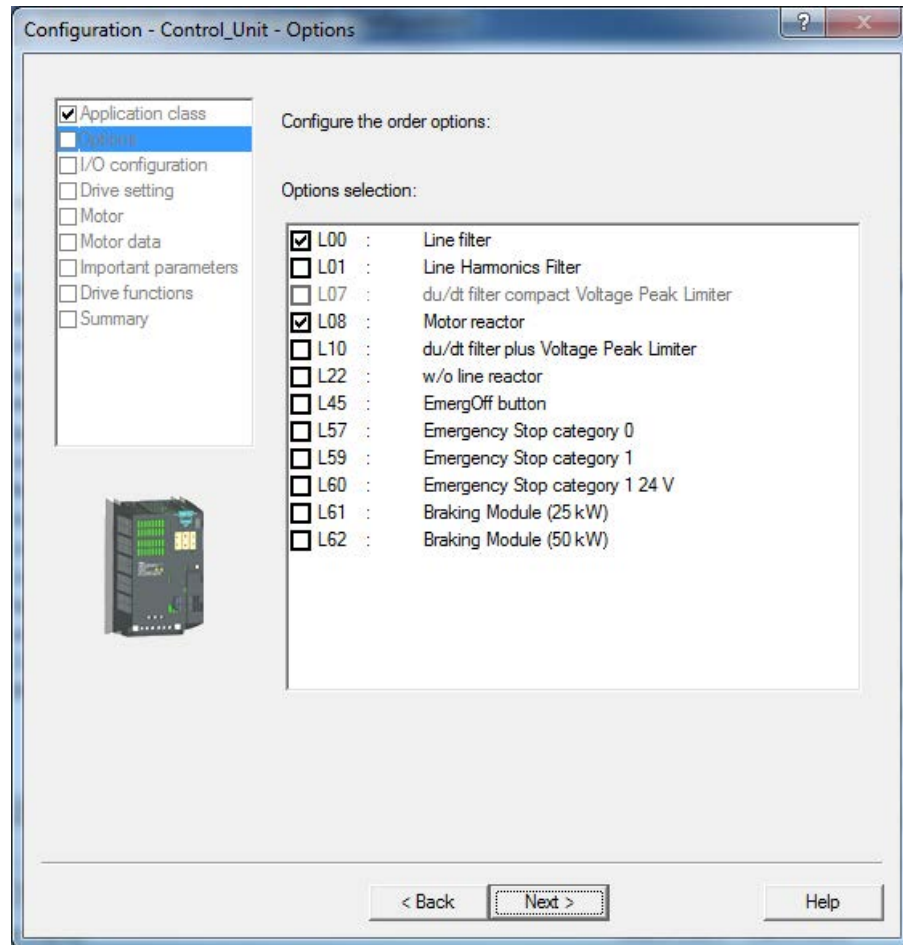


Рисунок 5-20 Выбор опций

⇒ Выберите в комбинационном поле **Выбор опций**: опции, относящиеся к приводному устройству, щелкнув на соответствующей кнопке-флажке (см. шильдик).

### Примечание

#### Дроссель двигателя или фильтр du/dt

Имеющийся дроссель двигателя (опция L08) или фильтр du/dt (опция L07) должен быть обязательно активирован при выборе опций, в ином случае регулирование двигателя не может работать оптимально.

### Примечание

#### Проверить выбор опций

Внимательно сравните выбранные опции с опциями, указанными на шильдике устройства.

⇒ После тщательной проверки опций щелкните на **Далее >**

### Предварительная установка конфигурации ввода/вывода

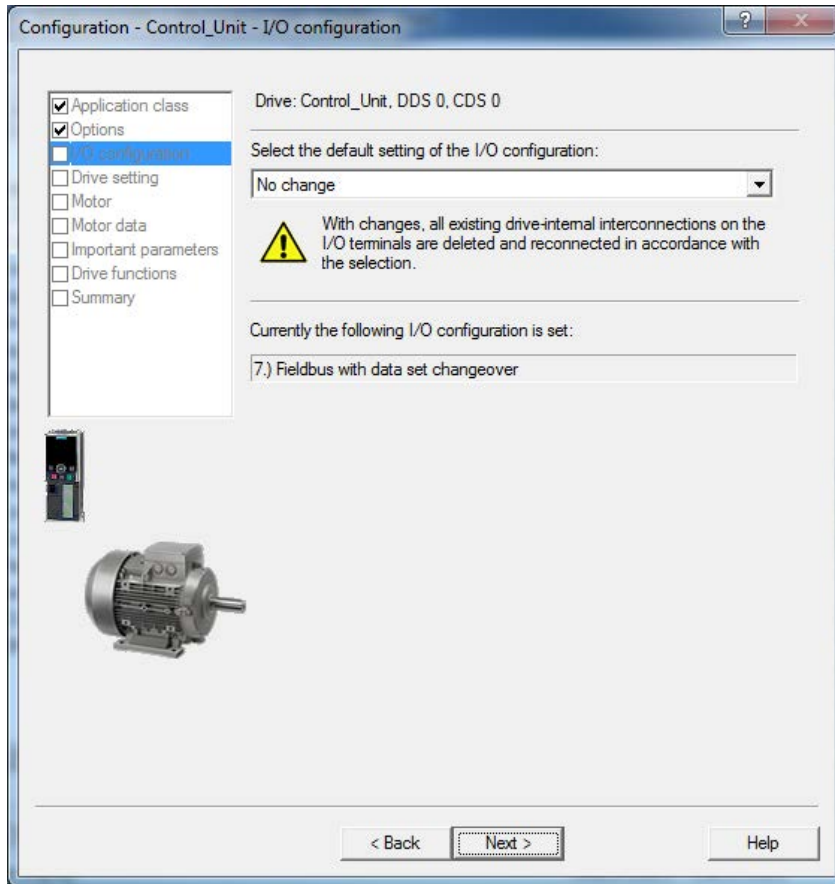


Рисунок 5-21 Предварительная установка конфигурации ввода/вывода

⇒ Выберите предварительную установку конфигурации ввода / вывода, список возможных вариантов и заводских настроек зависит от используемого управляющего модуля, см. главу Распределение входов/выходов и провода через макрос r0015 (Страница 134):

- нет выбора
- 7.) Полевая шина с переключением блока данных
- 9.) Стандарт I/O с MOP
- 12.) Стандарт I/O с аналоговым заданным значением
- 14.) Непрерывное производство с полевой шиной
- 15.) Непрерывное производство
- 17.) 2-проводная (вперед/назад1)
- 18.) 2-проводная (вперед/назад2)
- 19.) 3-проводная (разреш./вперед/назад)
- 20.) 3-проводная (разреш./вкл/реверс)
- 21.) Полевая шина USS

На шкафных устройствах с силовыми модулями РМ240Р-2 дополнительно доступны следующие макросы, которые необходимо выбрать, если установлены соответствующие опции шкафа.

- 200.) Опция L13 Главный контактор
- 201.) Опция L57, L59, L60 Аварийный останов
- 202.) Опция L83, L84, L86 Внеш. предупреждение/неисправность

## Выбор конфигурации входов-выходов

### Шкафные устройства с силовым модулем РМ330

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из верхнего перечня.

⇒ Нажмите **Далее >**

### Шкафные устройства с силовым модулем РМ240Р-2

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из верхнего перечня.

⇒ Нажмите **Далее >**

⇒ Если вы хотите дополнительно выбрать конфигурацию входов-выходов из нижнего перечня, нажмите в следующем окне **Назад >**

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из нижнего перечня.

⇒ Нажмите **Далее >**

⇒ Если вы хотите выбрать еще одну конфигурацию входов-выходов из нижнего перечня, снова нажмите в следующем окне **Назад >**

⇒ Выберите еще одну конфигурацию входов-выходов из нижнего перечня.

⇒ Нажмите **Далее >**

---

### Примечание

#### Соблюдайте последовательность при выборе конфигурации входов-выходов

Соблюдайте последовательность при выборе конфигурации входов-выходов

- При выборе конфигурации входов-выходов из верхнего перечня все имеющиеся на этот момент соединения входов-выходов удаляются.
  - При выборе конфигурации входов-выходов из нижнего перечня выполняются дополнительные соединения входов-выходов, имеющиеся соединения не удаляются.
-

### Конфигурирование привода

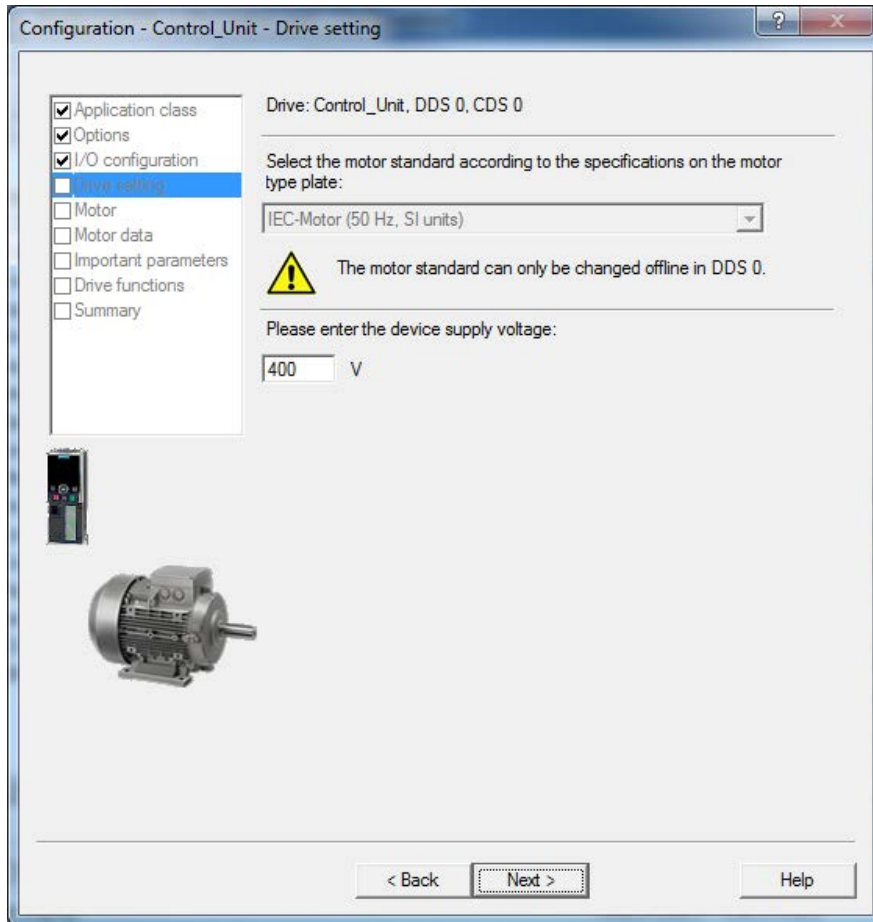


Рисунок 5-22 Конфигурирование привода

⇒ Выберите в пункте **Стандарт**: выберите стандарт, соответствующий вашему двигателю.

Доступны следующие варианты:

- IEC-двигатель, (50 Гц, единицы СИ): Частота сети 50 Гц, параметры двигателя в кВт
- NEMA-двигатель, (60 Гц, единицы США): Частота сети 60 Гц, параметры двигателя в л.с.
- NEMA-двигатель, (60 Гц, единицы СИ): Частота сети 60 Гц, параметры двигателя в кВт

---

#### Примечание

Стандарт двигателя можно изменить только в автономном режиме в блоке данных привода (DDS) 0.

---

⇒ Введите **напряжение питающей сети устройств**.

⇒ Щелкните на **Далее >**



## Конфигурирование двигателя - Выбор типа двигателя

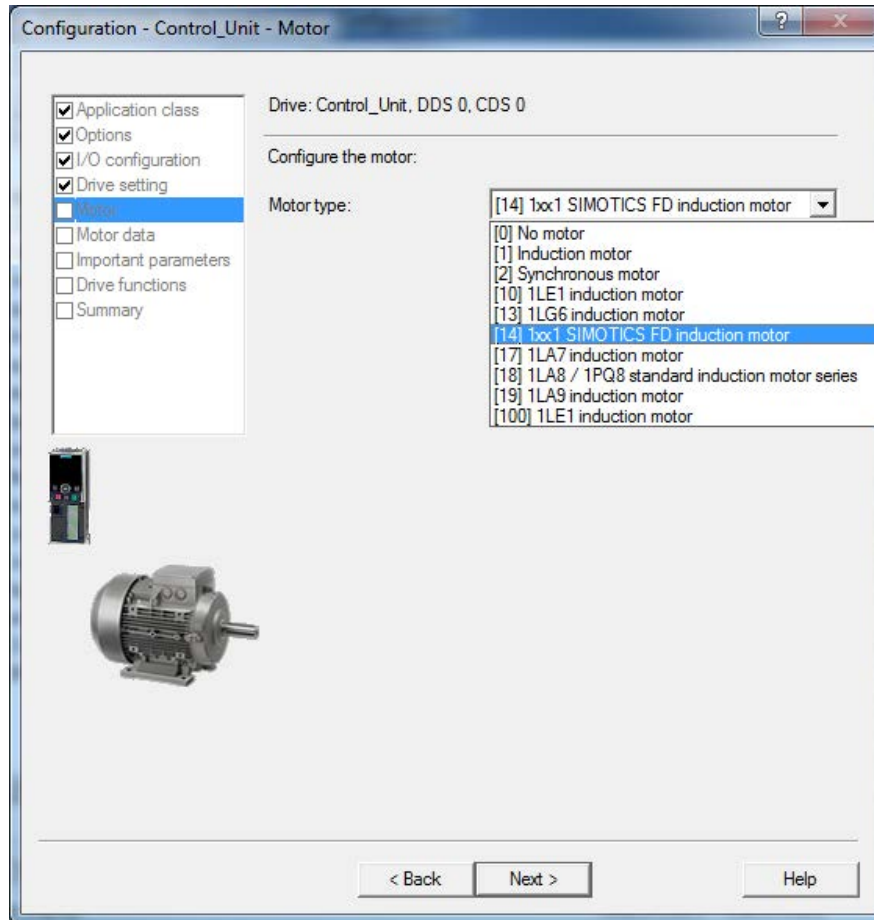


Рисунок 5-23 Конфигурирование двигателя — выбор типа двигателя

⇒ Выбрать из соседнего поля **Тип двигателя**: соответствующий двигатель для ваших задач.

Затем вы можете выбрать следующее:

- **Выбор стандартного двигателя из списка**  
Для некоторых типов двигателей имеется список стандартных двигателей, который облегчит вам ввод параметров двигателя.
- **Ввод параметров двигателя**  
Здесь производится ручной ввод необходимых параметров двигателя, см. следующий раздел.

---

### Примечание

#### Выбор типа двигателя

Выбор типа двигателя служит для принятия по умолчанию значений особых параметров двигателя и для оптимизации режима работы. Детали описаны в справочнике по параметрированию в параметре r0300.

---

⇒ Щелкните на **Далее >**

Конфигурирование двигателя – Ввод параметров двигателя

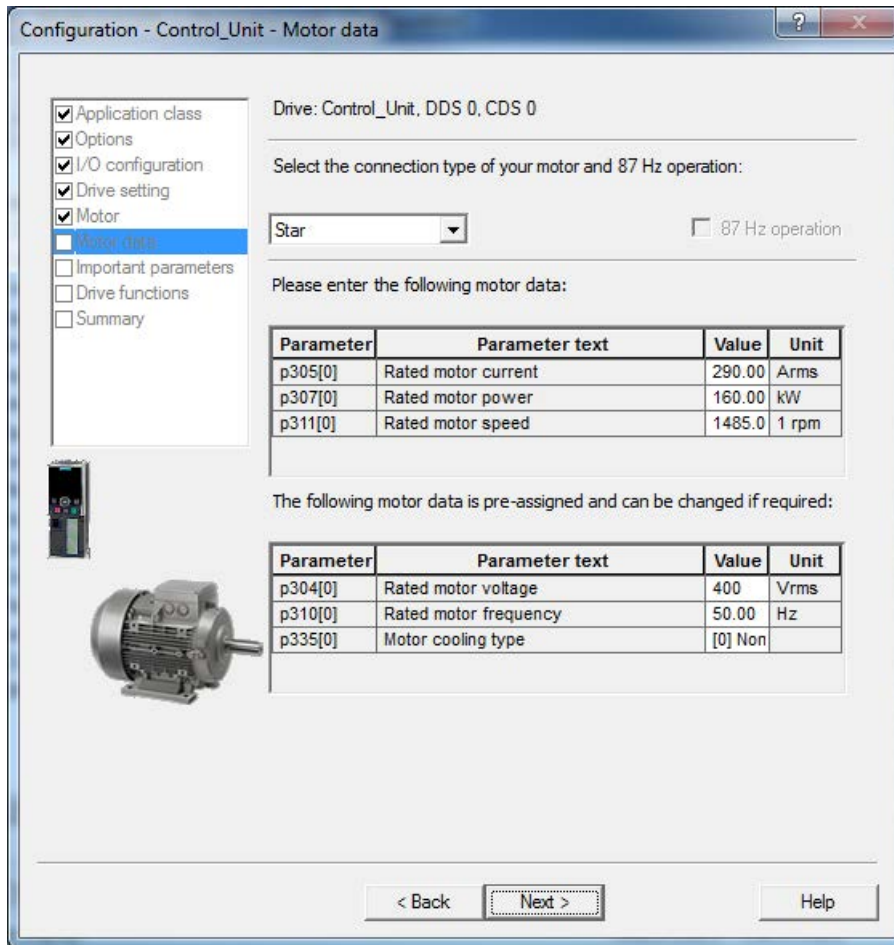


Рисунок 5-24 Конфигурирование двигателя — ввод параметров двигателя

- ⇒ В разделе **Вид подключения двигателя** укажите, будет ли двигатель подключен по схеме звезды или треугольника.
- ⇒ Если двигатель подключен по схеме треугольника, можно выбрать пункт **Режим 87 Гц**, чтобы эксплуатировать двигатель с частотой 87 Гц.
- ⇒ Введите **Параметры двигателя** (см. табличку с паспортными данными двигателя).
- ⇒ Щелкните на **Далее >**

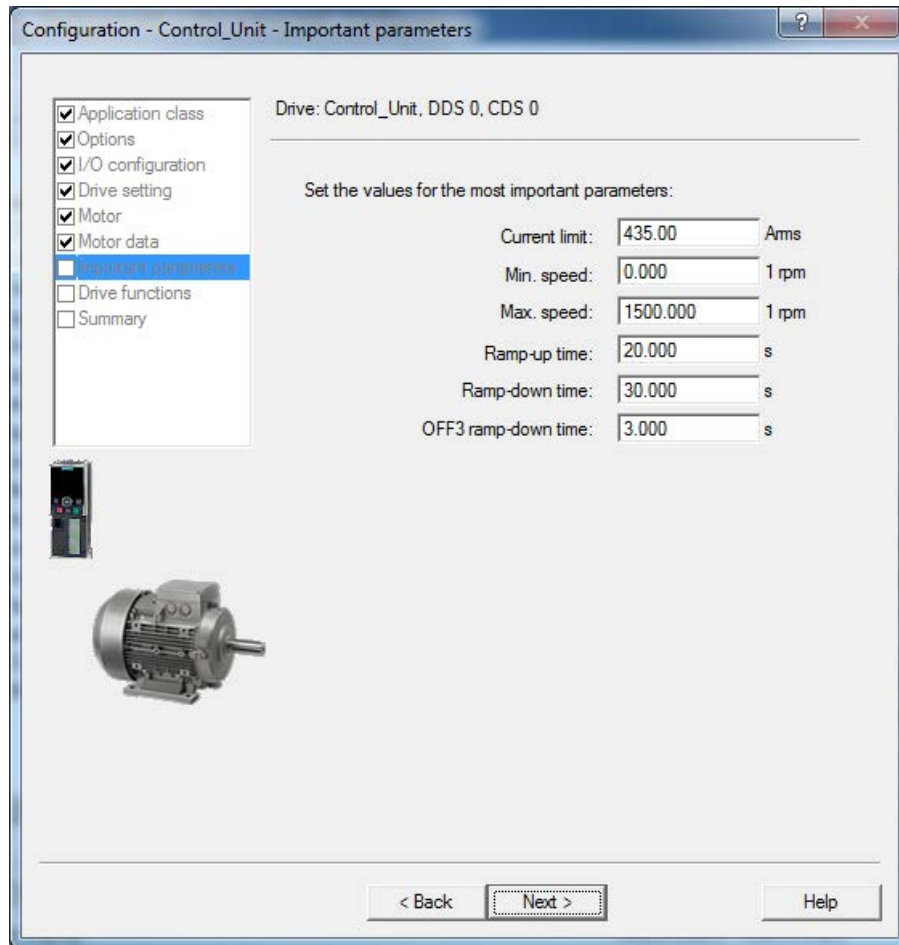
**Ввод важных параметров**

Рисунок 5-25    Важные параметры

⇒ Введите соответствующие значения параметров.

**Примечание****Подсказки**

STARTER предлагает подсказки, если переместить курсор мыши на желаемое поле, **не нажимая на поле**.

⇒ Кликните по **Далее >**

### Определение функций привода

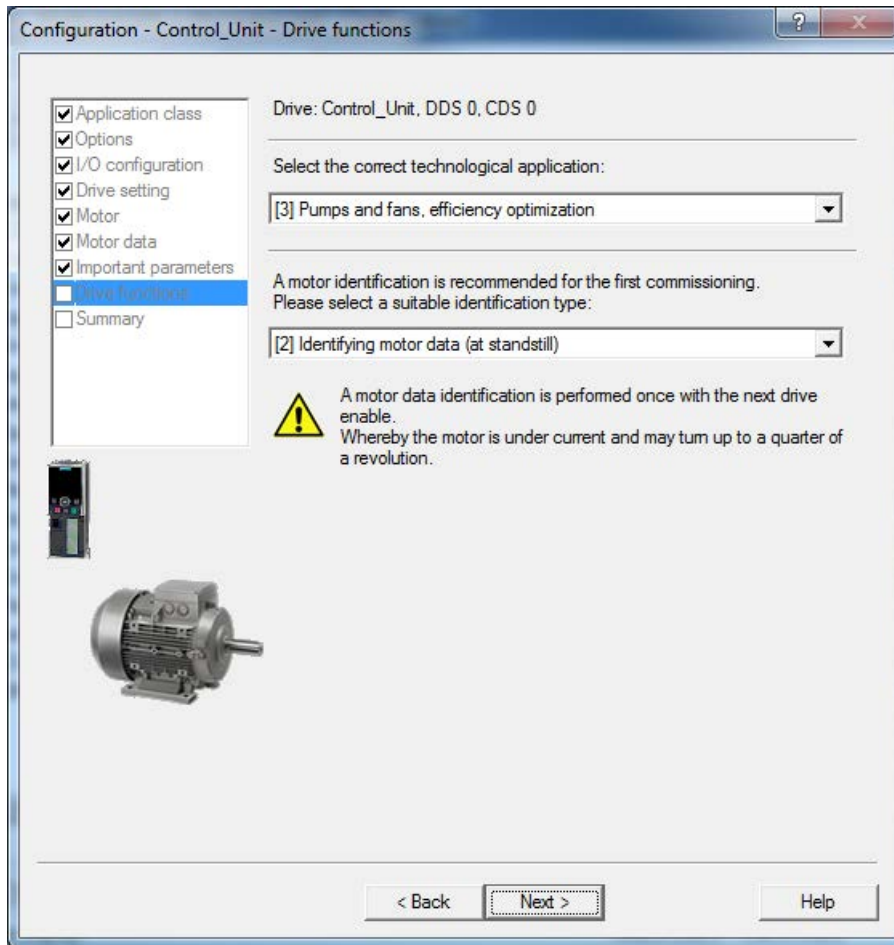


Рисунок 5-26 Определение функций привода

⇒ **Технологическое использование** выставлено на «(3): Насосы и вентиляторы, оптимизация КПД».

⇒ Выберите способ **идентификации двигателя**:

- (0): Заблокирован
  - (1): Идентификация данных двигателя и оптимизация регулирования частоты вращения
  - (2): Идентификация данных двигателя (в состоянии покоя) (предварительная установка)
  - (3): Оптимизация регулирования частоты вращения (в состоянии вращения)
  - (11): Идентификация параметров двигателя и оптимизация регулирования частоты вращения, переключение в рабочий режим
  - (12): Идентификация параметров двигателя (в состоянии покоя), переключение в рабочий режим
- Эта настройка предусматривает переключение в рабочий режим непосредственно после идентификации параметров двигателя.

**Примечание**

Идентификация двигателя в состоянии покоя для SINAMICS G120P во многих случаях является правильным выбором.

В случае повышенных требований к точности вращающего момента или частоты вращения рекомендуется дополнительно выполнять измерение при работающем двигателе.

** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Внезапное движение при идентификации двигателя в режиме вращения**

Идентификация параметров двигателя вызывает движение привода, которое может стать причиной серьезных и даже смертельных травм или повреждения оборудования.

- Убедитесь, что в опасной зоне нет людей, а механика свободно перемещается.
- При вводе в эксплуатацию убедитесь, что функции аварийного выключения работоспособны.

⇒ Щелкните на **Далее** >

### Сводка данных приводного устройства

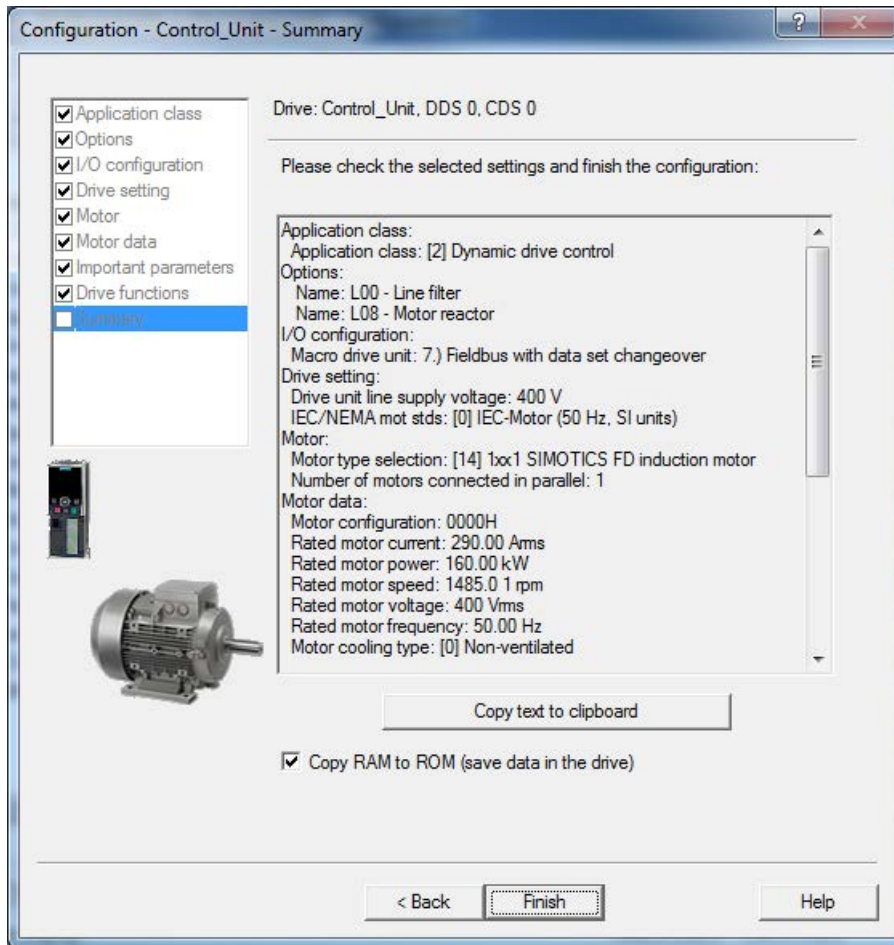


Рисунок 5-27 Обобщение данных привода

⇒ С помощью **Скопировать текст в буфер обмена** вы можете вставлять показанное в окне обобщение данных вашего привода в текст для последующего использования.

⇒ Выберите **ОЗУ в ПЗУ (сохранение данных в приводе)**, если по окончании ввода в эксплуатацию данные должны быть сохранены в энергонезависимой памяти.

⇒ Кликните по **Завершить**.

## 5.5.4 Выбор класса использования: Expert

### Выбор класса использования: Expert

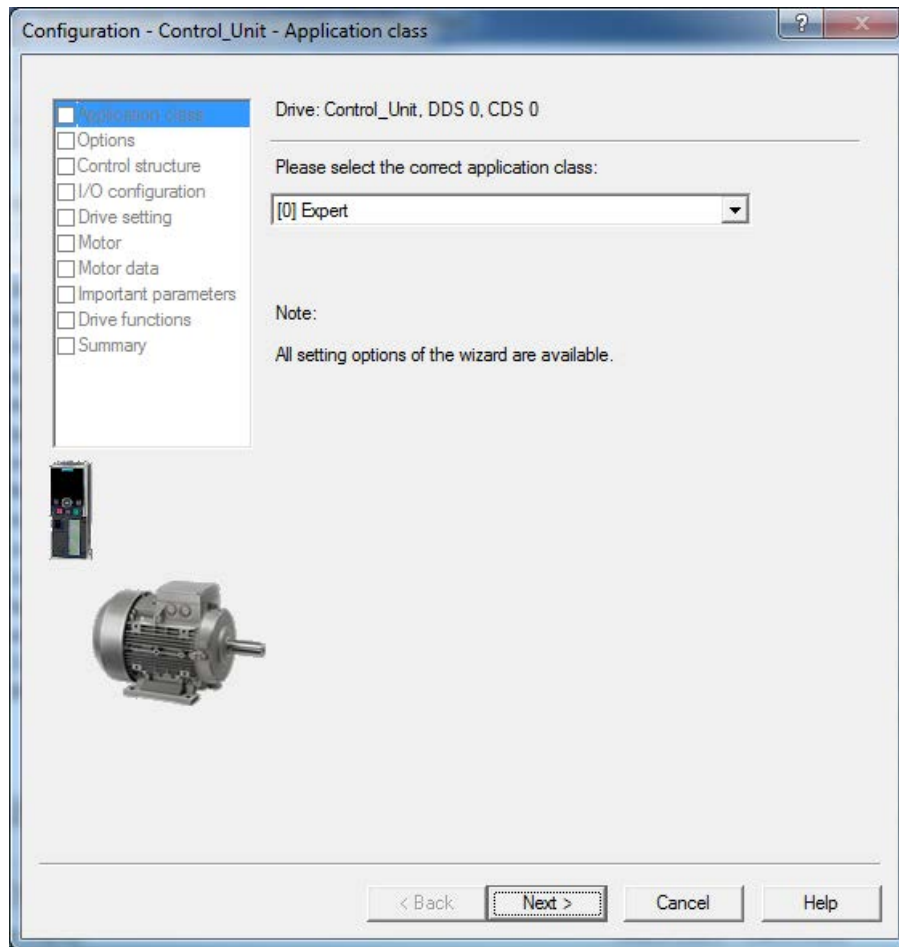


Рисунок 5-28 Выбор класса использования: Expert

⇒ При выборе **класса использования Expert** вам будут доступны все возможности регулировки, имеющиеся в мастере.

⇒ Щелкните на **Далее >**

### Выбор опций

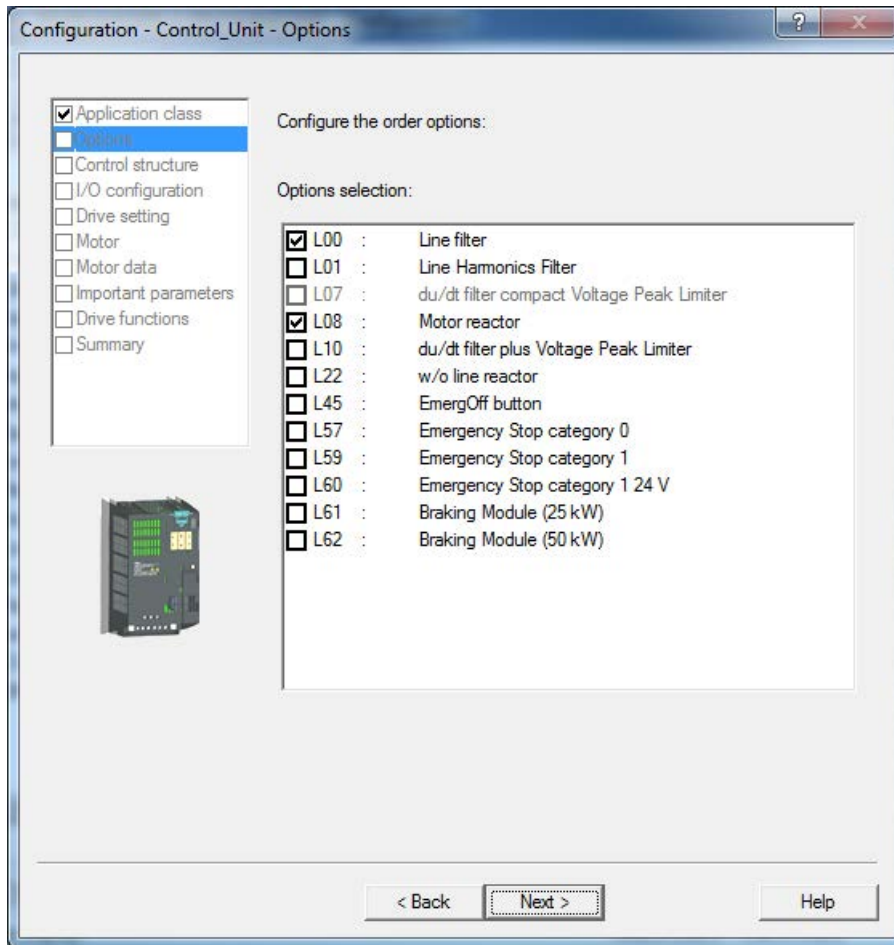


Рисунок 5-29 Выбор опций

⇒ Выберите в комбинационном поле **Выбор опций**: опции, относящиеся к приводному устройству, щелкнув на соответствующей кнопке-флажке (см. шильдик).

---

#### Примечание

##### Дроссель двигателя или фильтр du/dt

Имеющийся дроссель двигателя (опция L08) или фильтр du/dt (опция L07) должен быть обязательно активирован при выборе опций, в противном случае регулирование двигателя не может работать оптимально.

---

#### Примечание

##### Проверить выбор опций

Внимательно сравните выбранные опции с опциями, указанными на шильдике устройства.

⇒ После тщательной проверки опций щелкните на **Далее >**



## Выбор структуры управления

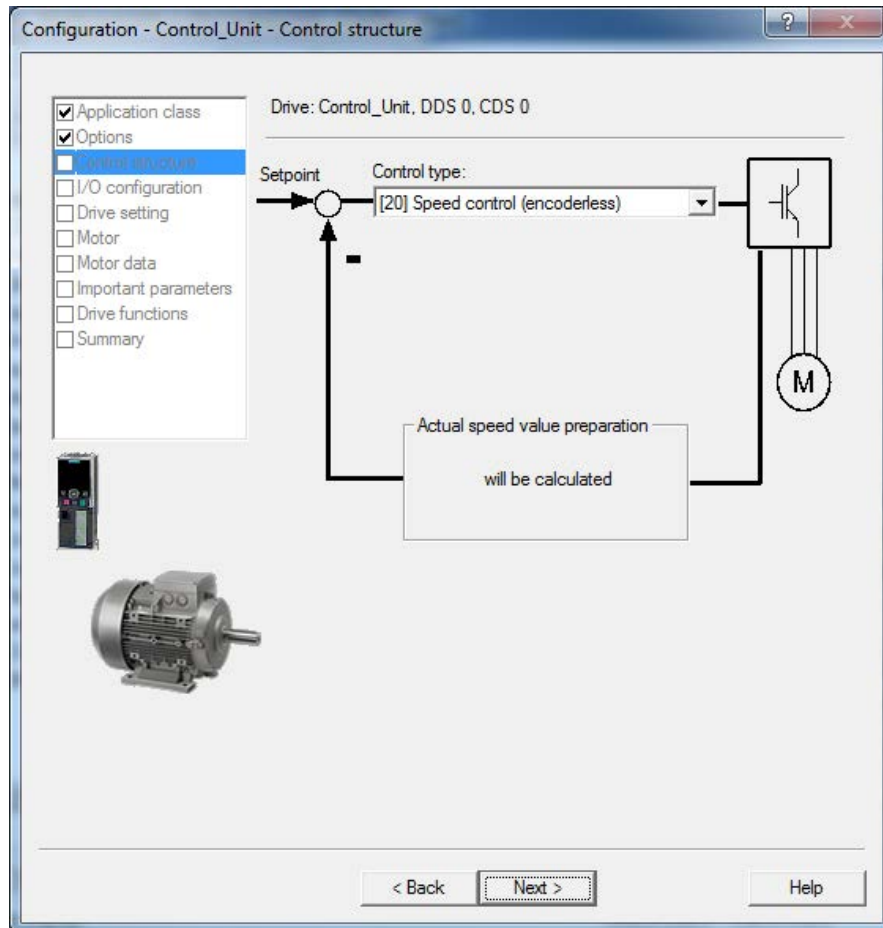


Рисунок 5-30 Выбор структуры управления

⇒ Выберите соответствующие настройки для структуры регулирования:

### Режим управления:

в зависимости от выбранного управления, выберите из следующих типов управления/регулирования:

- 0: U/f-управление с линейной характеристикой
- 1: U/f-управление с линейной характеристикой и FCC
- 2: Управление U/f с параболической характеристикой
- 4: U/f-управление с линейной характеристикой и ECO
- 7: Управление U/f для параболической характеристики и ECO
- 20: Управление по частоте вращения (без датчика)

⇒ Щелкните на **Далее >**

### Примечание

Критерии выбора типа регулирования, см. главу Векторное управление или U/f-управление (Страница 386).

Предварительная установка конфигурации ввода/вывода

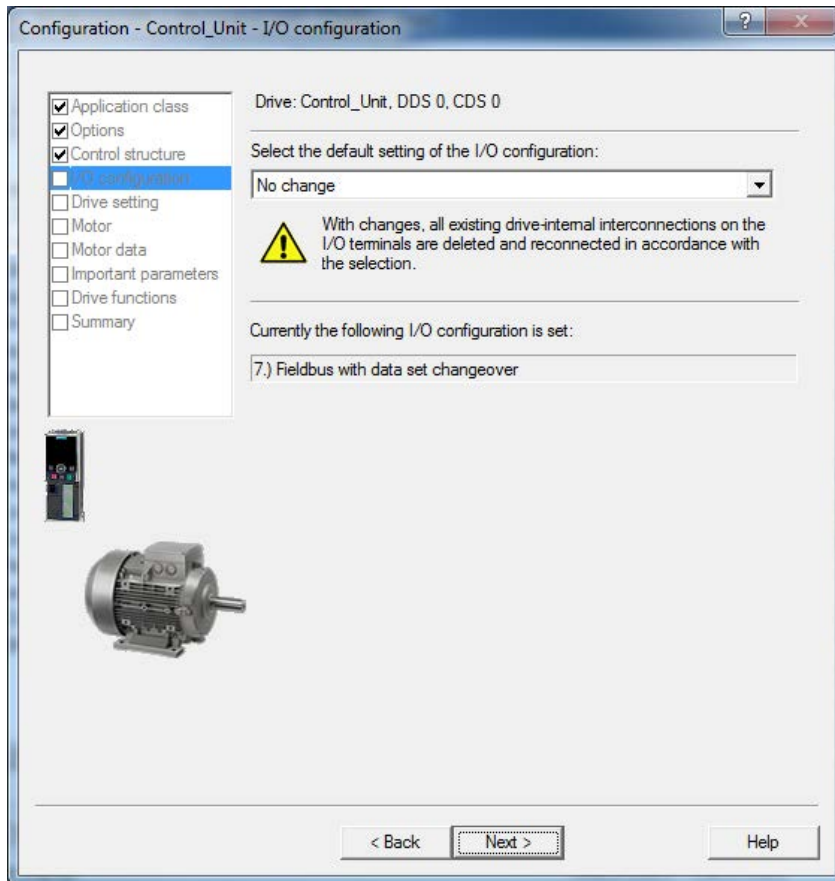


Рисунок 5-31 Предварительная установка конфигурации ввода/вывода

⇒ Выберите предварительную установку конфигурации ввода / вывода, список возможных вариантов и заводских настроек зависит от используемого управляющего модуля, см. главу Распределение входов/выходов и провода через макрос r0015 (Страница 134):

- нет выбора
- 7.) Полевая шина с переключением блока данных
- 9.) Стандарт I/O с MOP
- 12.) Стандарт I/O с аналоговым заданным значением
- 14.) Непрерывное производство с полевой шиной
- 15.) Непрерывное производство
- 17.) 2-проводная (вперед/назад1)
- 18.) 2-проводная (вперед/назад2)
- 19.) 3-проводная (разреш./вперед/назад)
- 20.) 3-проводная (разреш./вкл/реверс)
- 21.) Полевая шина USS

На шкафных устройствах с силовыми модулями PM240P-2 дополнительно доступны следующие макросы, которые необходимо выбрать, если установлены соответствующие опции шкафа.

- 200.) Опция L13 Главный контактор
- 201.) Опция L57, L59, L60 Аварийный останов
- 202.) Опция L83, L84, L86 Внеш. предупреждение/неисправность

## Выбор конфигурации входов-выходов

### Шкафные устройства с силовым модулем PM330

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из верхнего перечня.

⇒ Нажмите **Далее >**

### Шкафные устройства с силовым модулем PM240P-2

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из верхнего перечня.

⇒ Нажмите **Далее >**

⇒ Если вы хотите дополнительно выбрать конфигурацию входов-выходов из нижнего перечня, нажмите в следующем окне **Назад >**

⇒ Выберите конфигурацию входов-выходов из нижнего перечня.

⇒ Нажмите **Далее >**

⇒ Если вы хотите выбрать еще одну конфигурацию входов-выходов из нижнего перечня, снова нажмите в следующем окне **Назад >**

⇒ Выберите еще одну конфигурацию входов-выходов из нижнего перечня.

⇒ Нажмите **Далее >**

---

### Примечание

#### Соблюдайте последовательность при выборе конфигурации входов-выходов

Соблюдайте последовательность при выборе конфигурации входов-выходов

- При выборе конфигурации входов-выходов из верхнего перечня все имеющиеся на этот момент соединения входов-выходов удаляются.
  - При выборе конфигурации входов-выходов из нижнего перечня выполняются дополнительные соединения входов-выходов, имеющиеся соединения не удаляются.
-

Конфигурирование привода

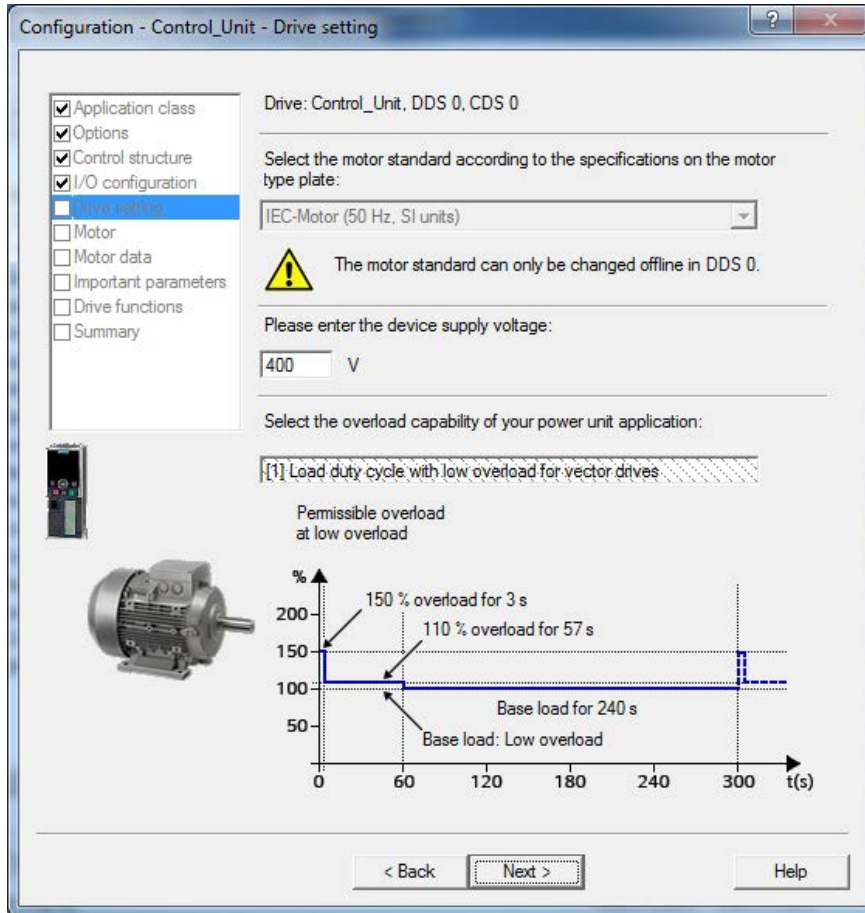


Рисунок 5-32 Конфигурирование привода

⇒ Выберите в пункте **Стандарт**: выберите стандарт, соответствующий вашему двигателю. Доступны следующие варианты:

- IEC-двигатель, (50 Гц, единицы СИ): Частота сети 50 Гц, параметры двигателя в кВт
- NEMA-двигатель, (60 Гц, единицы США): Частота сети 60 Гц, параметры двигателя в л.с.
- NEMA-двигатель, (60 Гц, единицы СИ): Частота сети 50 Гц, параметры двигателя в кВт

**Примечание**

Стандарт двигателя можно изменить только в автономном режиме в блоке данных привода (DDS) 0.

⇒ Введите **напряжение питающей сети устройств**.

⇒ Пункт **Применение силового блока**: задан нагрузочный цикл «[1] Нагрузочный цикл с небольшой перегрузкой для векторных приводов».

⇒ Щелкните на **Далее >**

## Конфигурирование двигателя - Выбор типа двигателя

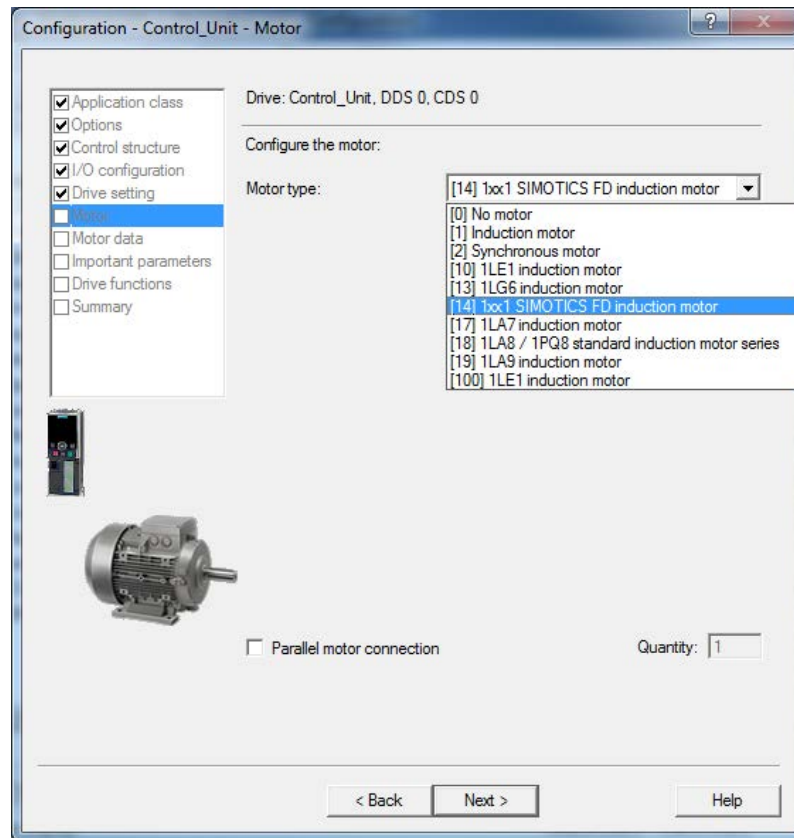


Рисунок 5-33 Конфигурирование двигателя — выбор типа двигателя

⇒ Выбрать из соседнего поля **Тип двигателя**: соответствующий двигатель для ваших задач.

Затем вы можете выбрать следующее:

- **Выбор стандартного двигателя из списка**  
Для некоторых типов двигателей имеется список стандартных двигателей, который облегчит вам ввод параметров двигателя.
- **Ввод параметров двигателя**  
Здесь производится ручной ввод необходимых параметров двигателя, см. следующий раздел.

⇒ В пункте **Параллельное включение двигателя** при необходимости ввести количество параллельно включенных двигателей. Параллельно включенные двигатели должны быть одинакового типа и размера.

### Примечание

#### Выбор типа двигателя

Выбор типа двигателя служит для принятия по умолчанию значений особых параметров двигателя и для оптимизации режима работы. Детали описаны в справочнике по параметрированию в параметре r0300.

**Примечание**

**Параллельное включение двигателей**

При параллельном включении двигателей следуйте указаниям в справочнике по параметрированию в параметре p0306.

⇒ Щелкните на **Далее >**

**Конфигурирование двигателя – Ввод параметров двигателя**

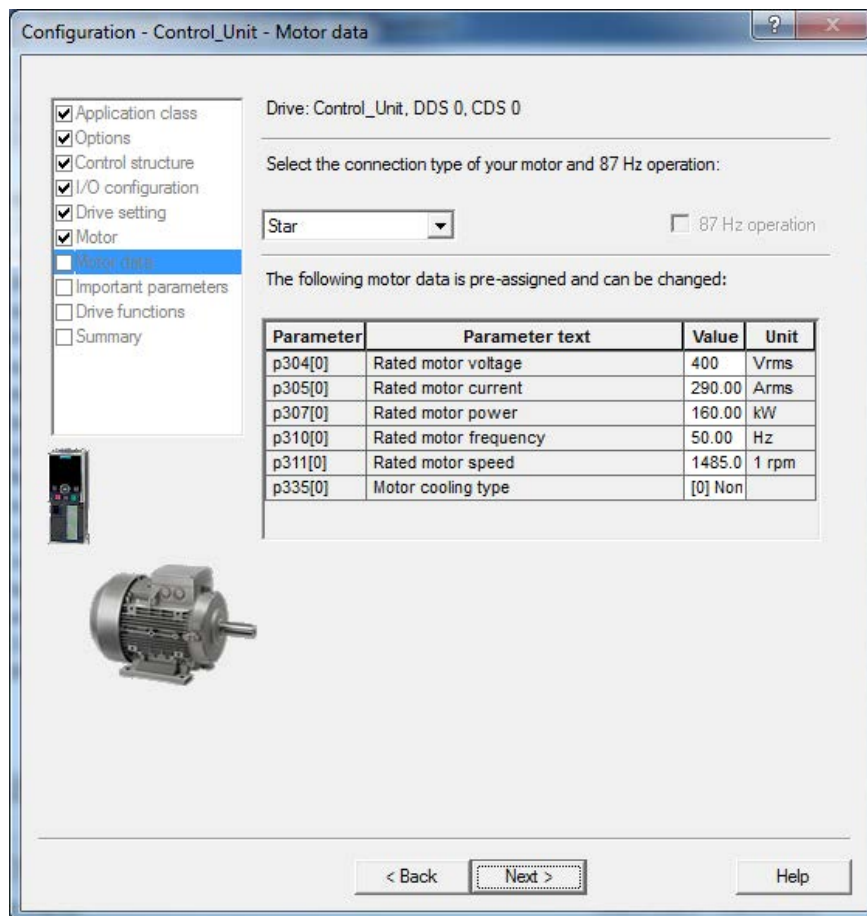


Рисунок 5-34 Конфигурирование двигателя — ввод параметров двигателя

⇒ В разделе **Вид подключения двигателя** укажите, будет ли двигатель подключен по схеме звезды или треугольника.

⇒ Если двигатель подключен по схеме треугольника, можно выбрать пункт **Режим 87 Гц**, чтобы эксплуатировать двигатель с частотой 87 Гц.

⇒ Введите **Параметры двигателя** (см. таблицу с паспортными данными двигателя).

⇒ Щелкните на **Далее >**

## Ввод важных параметров

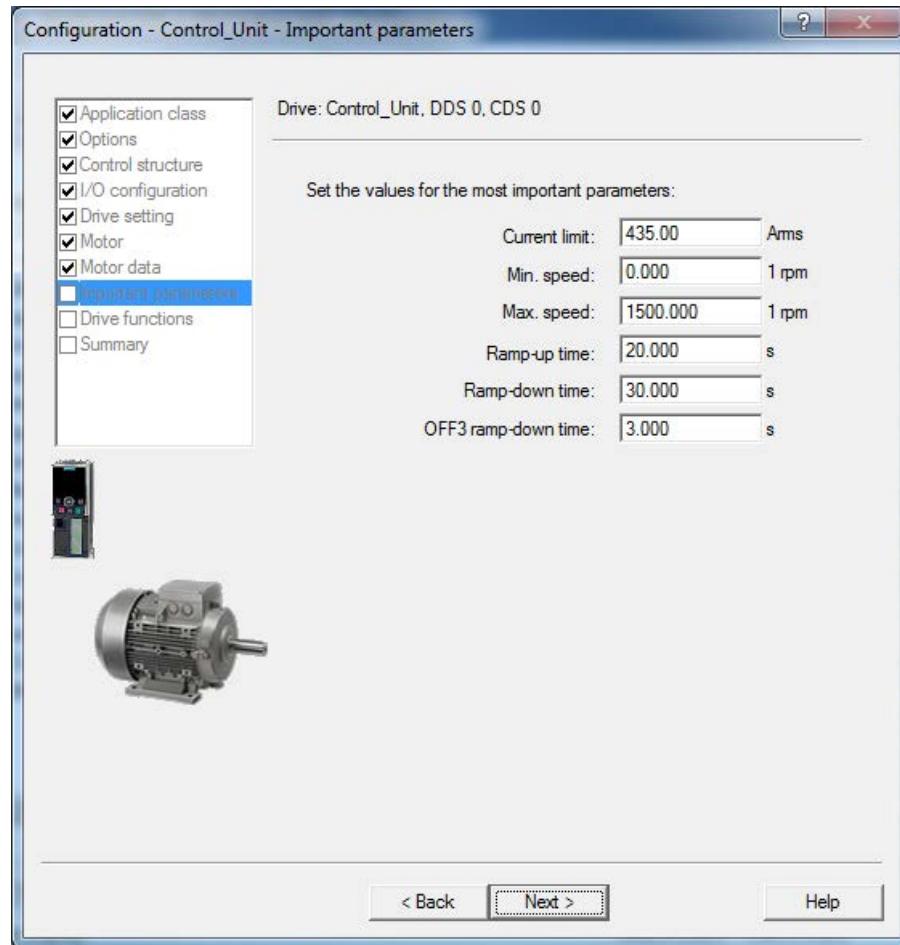


Рисунок 5-35 Важные параметры

⇒ Введите соответствующие значения параметров.

### Примечание

#### Подсказки

STARTER предлагает подсказки, если переместить курсор мыши на желаемое поле, **не нажимая на поле**.

⇒ Кликните по **Далее >**

### Определение функций привода

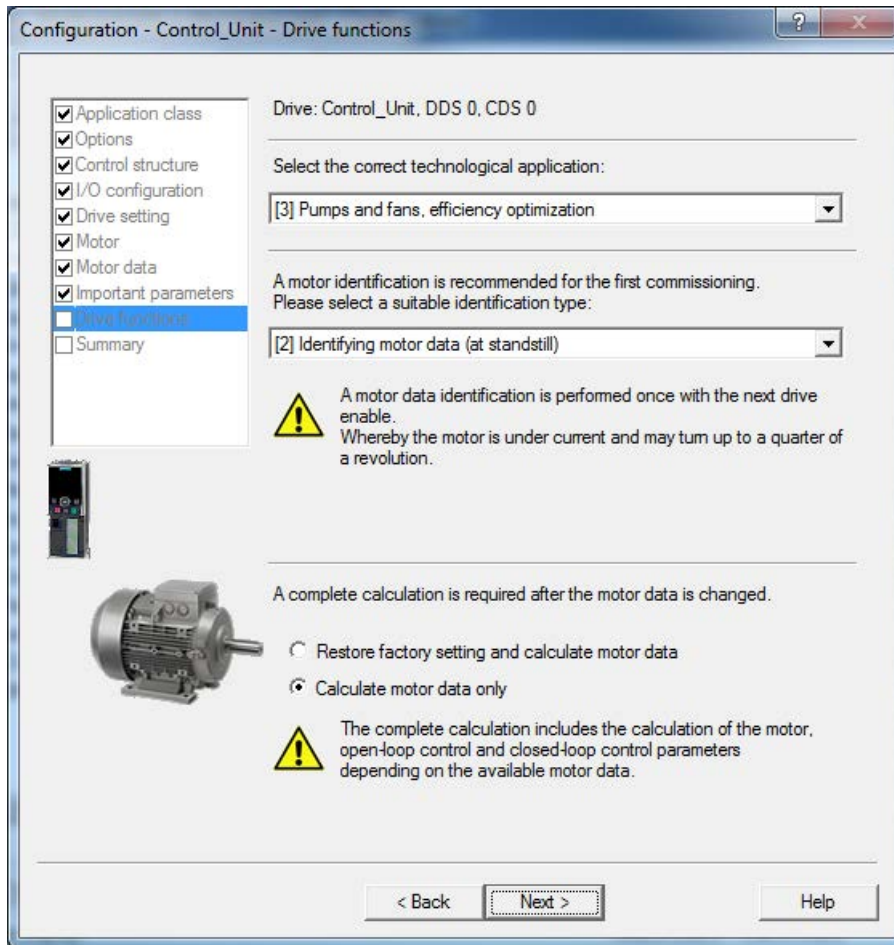


Рисунок 5-36 Определение функций привода

⇒ Выберите подходящее **Технологическое использование**:

- (1): Насосы и вентиляторы
- (3): Насосы и вентиляторы, оптимизация КПД

⇒ Выберите способ **идентификации двигателя**:

- (0): Заблокирован
- (1): Идентификация данных двигателя и оптимизация регулирования частоты вращения
- (2): Идентификация данных двигателя (в состоянии покоя) (предварительная установка)
- (3): Оптимизация регулирования частоты вращения (в состоянии вращения)
- (11): Идентификация параметров двигателя и оптимизация регулирования частоты вращения, переключение в рабочий режим
- (12): Идентификация параметров двигателя (в состоянии покоя), переключение в рабочий режим.



**Примечание**

Идентификация двигателя в состоянии покоя для SINAMICS G120P во многих случаях является правильным выбором.

В случае повышенных требований к точности вращающего момента или частоты вращения рекомендуется дополнительно выполнять измерение при работающем двигателе.

** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Внезапное движение при идентификации двигателя в режиме вращения**

Идентификация параметров двигателя вызывает движение привода, которое может стать причиной серьезных и даже смертельных травм или повреждения оборудования.

- Убедитесь, что в опасной зоне нет людей, а механика свободно перемещается.
- При вводе в эксплуатацию убедитесь, что функции аварийного выключения работоспособны.

⇒ Укажите, необходимо ли **после изменения идентификации параметров двигателя** восстанавливать заводские настройки дополнительно к расчету параметров двигателя.

⇒ Щелкните на **Далее >**

### Сводка данных приводного устройства

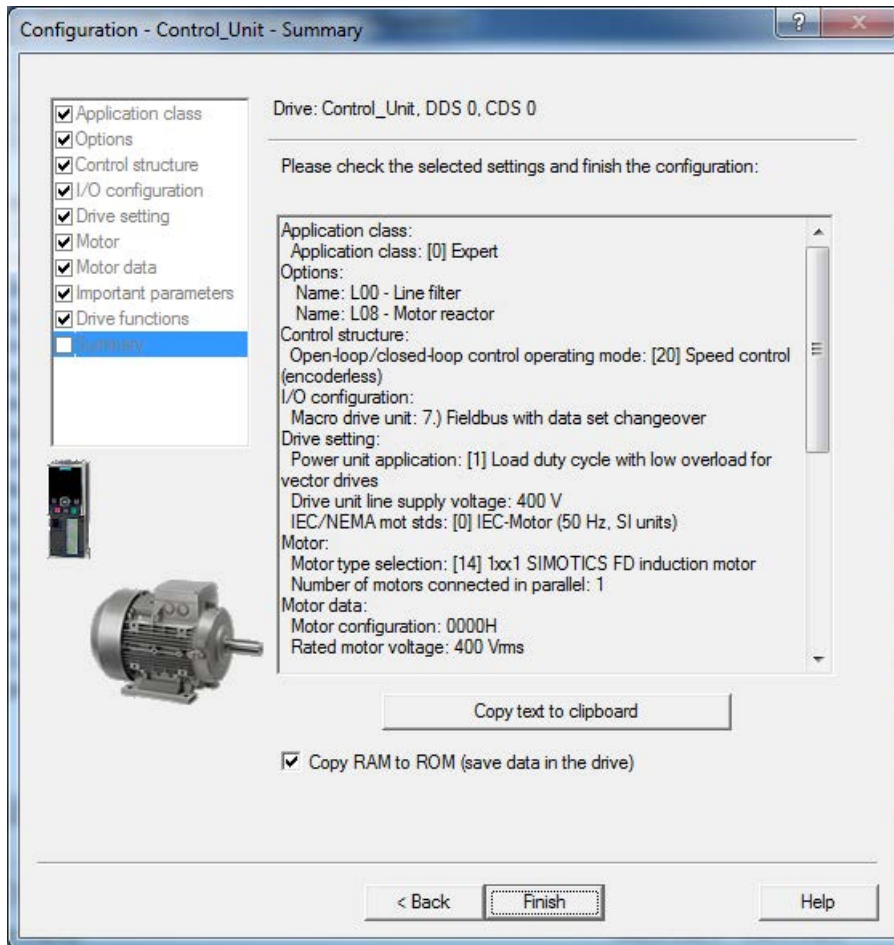


Рисунок 5-37 Сводка данных приводного устройства

- ⇒ С помощью **Скопировать текст в буфер обмена** Вы можете вставлять показанное в окне обобщение данных Вашего привода в текст для последующего использования.
- ⇒ Выберите **ОЗУ в ПЗУ (сохранение данных в приводе)**, если по окончании ввода в эксплуатацию данные должны быть сохранены в энергонезависимой памяти.
- ⇒ Кликните по **Завершить**.

## Обслуживание

### 6.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Коммуникация через
  - PROFINET IO
  - PROFIBUS DP
  - EtherNet/IP
  - RS485
- Управление с помощью IOP
- Основы приводной системы

### 6.2 Коммуникация через PROFINET

Управляющий модуль CU230P-2 PROFINET имеет следующие функции:

- IRT без тактовой синхронизации Преобразователь продолжает управлять тактовой синхронизацией, не поддерживая ее.
- MRP Резервирование среды, с импульсами по 200 мс  
Условие: Кольцевая топология
- MRPD Резервирование среды, без импульсов  
Условие: IRT и созданная в системе управления кольцевая топология
- Аварийные сообщения диагностики Согласно определенным в профиле PROFIdrive классам ошибок. См. Активация диагностики через систему управления (Страница 204).
- Замена устройств без сменного носителя Условие: Созданная в системе управления топология

В управляющих модулях есть две розетки RJ45, через которые может быть реализована линейная топология. Посредством использования коммутаторов могут быть реализованы любые топологии.

#### Дополнительная информация по PROFINET в Интернете

Общую информацию по PROFINET можно найти в Industrial Communication (<http://w3.siemens.com/mcms/automation/en/industrial-communications/profinet/Pages/Default.aspx>).

Конфигурирование функций описано в справочнике PROFINET - Описание системы (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/19292127>).

### 6.2.1 Какие параметры для коммуникации через PROFINET необходимы?

Проверить на основе следующей таблицы установки коммуникации. Если можно ответить на вопросы с «Да», то установки коммуникации выполнены правильно и можно управлять преобразователем через полевую шину.

Вопросы	Ответ/описание
Установлен ли подходящий управляющий модуль?	Необходим модуль CU230P-2 PROFINET (опция K96).
Преобразователь подключен на PROFINET правильно?	См.:Подключение преобразователя на PROFINET (Страница 202)
IP-адрес и имя устройства в преобразователе и системе управления совпадают?	См.:Конфигурирование коммуникации с системой управления (Страница 203)
В преобразователе установлена такая же телеграмма, что и в системе управления верхнего уровня?	Установка телеграммы в преобразователе, см.:Выбор телеграммы (Страница 203)
Сигналы, которыми преобразователь и система управления обмениваются через PROFINET, подсоединены правильно?	Совместимое с PROFIdrive соединение в преобразователе см.:PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET (Страница 213)

### 6.2.2 Подключение преобразователя на PROFINET

#### Подключение

Соединить преобразователь (IO-устройство) и PG/PC (IO-супервизор) кабелем PROFINET с системой управления. Макс. допустимая длина кабеля составляет 100 м. См. также раздел: Управляющий модуль CU230P-2 PN (Опция K96) (Страница 74).

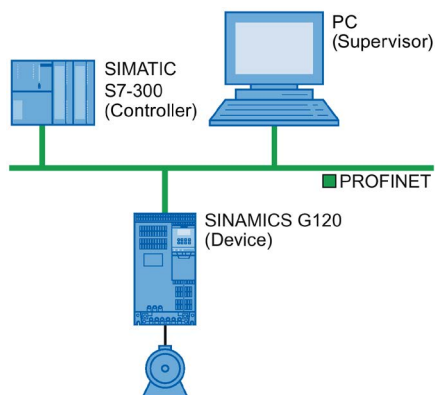


Рисунок 6-1 Пример: PROFINET в линейной топологии

#### Рекомендуемые штекеры PROFINET и разводка контактов

Рекомендуется использовать следующий штекер с номером по каталогу: 6GK1901-1BB10-2Ax0 для подключения кабеля PROFINET.

Указания по монтажу SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RF45 Plug 180 можно найти в интернете в Информации о продукте «Инструкция по монтажу для SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/15251/man>)».

### 6.2.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления

#### Загрузка GSDML

Для обмена данными между преобразователем и системой управления через PROFINET требуется файл устройств преобразователя GSDML для системы управления. После можно конфигурировать коммуникацию.

Если установлены STEP 7 и STARTER, GSDML не требуется.

#### Порядок действий

Загрузка GSDML преобразователя выполняется следующим образом:

1. Запишите файл описания GSDML преобразователя.  
Это можно сделать двумя способами:
  - Файлы GSDML для преобразователей SINAMICS можно найти в интернете (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13217/dl>).
  - GSDML сохранен в преобразователе.  
Если вставить карту памяти в управляющий модуль и установить p0804 = 12, GSDML будет записан в виде сжатого файла (PNGSD.ZIP) в папку /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG на карту памяти.
2. Распакуйте GSDML в папку на своем ПК.
3. Импортируйте GSDML в программу проектирования своей системы управления.
4. Сконфигурируйте коммуникацию между системой управления и преобразователем в своей системе управления.

### 6.2.4 Выбор телеграммы

Имеются следующие телеграммы:

Параметр	Описание
p0015	<b>Макрос приводного устройства</b> Конфигурирование интерфейса при базовом вводе в эксплуатацию и выбор телеграммы.
p0922	<b>PROFIdrive Выбор сообщений</b> Настройка передаваемой и принимаемой телеграмм, см. также Циклическая коммуникация (Страница 213)
	1: Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская настройка)
	20: Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6
	350: Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4
	352: Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6
	353: Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4
	354: Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4
	999: Произвольное проектирование телеграммы при помощи BICO, см. Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 220)

**Исходные условия**

При базовом вводе в эксплуатацию выбрана настройка при помощи полевой шины.

См. также раздел: Ввод в эксплуатацию (Страница 133).

**Порядок действий**

Настройка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

- При помощи STARTER или IOP выбрать соответствующее значение параметра p0922.

**6.2.5 Активация диагностики через систему управления**

Преобразователь обеспечивает возможность передачи сообщений об ошибках и предупреждений (диагностических сообщений) согласно классам ошибок PROFIdrive в систему управления более высокого уровня.

Функция должна быть выбрана в системе управления более высокого уровня и активирована через запуск.

**6.2.6 Данные идентификации и обслуживания (I&M)****Данные I&M (осмотра и ТО)**

Преобразователь поддерживает следующие данные идентификации и обслуживания (I&M).

Данные I&M (осмотра и ТО)	Формат	Пояснение	Соответствующий параметр	Пример содержания
I&M0	u8[54] PROFINET	Специфические данные преобразователя, только чтение	-	См. ниже
I&M1	Видимая строка [32]	Обозначение системы	p8806[0 ... 31]	«ak12-ne.bo2=fu1»
	Видимая строка [22]	Условное обозначение места	p8806[32 ... 53]	«sc2+or45»
I&M2	Видимая строка [16]	Дата	p8807[0 ... 15]	"2014-05-21 12:15"
I&M3	Видимая строка [54]	Любой комментарий или примечание	p8808[0 ... 53]	-
I&M4	Восьмибитовая строка [54]	Контрольный условный знак для отслеживания изменений при использовании технологии безопасности Safety Integrated — данное значение не играет никакой роли в SINAMICS G120P Cabinet	p8809[0 ... 53]	-

Данные I&M (осмотра и ТО)	Формат	Пояснение	Соответствующий параметр	Пример содержания
		Данное значение может быть изменено пользователем. Через r8805 = 0 контрольный условный знак сбрасывается на значение, полученное машиной.		

Преобразователь по команде передает свои данные I&M в систему управления верхнего уровня или в PC/PG с установленным STEP 7, STARTER или порталом TIA.

## I&M0

Обозначение	Формат	Пример содержания
MANUFACTURER_ID	u16	42d шестн. (=Siemens)
ORDER_ID	Видимая строка [20]	«6SL3243-0BB30-1FA0»
SERIAL_NUMBER	Видимая строка [16]	«T-E32015957»
HARDWARE_REVISION	u16	0001 шестн.
SOFTWARE_REVISION	char, u8[3]	«V» 04.70.19
REVISION_COUNTER	u16	0000 шестн.
PROFILE_ID	u16	3A00 шестн.
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	u16	0000 шестн.
IM_VERSION	u8[2]	01.02
IM_SUPPORTED	бит [16]	001E шестн.

### 6.2.7 PROFenergy

PROFenergy это управление энергией для производственного оборудования на базе протокола передачи данных PROFINET. Функция сертифицирована и описана в профиле PROFenergy PNO.

Преобразователь поддерживает профиль PROFenergy V1.1 и функциональный узел класса 3.

#### Функции PROFenergy преобразователя

Система управления передает в преобразователь команды PROFenergy в нециклическом режиме в блоке данных 80A0 шестн.

В преобразователе параметры r5600 - r5614 зарезервированы для функций PROFenergy.

Состояние PROFenergy выводится через параметр r5600.

Пример применения в целях энергосбережения в режиме PROFenergy можно найти в интернете: PROFenergy - энергосбережение с помощью SIMATIC S7 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/41986454>).

### Общий принцип действия преобразователя в режиме энергосбережения PROFIenergy

- Когда режим энергосбережения PROFIenergy активизирован, преобразователь выводит предупреждение A08800.
- Когда режим энергосбережения PROFIenergy активизирован, преобразователь не передает диагностических сообщений.
- Если активен энергосберегающий режим PROFIenergy, то светодиод READY будет попеременно мигать зеленым светом по следующему алгоритму: 500 мс ВКЛ, 3000 мс ВЫКЛ.
- В случае разрыва соединения по шине с системой управления, когда преобразователь находится в режиме энергосбережения, преобразователь выходит из режима энергосбережения и переключается в нормальный рабочий режим («Ready\_to\_operate»).
- Преобразователь переключается в нормальный рабочий режим также в том случае, если система управления переходит в состояния останова, когда преобразователь находится в режиме энергосбережения.

### Поддерживаемый режим энергосбережения PROFIenergy

Преобразователь SINAMICS G120P поддерживает режим энергосбережения PROFIenergy 2.

- Параметр r5600 показывает действующий режим энергосбережения PROFIenergy.
- Параметр коннектора r5613 показывает, активен ли режим энергосбережения PROFIenergy. С помощью этого параметра можно настраивать последующие действия.

### Настройки и индикация для PROFIenergy в преобразователе

#### Длительность паузы

- Минимальная длительность паузы: r5602  
Преобразователь переходит в режим энергосбережения только в том случае, если переданная при помощи команды «Start\_Pause» длительность паузы равна или больше значения r5602.1. Если длительность паузы меньше r5602.1, преобразователь игнорирует команду.
- Максимальная длительность паузы: r5606

#### Блокирование управляющих команд PROFIenergy

Если установлен параметр r5611.0 = 1, реакция преобразователя на управляющие команды PROFIenergy блокируется. В этом случае преобразователь игнорирует управляющие команды PROFIenergy.



### Переход в режим энергосбережения из состояний PROFIdrive «готов к работе» (S3) и «рабочий режим» (S4)

При установке  $r5611.2 = 1$  обеспечивается возможность «перехода в режим энергосбережения из состояний PROFIdrive «готов к работе» (S3) и «рабочий режим» (S4). Для этого необходимо дополнительно выполнить следующие настройки:

- $r5611.1 = 1$   
При переходе в режим энергосбережения преобразователь отправляет команду ВЫКЛ1 и переходит в состояние блокировки включения (S1).
- $r5611.1 = 0$   
Через  $r5614$  можно подключить источник сигнала, при помощи которого будет производиться выключение преобразователя и его перевод в состояние блокировки включения (S1).

Если система управления передает команду «End\_Pause» или «Start\_Pause» с длительностью паузы 0, то преобразователь не будет вновь активизирован, даже если разрешение еще присутствует. Для повторной активизации преобразователя требуется команда ВЫКЛ1 / Вкл.

### Измеренные значения PROFenergy

PROFenergy-				Исходные параметры SINAMICS			Диапазон значений
Измеренное значение		Точность		Единица			
ID	Наименование	Домен	Класс		Номер	Наименование	
34	Active Power	1	12	W	r0032	Активная мощность, сглаженная	r2004
166	Power factor	1	12	1	r0038	Коэффициент мощности, сглаженный	0 ... 1
200	Active Energy Import	2	11	Втч	r0039[1]	Потребляемая энергия	-

### Управляющие команды и запросы состояния

#### Управляющие команды PROFenergy

- Start\_Pause  
В зависимости от длительности паузы производит переключение в режим энергосбережения.
  - при  $r5611.2 = 0$  из рабочих состояний S1 (блокировка включения) или S2 (готов к включению)
  - при  $r5611.2 = 1$  также из рабочих состояний S3 (к работе готов) или S4 (рабочий режим).
- Start\_Pause\_with\_time\_response  
В зависимости от длительности паузы производит переключение в режим энергосбережения и дополнительно указывает переходное время в ответе на команду.
  - при  $r5611.2 = 0$  из рабочих состояний S1 (блокировка включения) или S2 (готов к включению)
  - при  $r5611.2 = 1$  также из рабочих состояний S3 (к работе готов) или S4 (рабочий режим).
- End\_Pause  
Производит переключение из режима энергосбережения в рабочее состояние. Прерывает переключение из рабочего состояния в режим энергосбережения.

**Запросы состояния PROFienergy**

- **List\_Energy\_Saving\_Modes**  
Определяет все поддерживаемые режимы энергосбережения.
- **Get\_Mode**  
Получает информацию по выбранному режиму энергосбережения.
- **PEM\_Status**  
Определяет текущее состояние PROFienergy.
- **PEM\_Status\_with\_CTTO**  
Определяет текущее состояние PROFienergy как состояние PEM дополнительно со стандартным переходным временем в рабочее состояние.
- **PE\_Identify**  
Определяет поддерживаемые команды PROFienergy.
- **Query\_Version**  
Отображает реализованный профиль PROFienergy.
- **Get\_Measurement\_List**  
Данная команда отправляет обратно ID результатов измерения, доступные через команду «Get\_Measurement\_Values».
- **Get\_Measurement\_List\_with\_object\_number**  
Данная команда отправляет обратно ID результатов измерения и соответствующие номера объектов, доступные через команду «Get\_Measurement\_Values\_with\_object\_number».
- **Get\_Measurement\_Values**  
Команда возвращает результаты измерений, запрошенные через ID результатов измерения.
- **Get\_Measurement\_Values\_with\_object\_number**  
Команда отправляет обратно результаты измерений, запрошенные через ID результатов измерения и номера объектов. Номер объекта соответствует ID объекта привода.

**Слова ошибок**

Таблица 6- 1 Значения ошибок в ответе параметра

<b>Значение ошибки 1</b>	<b>Значение</b>
01 шестн	<b>Invalid Service_Request_ID</b>
03 шестн	<b>Invalid Modifier</b>
04 шестн	<b>Invalid Data_Structure_Identifier_RQ</b>
06 шестн	<b>No PE energy-saving mode supported</b>
07 шестн	<b>Response too long</b>
08 шестн	<b>Invalid Block Header</b>
50 шестн	<b>No suitable energy-saving mode available</b>
51 шестн	<b>Time is not supported</b>
52 шестн	<b>Impermissible PE_Mode_ID</b>
53 шестн	<b>No switch to energy saving mode because of state operate</b>
54 шестн	<b>service or function temporarily not available</b>

## 6.3 Коммуникация через PROFIBUS

### 6.3.1 Что необходимо для коммуникации через PROFIBUS?

Проверить на основе следующей таблицы установки коммуникации. Если можно ответить на вопросы с «Да», то установки коммуникации выполнены правильно и можно управлять преобразователем через полевую шину.

Вопросы	Описание
Установлен ли подходящий управляющий модуль?	Необходим модуль CU230P-2 PROFIBUS DP (опция K97).
Преобразователь подключен на PROFIBUS правильно?	См. раздел: Подключение преобразователя к PROFIBUS (Страница 209).
Коммуникация между преобразователем и системой управления верхнего уровня сконфигурирована?	См. раздел: Конфигурирование коммуникации с системой управления (Страница 210)
Адреса в преобразователе и системе управления более высокого уровня совпадают?	См. раздел: Установка адреса (Страница 211).
В преобразователе установлена такая же телеграмма, что и в системе управления верхнего уровня?	Согласовать телеграмму в преобразователе. См. раздел: Выбор телеграммы (Страница 212).
Сигналы, которыми преобразователь и система управления обмениваются через PROFIBUS, подсоединены правильно?	Согласовать соединение сигналов в системе управления с преобразователем. Совместимое с PROFIdrive соединение в преобразователе см. раздел: PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET (Страница 213).

### 6.3.2 Подключение преобразователя к PROFIBUS

#### Допустимая длина кабеля, проводка и экранирование кабеля PROFIBUS

При скорости передачи 1 Мбит/с макс. допустимая длина кабеля составляет 100 м.

Дополнительную информацию по этой теме можно найти в интернете:

- Информация PROFIBUS (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/77376110>)
- Инструкции по установке PNO (<http://www.profibus.com/download/>)

#### Рекомендуемые штекеры PROFIBUS

Для подключения кабеля PROFIBUS рекомендуется использовать штекеры со следующими номерами по каталогу:

- 6GK1500-0FC10
- 6GK1500-0EA02

#### **Разводка контактов на преобразователе**

Разводку контактов штекера на преобразователе можно найти в разделе: Управляющий модуль CU230P-2 DP (Опция K97) (Страница 79).

#### **Коммуникация с системой управления, и при отключенном сетевом напряжении на силовом модуле**

Если коммуникация с системой управления должна поддерживаться и при отключенном сетевом напряжении, на управляющий модуль необходимо обеспечить подачу питания 24 В= через клеммы X9:1,2 на силовом модуле.

При кратковременных сбоях в подаче питания 24 В преобразователь может передавать сообщение о неисправности, коммуникация с системой управления при этом не прерывается.

### **6.3.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления**

Для конфигурирования коммуникации между преобразователем и системой управления, как правило, требуется файл описания GSD преобразователя.

Если установлены STEP 7 и STARTER, файл GSD не требуется.

#### **Порядок действий**

Конфигурирование коммуникации с системой управления при помощи GSD выполняется следующим образом:

1. Записать файл описания GSD преобразователя.  
Это можно сделать двумя способами:
  - GSD преобразователей SINAMICS можно найти в Интернете (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13217/dl>).
  - GSD сохранен в преобразователе.  
Если вставить карту памяти в управляющий модуль и установить p0804 = 12, GSD будет записан в виде сжатого файла (DPGSD.ZIP) в папку /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG на карту памяти.
2. Распакуйте GSD в папку на своем ПК.
3. Импортировать GSD в программу проектирования системы управления.
4. Сконфигурировать коммуникацию между системой управления и преобразователем в системе управления.

### 6.3.4 Установка адреса

Адрес PROFIBUS преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p0918 или в STARTER.

Через параметр p0918 (заводская настройка: 126) или через STARTER адрес можно установить только тогда, когда все переключатели адреса стоят на «OFF» (0) или «ON» (1).

Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр p0918 не может быть изменен.

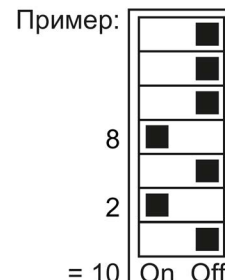
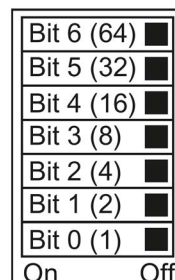
Действительный диапазон адресов: 1 ... 125

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Управляющий модуль CU230P-2 DP (Опция K97) (Страница 79).

#### Порядок действий

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Настроить адрес одним из указанных ниже способов:
  - через переключатели адресов
  - при помощи IOP через p0918
  - в STARTER через окна «Управляющий модуль/Коммуникация/PROFIBUS» или через экспертный список при помощи p0918.
2. Отключить напряжение питания преобразователя - в том числе возможно имеющееся напряжение 24 В для управляющего модуля.
3. Снова включить напряжения, после того как погаснут все светодиоды на преобразователе.



### 6.3.5 Выбор телеграммы

Имеются следующие телеграммы:

Параметр	Описание														
p0015	<b>Макрос приводного устройства</b> Конфигурирование интерфейса при базовом вводе в эксплуатацию и выбор телеграммы.														
p0922	<b>PROFIdrive Выбор сообщений</b> Настройка передаваемой и принимаемой телеграмм, см. также Циклическая коммуникация (Страница 213)														
	<table> <tr> <td>1:</td> <td>Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская настройка)</td> </tr> <tr> <td>20:</td> <td>Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6</td> </tr> <tr> <td>350:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4</td> </tr> <tr> <td>352:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6</td> </tr> <tr> <td>353:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4</td> </tr> <tr> <td>354:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4</td> </tr> <tr> <td>999:</td> <td>Произвольное проектирование телеграммы при помощи BICO, см. Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 220)</td> </tr> </table>	1:	Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская настройка)	20:	Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6	350:	Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4	352:	Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6	353:	Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4	354:	Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4	999:	Произвольное проектирование телеграммы при помощи BICO, см. Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 220)
1:	Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская настройка)														
20:	Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6														
350:	Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4														
352:	Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6														
353:	Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4														
354:	Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4														
999:	Произвольное проектирование телеграммы при помощи BICO, см. Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 220)														

#### Исходные условия

При базовом вводе в эксплуатацию выбрана настройка при помощи полевой шины.

См. также раздел: Ввод в эксплуатацию (Страница 133).

#### Порядок действий

Настройка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

- При помощи STARTER или IOP выбрать соответствующее значение параметра p0922.

## 6.4 PROFdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET

### 6.4.1 Циклическая коммуникация

Передаваемые и принимаемые телеграммы преобразователя для циклической коммуникации имеют следующую структуру:

PKW	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	.....
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

#### Телеграмма 1, управление по частоте вращения

STW1	NSOLL_A
ZSW1	NIST_A_ GLATT

#### Телеграмма 20, управление по частоте вращения VIK/NAMUR

STW1	NSOLL_A				
ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	PIST_ GLATT	MELD_ NAMUR

#### Телеграмма 350, управление по частоте вращения с ограничением крутящего момента

STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3
ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	ZSW3

#### Телеграмма 352, управление по частоте вращения для PCS7

STW1	NSOLL_A	Данные процесса для PCS7			
ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE

#### Телеграмма 353, управление по частоте вращения с диапазоном PKW для чтения и записи параметров

PKW	STW1	NSOLL_A
	ZSW1	NIST_A_ GLATT

#### Телеграмма 354, управление по частоте вращения для PCS7 с диапазоном PKW для чтения и записи параметров

PKW	STW1	NSOLL_A	Данные процесса для PCS7			
	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE

#### Телеграмма 999, свободное подключение

STW1	Конфигурируемая длина телеграммы для принимаемых данных							
ZSW1	Конфигурируемая длина телеграммы для передаваемых данных							

Рисунок 6-2 Телеграммы для циклической коммуникации

Таблица 6-2 Объяснение сокращений

Сокращение	Пояснение	Сокращение	Пояснение
STW1	Управляющее слово 1	MIST_GLATT	Текущее значение крутящего момента
ZSW1	Слово состояния 1	PIST_GLATT	Текущее значение активной мощности
STW3	Управляющее слово 3	M_LIM	Предельное значение крутящего момента
ZSW3	Слово состояния 3	FAULT_CODE	Номер неисправности
NSOLL_A	Заданное значение частоты вращения	WARN_CODE	Номер предупреждения
NIST_A_GLATT	Сглаженное фактическое значение частоты вращения	MELD_NAMUR	Слово неисправности по определению VIK-NAMUR
IAIST_GLATT	Сглаженное фактическое значение тока		

Подключение данных процесса

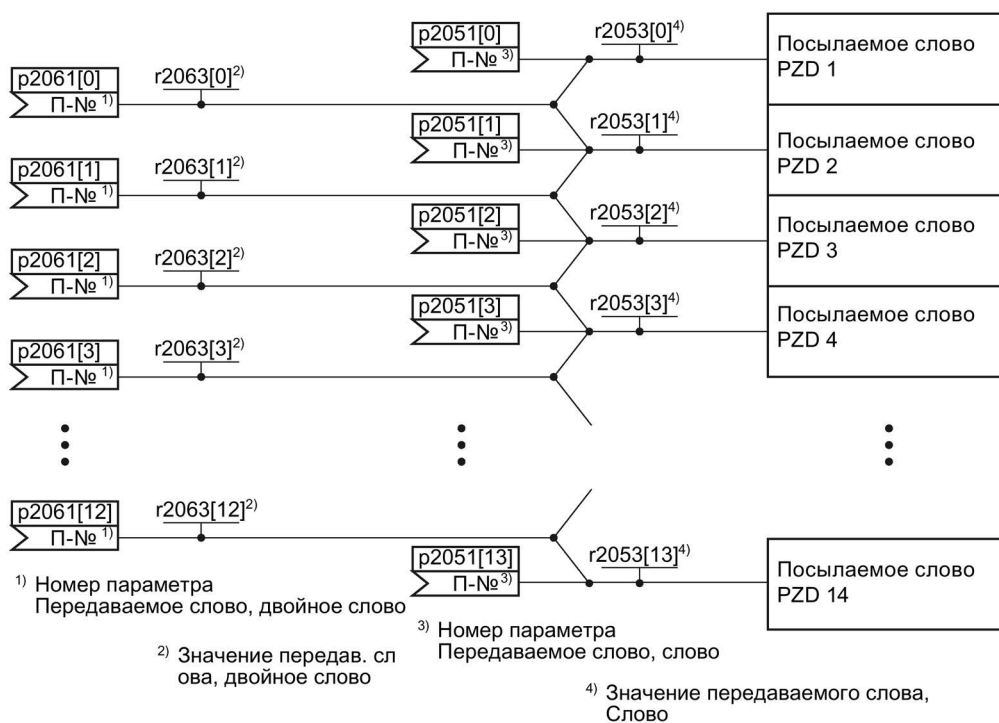


Рисунок 6-3 Подключение передаваемых слов



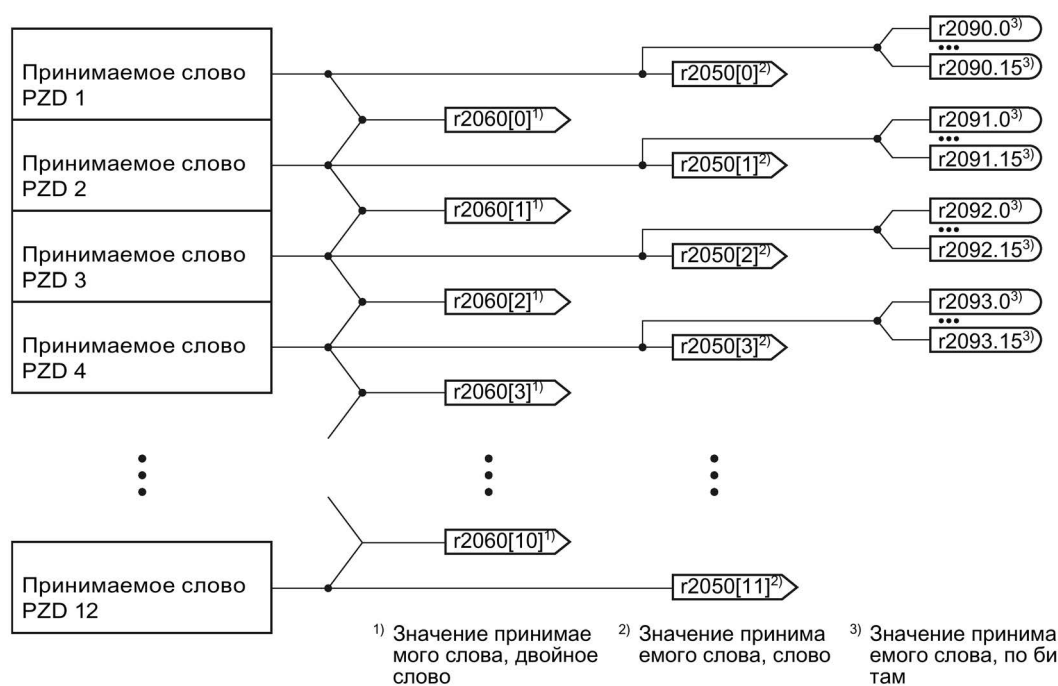


Рисунок 6-4 Подключение принимаемых слов

Использование телеграмм – за исключением телеграммы 999 (произвольное соединение) – пословная передача передаваемых и принимаемых данных (r2050/p2051).

Если для приложения требуется индивидуальная телеграмма (к примеру, передача двойных слов), то можно настроить одну из предопределенных телеграмм через параметры r0922 и r2079. Подробности можно найти в Справочнике по параметрированию в функциональных схемах 2420 и 2472.

### 6.4.1.1 Управляющее слово и слово состояния 1

Управляющие слова и слова состояния отвечают спецификациям для профиля PROFIdrive, версия 4.1 для режима работы «Управление по частоте вращения».

#### Управляющее слово 1 (STW1)

Управляющее слово 1 (биты 0 ... 10 согласно профилю PROFIdrive и VIK/NAMUR, биты 11 ... 15 спец. для преобразователя). См. функциональную схему 2441/2442.

Бит	Значение		Пояснение	Подключение сигнала в преобразователе
	Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
0	0 = ВЫКЛ1		Двигатель выполняет торможение с временем торможения p1121 задатчика интенсивности. В состоянии покоя преобразователь выключает двигатель.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = ВКЛ		Преобразователь переходит в состояние «Готовность к работе». Если дополнительно Бит 3 = 1, преобразователь включает двигатель.	
1	0 = ВЫКЛ2		Сразу же отключить двигатель, после двигатель прекращает вращение.	p0844[0] = r2090.1
	1 = нет ВЫКЛ2		Включение двигателя (команда ВКЛ) возможно.	
2	0 = быстрый останов (ВЫКЛ3)		Быстрая остановка: двигатель выполняет торможение с временем торможения ВЫКЛ3 p1135 до состояния покоя.	p0848[0] = r2090.2
	1 = нет быстрого останова (ВЫКЛ3)		Включение двигателя (команда ВКЛ) возможно.	
3	0 = заблокировать работу		Сразу же отключить двигатель (погасить импульсы).	p0852[0] = r2090.3
	1 = разрешить работу		Включить двигатель (возможно разрешение импульсов).	
4	0 = заблокировать ЗИ		Преобразователь сразу же устанавливает свой выход задатчика интенсивности на 0.	p1140[0] = r2090.4
	1 = не блокировать ЗИ		Разрешение задатчика интенсивности возможно.	
5	0 = остановить ЗИ		Выход задатчика интенсивности остается на текущем значении.	p1141[0] = r2090.5
	1 = разрешить ЗИ		Выход задатчика интенсивности следует за заданным значением.	
6	0 = заблокировать заданное значение		Преобразователь выполняет торможение двигателя с временем торможения p1121 задатчика интенсивности.	p1142[0] = r2090.6
	1 = разрешить заданное значение		Двигатель ускоряется с временем разгона p1120 до заданного значения.	
7	0 → 1 = квитировать ошибки		Квитировать ошибку. Если команда ON сохраняется, то преобразователь переходит в состояние «Блокировка включения».	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Зарезервировано			
10	0 = нет управления через PLC		Преобразователь игнорирует данные процесса от полевой шины.	p0854[0] = r2090.10
	1 = управление через PLC		Управление по полевой шине, преобразователь получает данные процесса от полевой шины.	
11	---- <sup>1)</sup>	0 = реверсирование	Инверсия заданного значения в преобразователе.	p1113[0] = r2090.11
12	Зарезервировано			
13	---- <sup>1)</sup>	1 = МОР выше	Увеличить сохраненное в моторпотенциометре заданное значение.	p1035[0] = r2090.13
14	---- <sup>1)</sup>	1 = МОР ниже	Уменьшить сохраненное в моторпотенциометре заданное значение.	p1036[0] = r2090.14
15	CDS Бит 0	Зарезервировано	Переключение между установками для различных интерфейсов управления (командные блоки данных).	p0810 = r2090.15

1) При переключении с другой телеграммы на телеграмму 20, значение прежней телеграммы сохраняется.

## Слово состояния 1 (ZSW1)

Слово состояния 1 (биты 0 ... 10 согласно профилю PROFIdrive и VIK/NAMUR, биты 11 ... 15 спец. для преобразователя). См. функциональную схему 2451/2452.

Бит	Значение		Примечания	Подключение сигнала в преобразователе
	Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
0	1 = готовность к включению		Блок питания включен, электроника инициализирована, импульсы запрещены.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = готовность к работе		Двигатель включен (ON/OFF1 = 1), нет активных неисправностей. С помощью команды «Разрешить работу» (STW1.3) преобразователь включает двигатель.	p2080[1] = r0899.1
2	1 = разрешена работа		Двигатель движется по заданному значению. См. управляющее слово 1, бит 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1 = активная ошибка		Имеет место ошибка в преобразователе. Квитировать ошибку через STW1.7.	p2080[3] = r2139.3
4	1 = ВЫКЛ2 неактивный		«Выбег до состояния покоя» не активна.	p2080[4] = r0899.4
5	1 = ВЫКЛ3 неактивный		Быстрый останов не активен.	p2080[5] = r0899.5
6	1 = блокировка включения активна		Включение двигателя возможно только после ВЫКЛ1 и повторного ВКЛ.	p2080[6] = r0899.6
7	1 = предупреждение активно		Двигатель остается включенным; квитирования не требуется.	p2080[7] = r2139.7
8	1 = погрешность скорости в пределах поля допуска		Отклонение между заданным и фактическим значениями в пределах поля допуска.	p2080[8] = r2197.7
9	1 = запрос управления		Запрос на систему автоматизации на передачу ей управления преобразователем.	p2080[9] = r0899.9
10	1 = контрольная скорость достигнута или превышена		Скорость больше или равна соответствующей макс. скорости.	p2080[10] = r2199.1
11	0 = предел I, M или P достигнут		Контрольное значение для тока, момента вращения или мощности достигнуто или превышено.	p2080[11] = r1407.7
12	--- <sup>1)</sup>	1 = отпустить стояночный тормоз	Сигнал для отпускания и включения стояночного тормоза двигателя.	p2080[12] = r0899.12
13	0 = предупреждение – перегрев двигателя		--	p2080[13] = r2135.14
14	1 = двигатель вращается вправо		Внутреннее фактическое значение преобразователя > 0.	p2080[14] = r2197.3
	0 = двигатель вращается влево		Внутреннее фактическое значение преобразователя < 0.	
15	1 = индикация CDS	0 = предупреждение о тепловой перегрузке преобразователя		p2080[15] = r0836.0 / r2135.15

<sup>1)</sup> При переключении с другой телеграммы на телеграмму 20, значение прежней телеграммы сохраняется.

## 6.4.1.2 Управляющее слово и слово состояния 3

Управляющие слова и слова состояния отвечают спецификациям для профиля PROFdrive, версия 4.1 для режима работы «Управление по частоте вращения».

## Управляющее слово 3 (STW3)

Управляющее слово 3 стандартно предустановлено следующим образом. Соединение сигналов можно изменить. См. функциональную схему 2446.

Бит	Величина	Значение	Пояснение	Подключение сигнала в преобразователе <sup>1)</sup>
		Телеграмма 350		
0	1	Постоянное заданное значение Бит 0	Выбор макс. 16 различных постоянных заданных значений.	p1020[0] = r2093.0
1	1	Постоянное заданное значение Бит 1		p1021[0] = r2093.1
2	1	Постоянное заданное значение Бит 2		p1022[0] = r2093.2
3	1	Постоянное заданное значение Бит 3		p1023[0] = r2093.3
4	1	DDS выбор Бит 0	Переключение между установками для различных двигателей (блоки данных приводов).	p0820 = r2093.4
5	1	DDS выбор Бит 1		p0821 = r2093.5
6	–	Зарезервировано		
7	–	Зарезервировано		
8	1	Разрешение технологического регулятора	--	p2200[0] = r2093.8
9	1	Торможение постоянным током, разрешение	--	p1230[0] = r2093.9
10	–	Зарезервировано		
11	1	1 = разрешение статизма	Разрешение или блокировка статизма регулятора скорости.	p1492[0] = r2093.11
12	1	Управление по моменту активно	Переключение типа управления для векторного управления.	p1501[0] = r2093.12
	0	Управление по частоте вращения активно		
13	1	Нет внешней ошибки	--	p2106[0] = r2093.13
	0	Внешняя ошибка активна (F07860)		
14	–	Зарезервировано		
15	1	CDS Бит 1	Переключение между установками для различных интерфейсов управления (командные блоки данных).	p0811[0] = r2093.15

<sup>1)</sup> При переключении с телеграммы 350 на другую, преобразователь устанавливает все соединения p1020, ... на «0». Исключение: p2106 = 1.

## Слово состояния 3 (ZSW3)

Слово состояния 3 имеет следующие стандартные значения. См. функциональную схему 2456.

Бит	Величина	Значение	Описание	Подключение сигнала в преобразователе
0	1	Торможение постоянным током активно	--	p2051[3] = r0053
1	1	$ n_{ist}  > p1226$	Величина актуальной скорости > определение состояния покоя	
2	1	$ n_{фкт}  > p1080$	Величина актуальной скорости > мин. скорости	
3	1	$I_{фкт} \geq p2170$	Актуальный ток $\geq$ пороговое значение тока	
4	1	$ n_{фкт}  > p2155$	Величина актуальной скорости > пороговое значение скорости 2	
5	1	$ n_{фкт}  \leq p2155$	Величина актуальной скорости < пороговое значение скорости 2	
6	1	$ n_{фкт}  \geq r1119$	Заданное значение частоты вращения достигнуто	
7	1	Напряжение промежуточного контура $\leq p2172$	Актуальное напряжение промежуточного контура $\leq$ пороговое значение	
8	1	Напряжение промежуточного контура > p2172	Актуальное напряжение промежуточного контура > пороговое значение	
9	1	Разгон или торможение завершены	Задатчик интенсивности не активен	
10	1	Выход технологического регулятора на нижней границе	Выход технологического регулятора $\leq p2292$	
11	1	Выход технологического регулятора на верхней границе	Выход технологического регулятора > p2291	
12		Зарезервировано		
13		Зарезервировано		
14		Зарезервировано		
15		Зарезервировано		

### 6.4.1.3 Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов

Если телеграмма выбрана, преобразователь соединяет соответствующие сигналы с интерфейсом полевой шины. Данные схемные соединения, как правило, защищены от изменений. При соответствующей настройке в преобразователе возможно изменение данных схемных соединений.

#### Расширение телеграммы

Каждую телеграмму можно расширить посредством «прикрепления» дополнительных сигналов.

##### Порядок действий

Расширение телеграммы выполняется следующим образом:

1. Установить при помощи STARTER или IOP параметр p0922 = 999.
2. Установить параметр p2079 на соответствующее значение соответствующей телеграммы.
3. Соединить передаваемые и принимаемые слова PZD через параметры r2050 и p2051 с выбранными сигналами.

Параметр	Описание
p0922	<b>PROFIDrive выбор телеграммы</b>
	999: Произвольное проектирование телеграммы
p2079	<b>PROFIDrive PZD расширенный выбор телеграмм</b>
	1: Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2
	20: Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6
	350: Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4
	352: Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6
	353: Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4
354: Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4	
r2050[0...11]	<b>PROFIDrive PZD принять слово</b> Коннекторный выход для соединения принятых от контроллера PROFIDrive PZD (заданных значений) в формате слова.
p2051[0...11]	<b>PROFIDrive PZD передать слово</b> Выбор подлежащих передаче на контроллер PROFIDrive PZD (фактических значений) в формате слова.

Выбор подлежащих передаче на контроллер PROFIDrive PZD (фактических значений) в формате слова. Дополнительную информацию можно найти в функциональных схемах 2468 и 2470 Справочника по параметрированию.

#### Произвольный выбор соединения сигналов телеграммы

Возможно произвольное соединение сигналов телеграммы.

**Порядок действий**

Изменение схемного соединения сигналов телеграммы выполняется следующим образом:

1. Установить при помощи STARTER или IOP параметр p0922 = 999.
2. Установить при помощи STARTER или IOP параметр p2079 = 999.
3. Соединить передаваемые и принимаемые слова PZD через параметры r2050 и p2051 с выбранными сигналами.

Параметр	Описание
p0922	<b>PROFIdrive выбор телеграммы</b>
	999: Произвольное проектирование телеграммы
p2079	<b>PROFIdrive PZD расширенный выбор телеграмм</b>
	999: Произвольное проектирование телеграммы
r2050[0...11]	<b>PROFIdrive PZD принять слово</b> Коннекторный выход для соединения принятых от контроллера PROFIdrive PZD (заданных значений) в формате слова.
p2051[0...11]	<b>PROFIdrive PZD передать слово</b> Выбор подлежащих передаче на контроллер PROFIdrive PZD (фактических значений) в формате слова.

Дополнительную информацию можно найти в функциональных схемах 2468 и 2470 Справочника по параметрированию.

**6.4.1.4 Структура данных канала параметров****Структура канала параметров**

Канал параметров состоит из четырех слов. 1. и 2-е слова передают номер параметра, индекс и вид запроса (считывание или запись). 3-е и 4-е слово содержит контент параметра. Контентом параметра могут быть 16-битные значения (к примеру, скорость передачи данных в бодах) или 32-битные значения (к примеру, СО-параметры).

Бит 11 в 1-ом слове зарезервирован и всегда = 0.

Канал параметров					
PKE (1-ое слово)		IND (2-е слово)		PWE (3-е и 4-е слово)	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	15 ... 0	15 ... 0
AK	S	PNU	Subindex	Seitenindex	PWE 1
	P				PWE 2
	M				

Примеры телеграмм находятся в конце этого раздела.

## Идентификаторы запросов и ответов

Биты 12 ... 15 1-го слова канала параметров содержат идентификатор запроса и ответа.

Таблица 6-3 Идентификаторы запроса (система управления → преобразователь)

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		полож.	отриц.
0	Нет запроса	0	7 / 8
1	Запрос значения параметра	1 / 2	7 / 8
2	Изменение значения параметра (слово)	1	7 / 8
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	7 / 8
4	Запрос описательного элемента <sup>1)</sup>	3	7 / 8
6 <sup>2)</sup>	Запрос значения параметра (массив) <sup>1)</sup>	4 / 5	7 / 8
7 <sup>2)</sup>	Изменение значения параметра (массив, слово) <sup>1)</sup>	4	7 / 8
8 <sup>2)</sup>	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) <sup>1)</sup>	5	7 / 8
9	Запрос числа элементов массива	6	7 / 8

1) Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-ое слово).

2) Следующие идентификаторы запросов идентичны: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7, 3 ≡ 8.  
Рекомендуется использовать идентификаторы 6, 7 и 8.

Таблица 6-4 Идентификаторы ответа (преобразователь → система управления)

Идентификатор ответа	Описание
0	Нет ответа
1	Передать значения параметра (слово)
2	Передать значения параметра (двойное слово)
3	Передать описательный элемент <sup>1)</sup>
4	Передать значения параметра (массив, слово) <sup>2)</sup>
5	Передать значения параметра (массив, двойное слово) <sup>2)</sup>
6	Передать число элементов массива
7	Преобразователь не может обработать запрос. Преобразователь передает в слове высшего уровня канала параметров номер ошибки в систему управления, см. следующую таблицу.
8	Нет состояния мастер-контроллера / нет права изменения параметров интерфейса канала параметров

1) Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-ое слово).

2) Требуемый элемент индексированного параметра специфицирован в IND (2-е слово).



Таблица 6- 5 Номера ошибок в идентификаторе ответов 7

№	Описание
00 hex	<b>Недопустимый номер параметра</b> (Обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	<b>Неизменяемое значение параметра</b> (Запрос на изменение неизменяемого значения параметра)
02 hex	<b>Нижняя или верхняя граница значения превышена</b> (Запрос на изменение со значением вне границ значения)
03 hex	<b>Неправильный субиндекс</b> (обращение к отсутствующему субиндексу)
04 hex	<b>Нет массива</b> (Обращение с субиндексом к не индексированному параметру)
05 hex	<b>Неправильный тип данных</b> (Запрос на изменение со значением, не подходящим к типу данных параметра)
06 hex	<b>Установка не разрешена, только сброс</b> (Запрос на изменение со значением, отличным от 0, без разрешения)
07 hex	<b>Неизменяемый описательный элемент</b> (запрос на изменение неизменяемого описательного элемента.значение ошибки)
0B hex	<b>Приоритет управления отсутствует</b> (Запрос на изменение при отсутствии приоритета управления, см. также p0927)
0C hex	<b>Нет кодового слова</b>
11 hex	<b>Запрос не может быть выполнен из-за рабочего состояния</b> (Обращение невозможно из-за не объясняемых более подробно временных причин)
14 hex	<b>Недопустимое значение</b> (Запрос на изменение со значением, которое, хотя и лежит в границах, но является недопустимым по другим неизменным причинам, т.е. параметр с определенными единичными значениями)
65 hex	<b>Номер параметра в настоящий момент деактивирован</b> (В зависимости от рабочего состояния преобразователя)
66 hex	<b>Недостаточная ширина канала</b> (Канал связи слишком мал для ответа)
68 hex	<b>Недопустимое значение параметра</b> (Для параметра разрешены только определенные значения)
6A hex	<b>Запрос не включен / задача не поддерживается.</b> (Правильные идентификаторы запросов можно найти в таблице «Идентификаторы запросов Система управления → Преобразователь»)
6B hex	<b>Нет доступа по изменению при разрешенном регуляторе.</b> (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
86 hex	<b>Доступ по записи только при вводе в эксплуатацию (p0010 = 15)</b> (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
87 hex	<b>Защита ноу-хау активна, доступ заблокирован</b>
C8 hex	<b>Запрос на изменение ниже текущей действующей границы</b> (Запрос на изменение для значения, хотя и лежащего в пределах "абсолютных" границ, но выходящего за текущую действующую нижнюю границу)
C9 hex	<b>Запрос на изменение выше текущей действующей границы</b> (пример: значение параметра слишком большое для мощности преобразователя)
CC hex	<b>Запрос на изменение не разрешен</b> (Изменение не разрешено, т.к. отсутствует ключ доступа)

### Смещение и страничный индекс номеров параметров

- Номера параметров < 2000 PNU = номер параметра.  
Записать номер параметра в PNU (PKE Бит 10 ... 0).
- Номера параметров ≥ 2000 PNU = номер параметра - смещение.  
Записать номер параметра минус смещение в PNU (PKE Бит 10 ... 0).  
Записать смещение в страничный индекс (IND Бит 7 ... 0).

Номер параметра	Смещение	Страничный индекс								
		шестн.	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0000 ... 1999	0	0 шестн.	0	0	0	0	0	0	0	0
2000 ... 3999	2000	80 шестн.	1	0	0	0	0	0	0	0
6000 ... 7999	6000	90 шестн.	1	0	0	1	0	0	0	0
8000 ... 9999	8000	20 шестн.	0	0	1	0	0	0	0	0
10000 ... 11999	10000	A0 шестн.	1	0	1	0	0	0	0	0
20000 ... 21999	20000	50 шестн.	0	1	0	1	0	0	0	0
30000 ... 31999	30000	F0 шестн.	1	1	1	1	0	0	0	0
60000 ... 61999	60000	74 шестн.	0	1	1	1	0	1	0	0

### Индексированные параметры

В индексированных параметрах необходимо записать индекс как шестн. значение в субиндекс (IND бит 15 ... 8).

### Содержания параметров

Содержанием параметров могут быть значения параметров или параметры коннекторов. По подключению параметров коннекторов см. также раздел: Техника BICO: Соединение сигналов (Страница 344).

Ввести значения параметра, выровненное по правому краю, следующим образом в 4-е слово канала параметров:

- 8-битные значения: 4. слово, бит 0 ... 7, Биты 8 ... 15 4-ого слова и 3-е слово ноль.
- 16-битные значения: 4. слово, бит 0 ... 15, 3-е слово ноль.
- 32-битные значения: 3. и 4-е слово

Ввести параметр коннектора следующим образом:

- Номер параметра коннектора: 3. слово
- Drive Object параметра коннектора: 4. слово, бит 10 ... 15
- Индекс или номер битового поля параметра коннектора: 4. слово, бит 0 ... 9



**Задание записи: Назначение цифровому входу 2 функции ON/OFF1 (p0840[1] = 722.2)**

Для соединения цифрового входа 2 с ON/OFF1 необходимо присвоить параметру p0840[1] (источник ON/OFF1) значение 722.2 (DI 2). Для этого заполнить телеграмму канала параметров следующим образом:

- **PKE, бит 12 ... 15 (AK): = 7 шестн.** (Изменение значения параметра (массив, слово))
- **PKE, бит 0 ... 10 (PNU): = 348 шестн.** (840 = 348 шестн., нет смещения, т.к. 840 < 1999)
- **IND, бит 8 ... 15 (субиндекс): = 1 шестн.** (CDS1 = индекс1)
- **IND, бит 0 ... 7 (субиндекс): = 0 шестн.** (смещение 0 ± 0 шестн.)
- **PWE1, бит 0 ... 15: = 2D2 шестн.** (722 = 2D2 шестн.)
- **PWE2, бит 10 ... 15: = 3f шестн.** (Drive Object - для SINAMICS G120 всегда 63 = 3f шестн.)
- **PWE2, бит 0 ... 9: = 2 шестн.** (индекс или номер бита параметра (DI 2 = 2))

Канал параметров																																																								
PKE, 1-е слово						IND, 2-е слово						PWE1 - high, 3-е слово						PWE2 - low, 4-е слово																																						
15 ... 12	11	10 ... 0				15 ... 8	7 ... 0			15 ... 0						15 ... 10	9 ... 0																																							
AK		Номер параметра				Субиндекс	Страничный индекс			Значение параметра						Приводной объект	Индекс																																							
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Рисунок 6-7 Телеграмма для присвоения DI 2 ON/OFF1

**Другие прикладные примеры**

См. также: Прикладные примеры (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/29157692>).

### 6.4.1.5 Поперечная трансляция

«Поперечную трансляцию» называют также «Связь между ведомыми устройствами» или «Data Exchange Broadcast». При этом обмен данными между ведомыми устройствами осуществляется без прямого участия ведущего устройства.

Пример: Преобразователь использует фактическое значение скорости вращения другого преобразователя как собственное заданное значение скорости вращения.

---

#### Примечание

Поперечная трансляция работает только в сочетании с STEP 7 и не работает с TIA Portal.

---

#### Определения

- **Источник:** ведомое устройство, передающее данные для поперечной трансляции.
- **Получатель:** ведомое устройство, получающее данные в режиме поперечной трансляции от источника.
- **Линки и съемы** определяют данные, используемые для поперечной трансляции.

#### Ограничения

- Поперечная трансляция в текущей версии микропрограммного обеспечения возможна только для преобразователей с коммуникацией PROFIBUS.
- на привод разрешено макс. 12 PZD
- для одного источника возможно макс. 4 линка

#### Порядок действий

Конфигурирование поперечной трансляции выполняется следующим образом:

1. Определить в системе управления:
  - Какие преобразователи работают как источники (передатчики) и какие как получатели (приемники)?
  - Какие данные или диапазоны данных (точки съема) используются для поперечной трансляции?
2. Определить в преобразователе:  
Каким образом получатель обрабатывает данные, переданные в режиме поперечной трансляции?

### 6.4.2 Ациклическая коммуникация

Через PROFIBUS и PROFINET связь с преобразователем может осуществляться как в циклическом, так и в нециклическом режимах.

Преобразователь поддерживает следующие типы ациклической коммуникации:

- Чтение и запись параметров через «Блок данных 47» (до 240 байт на задание записи или чтения)
- Выгрузка спец. параметров профиля

## Чтение значений параметров

Таблица 6-6 Запрос на чтение параметров

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	<b>Значение</b> 01 hex ... FF hex	<b>01 hex:</b> Задание на чтение	0
	<b>01 hex</b>	<b>Число параметров (m)</b> 01 hex ... 27 hex	2
Адрес, параметр 1	<b>Атрибут</b> 10 hex: Значение параметра 20 hex: Описание параметра	<b>Число индексов</b> 00 hex ... EA hex (у параметров без индекса: 00 hex)	4
	<b>Номер параметра</b> 0001 hex ... FFFF hex		6
	<b>Номер 1-го индекса</b> 0000 hex ... FFFF hex (у параметров без индекса: 0000 hex)		8
	...		...
Адрес, параметр 2	...		...
...	...		...
Адрес, параметр m	...		...

Таблица 6-7 Ответ преобразователя на задание чтения

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	<b>Значение</b> (идентично заданию чтения)	<b>01 hex:</b> Преобразователь выполнил задание чтения. <b>81 hex:</b> Преобразователю не удалось выполнить задание полностью.	0
	<b>01 hex</b>	<b>Число параметров (m)</b> (идентично заданию чтения)	2
Значения, параметр 1	<b>Формат</b> 02 hex: Integer8 03 hex: Integer16 04 hex: Integer32 05 hex: Unsigned8 06 hex: Unsigned16 07 hex: Unsigned32 08 hex: FloatingPoint 10 hex: OctetString 13 hex: TimeDifference 41 hex: Byte 42 hex: Word 43 hex: Double word 44 hex: Error	<b>Число значений индекса</b> или - при отрицательном ответе - <b>число значений ошибки</b>	4
	<b>Значение 1-го индекса</b> или - при отрицательном ответе - <b>значение ошибки 1</b> Значения ошибок перечислены в таблице в конце этого раздела.		6
	...		...
	Значения, параметр 2	...	
...	...		
Значения, параметр m	...		

## Изменение значений параметров

Таблица 6- 8 Запрос на изменение параметров

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значение 01 hex ... FF hex	02 hex: Запрос на изменение	0
	01 hex	Число параметров (m) 01 hex ... 27 hex	2
Адрес, параметр 1	10 hex: Значение параметра	Число индексов 00 hex ... EA hex (00 hex и 01 hex однозначны)	4
	Номер параметра 0001 hex ... FFFF hex		6
	Номер 1-го Индекс 0001 hex ... FFFF hex		8
	...		...
Адрес, параметр 2	...		
...	...		...
Адрес, параметр m	...		
Значения, параметр 1	Формат 02 hex: Integer 8 03 hex: Integer 16 04 hex: Integer 32 05 hex: Unsigned 8 06 hex: Unsigned 16 07 hex: Unsigned 32 08 hex: Floating Point 10 hex: Octet String 13 hex: Time Difference 41 hex: Byte 42 hex: Word 43 hex: Double word	Число значений индекса 00 hex ... EA hex	
	Значение 1-го Индекс		
	...		
Значения, параметр 2	...		
...	...		
Значения, параметр m	...		

Таблица 6- 9 Ответ, если преобразователь выполнил запрос на изменение

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значение (идентично запросу на изменение)	02 hex	0
	01 hex	Число параметров (идентично запросу на изменение)	2

Таблица 6- 10 Ответ, если преобразователь выполнил запрос на изменение не полностью

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значение (идентично запросу на изменение)	82 hex	0
	01 hex	Число параметров (идентично запросу на изменение)	2
Значения, параметр 1	Формат 40 hex: Zero (запрос на изменение для этого блока данных выполнен) 44 hex: Error (запрос на изменение для этого блока данных не выполнен)	Число значений ошибок 00 hex или 02 hex	4
	Только при «Error» - значение ошибки 1 Значения ошибок перечислены в таблице в конце этого раздела.		6
	Только при «Error» - Значение ошибки 2 Значение ошибки 2 либо равно нулю, либо ему присваивается номер первого индекса, при котором возникла ошибка.		8
Значения, параметр 2	...		
...	...		...
Значения, параметр m	...		

Таблица 6- 11 Значения ошибок в ответе параметра

Значение ошибки 1	Значение
00 hex	Недопустимый номер параметра (обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	Неизменяемое значение параметра (запрос на изменение неизменяемого значения параметра)
02 hex	Нижняя или верхняя граница значения превышена (запрос на изменение со значением вне границ значения)
03 hex	Неправильный субиндекс (обращение к отсутствующему индексу параметра)
04 hex	Нет массива (Обращение с субиндексом к не индексированному параметру)
05 hex	Неправильный тип данных (Запрос на изменение со значением, не подходящим к типу данных параметра)
06 hex	Установка не разрешена, только сброс (запрос на изменение со значением, отличным от 0, без разрешения)
07 hex	Неизменяемый описательный элемент (запрос на изменение неизменяемого описательного элемента)
09 hex	Описательные данные отсутствуют (Обращение к отсутствующему описанию, значение параметра имеется)
0B hex	Приоритет управления отсутствует (Запрос на изменение при отсутствии приоритета управления)
0F hex	Текстовый массив отсутствует (значение параметра хотя и имеется, однако запрос обращен к отсутствующему текстовому массиву)
11 hex	Запрос не может быть выполнен из-за рабочего состояния (Обращение невозможно из-за не объясняемых более подробно временных причин)
14 hex	Недопустимое значение (запрос на изменение со значением, которое хотя и находится в границах, однако является недопустимым по другим длительным причинам, т. е. параметр с определенными единичными значениями)
15 hex	Ответ слишком длинный (Длина текущего ответа превышает макс. передаваемую длину)



Значение ошибки 1	Значение
16 hex	<b>Недопустимый адрес параметра</b> ( <i>Недопустимое или не поддерживаемое значение для атрибута, числа элементов, номера параметра или субиндекса или их комбинации</i> )
17 hex	<b>Недопустимый формат</b> (Запрос на изменение для недопустимого или не поддерживаемого формата)
18 hex	<b>Не консистентное число значений</b> ( <i>Число значений данных параметра не совпадает с числом элементов в адресе параметра</i> )
19 hex	<b>Приводной объект не существует</b> (Обращение к не существующему приводному объекту)
6B hex	<b>Нет доступа по изменению при разрешенном регуляторе.</b>
6C hex	<b>Неизвестный компонент.</b>
6E hex	<b>Запрос на изменение возможен только при вводе двигателя в эксплуатацию (p0010 = 3).</b>
6F hex	<b>Запрос на изменение возможен только при вводе силовой части в эксплуатацию (p0010 = 2).</b>
70 hex	<b>Запрос на изменение возможен только при быстром вводе в эксплуатацию (базовом вводе в эксплуатацию (p0010 = 1).</b>
71 hex	<b>Запрос на изменение возможен только при готовности преобразователя к работе (p0010 = 0).</b>
72 hex	<b>Запрос на изменение возможен только при сбросе параметров (сброс на заводскую установку) (p0010 = 30).</b>
73 hex	<b>Запрос на изменение возможен только при вводе в эксплуатацию функций безопасности (p0010 = 95).</b>
74 hex	<b>Запрос на изменение возможен только при вводе в эксплуатацию технологического приложения/компонентов (p0010 = 5).</b>
75 hex	<b>Запрос на изменение возможен только в состоянии ввода в эксплуатацию (p0010 ≠ 0).</b>
76 hex	<b>Запрос на изменение невозможен по внутренним причинам (p0010 = 29).</b>
77 hex	<b>Запрос на изменение при загрузке невозможен.</b>
81 hex	<b>Запрос на изменение при загрузке невозможен.</b>
82 hex	<b>Передача приоритета управления заблокирована через BI: p0806.</b>
83 hex	<b>Требуемое соединение невозможно</b> (коннекторный выход выводит не значение Float, но коннекторному входу требуется Float)
84 hex	<b>Преобразователь не принимает запрос на изменение</b> (преобразователь занят внутренними расчетами. См. параметр r3996 в справочнике по параметрированию преобразователя.
85 hex	<b>Метод доступа не определен.</b>
86 hex	<b>Доступ по записи только при вводе в эксплуатацию блоков данных (p0010 = 15)</b> (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
87 hex	<b>Защита ноу-хау активна, доступ заблокирован</b>
C8 hex	<b>Запрос на изменение ниже текущей действующей границы</b> (Запрос на изменение для значения, хотя и лежащего в пределах «абсолютных» границ, но выходящего за текущую действующую нижнюю границу)
C9 hex	<b>Запрос на изменение выше текущей действующей границы</b> (пример: значение параметра слишком большое для мощности преобразователя)
CC hex	<b>Запрос на изменение не разрешен</b> (Изменение не разрешено, т.к. отсутствует ключ доступа)

## Другие прикладные примеры

См. также: Запись и чтение параметров в нециклическом режиме (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/29157692>).

## 6.5 Связь через EtherNet/IP

Через EtherNet/IP можно определять команды и заданные значения, считывать информацию о состоянии и фактические значения, изменять значения параметров и отменять сообщения о неисправностях.

Передача данных процесса (заданных, фактических значений и т. д.) производится в сети EtherNet/IP через трансляции. Наряду с трансляциями существуют объекты, при помощи которых производится настройка связи. Описание поддерживаемых преобразователем объектов и трансляций содержится в разделе Поддерживаемые объекты (Страница 235).

### 6.5.1 Подключение преобразователя к EtherNet/IP

Для подключения к системе управления в управляющем модуле предусмотрены две розетки RJ45, через которые может быть реализована линейная топология. Посредством использования коммутаторов могут быть реализованы любые топологии.

Рекомендуется использовать следующий штекер с номером по каталогу: 6GK1901-1BB10-2Ax0 для подключения кабеля Ethernet.

Указания по монтажу SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RF45 Plug 180 можно найти в Интернете в Информации о продукте «Инструкция по монтажу для SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/15251/man>)».

#### Порядок действий

Подключение преобразователя к системе управления через Ethernet выполняется следующим образом:

1. Соединить преобразователь при помощи кабеля Ethernet с системой управления.
2. Создайте объект для обмена данными.

Здесь существуют следующие возможности:

- Загрузите EDS-файл в свою систему управления.  
Файл можно найти в Интернете по адресу:  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/78026217>).
- Если ваша система управления не принимает EDS-файл, создайте общий модуль ввода/вывода (Страница 249) в своей системе управления.

См. также раздел: Управляющий модуль CU230P-2 PN (Опция K96) (Страница 74).

#### Проводка и экранирование кабеля Ethernet

Информацию по этой теме можно найти в Интернете: EtherNet/IP Guidelines (<https://www.odva.org/Publication-Download>).

### Ввод преобразователя в эксплуатацию в сети EtherNet/IP

Для ввода преобразователя в эксплуатацию при помощи STARTER необходимо получить доступ к преобразователю через USB-интерфейс. Для этого надлежит соединить компьютер через USB-интерфейс с преобразователем. См. также Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 165).

## 6.5.2 Что необходимо для коммуникации через EtherNet/IP?

Проверить на основе следующих вопросов установки коммуникации. Если можно ответить на вопросы с «Да», то установки коммуникации выполнены правильно и можно управлять преобразователем через полевую шину.

- Установлен ли подходящий управляющий модуль (CU230P-2 PROFINET, опция K96)?
- Правильно ли преобразователь подключен к EtherNet/IP?
- Установлен ли файл EDS в системе управления?
- Правильно ли заданы интерфейс шины и IP-адрес?
- Сигналы, которыми обмениваются преобразователь и система управления, подсоединены правильно?

## 6.5.3 Установки коммуникации для EtherNet/IP

### Общие установки коммуникации

Чтобы установить связь через протокол EtherNet/IP с вышестоящей системой управления, выполните следующие настройки:

1. p2030: установите значение на 10: Интерфейс полевой шины, выбор протокола Ethernet/IP.
2. r8921: Введите IP-адрес. Действующий в настоящее время адрес указан в r8931.
3. r8923: Введите маску подсети. Действующая в настоящее время маска подсети указана в r8933.
4. r8922: Введите шлюз по умолчанию. Действующий в настоящее время шлюз по умолчанию указан в r8932.
5. r8920: Введите имя станции.
6. r8925: установите значение на 2: Сохранение и активизация конфигурации интерфейса Profinet.
7. Выключите напряжение питания преобразователя.
8. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
9. Снова включите напряжение питания преобразователя.

После включения ваши настройки вступят в силу.

Параметры r8921 ... r8925 действительны при условии установки p2030 = 10 для EtherNet/IP, даже если имя параметра указывает на PROFINET.

### Другие установки для коммуникации через EtherNet/IP

Коммуникация настраивается через параметр r8980. Существуют следующие возможности

**Коммуникация по профилю SINAMICS**

Профиль SINAMICS представляет собой определенный компанией Siemens профиль привода для EtherNet/IP на основе PROFIdrive и предустановлен на заводе в преобразователь.

Настройка: r8980 = 0

С помощью профиля SINAMICS можно использовать любую из телеграмм, приведенных в параметре r0922

**Коммуникация по профилю ODVA AC/DC Drive**

Профиль ODVA AC/DC Drive представляет собой определенный ассоциацией ODVA профиль привода

Настройка: r8980 = 1

С профилем AC/DC ODVA выбирается стандартная телеграмма, r0922 = 1.

**Настройки коммуникации через объекты EtherNet/IP и сборки**

В случае использования сборок, описанных в «Поддерживаемые объекты» (см. Поддерживаемые объекты (Страница 235)), потребуется интегрировать преобразователь в свою систему управления. Подробнее см. документацию к вашей системе управления.

## 6.5.4 Дополнительные установки в случае работы с использованием профиля ODVA AC/DC Drive

В случае изменения следующих установок в преобразователе через обращение к параметрам для активизации данных изменений необходимо выключить и снова включить преобразователь.

При изменении через систему управления с помощью объекта 91 шестн. изменения вступают в силу немедленно.

**Установка реакции ВЫКЛ для двигателя**

Через параметр r8981 для преобразователя устанавливается стандартная реакция ВЫКЛ:

- r8981 = 0: ВЫКЛ1 (заводская настройка) соответствует также установке в профиле SINAMICS
- r8981 = 1: ВЫКЛ2

Подробная информация о ВЫКЛ1 и ВЫКЛ2 содержится в разделе Включение и выключение двигателя (Страница 362)

**Установка масштабирования частоты вращения и крутящего момента**

Через параметры r8982 и r8983 производится масштабирование индикации частоты вращения и крутящего момента. Диапазон установки: от 2<sup>5</sup> до 2<sup>-5</sup>.

**Индикация максимального объема передаваемых данных процесса (PZD)**

- r2067[0]: максимальная длина PZD - прием
- r2067[1]: максимальная длина PZD - передача

**Переключение приоритета управления с контроллера на**

Для перехвата приоритета управления с помощью STARTER потребуется перевести CPU в состояние STOP или разорвать соединение с контроллером.

## 6.5.5 Поддерживаемые объекты

### Обзор

Класс объекта		Имя объекта	Необходимые объекты	Объекты ODVA	Объекты SINAMICS
шестн.	дес.				
1 шестн.	1	Объект тождества	x		
4 шестн.	4	Объект сборки	x		
6 шестн.	6	Объект управления соединениями	x		
28 шестн.	40	Объект данных двигателя		x	
29 шестн.	41	Объект супервизора		x	
2A шестн.	42	Приводной объект		x	
32C шестн.	812	Приводной объект Siemens			x
32D шестн.	813	Объект данных двигателя Siemens			x
91 шестн.	145	Свободный доступ к объекту параметров (DS47)		x	x
F5 шестн.	245	Объект интерфейса TCP/IP <sup>1)</sup>	x		
F6 шестн.	246	Объект связи Ethernet <sup>1)</sup>	x		
300 шестн.	768	Объект диагностики выпрямителя		x	x
302 шестн.	770	Объект диагностики адаптера		x	x
303 шестн.	771	Объект диагностики явных сообщений		x	x
304 шестн.	772	Объект списка диагностики явных сообщений		x	x
401 шестн.	1025	Объект параметров		x	x

<sup>1)</sup> данные объекты являются частью системного контроллера EtherNet/IP.

### Объект тождества, номер экземпляра класса: 1 шестн.

#### Поддерживаемые службы

Класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>Получить все атрибуты</li> <li>Получить отдельный атрибут</li> </ul>	Экземпляр	<ul style="list-style-type: none"> <li>Получить все атрибуты</li> <li>Получить отдельный атрибут</li> <li>RESET</li> </ul>
-------	---	-----------	--

Таблица 6- 12 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляр
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 13 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
1	GET	UINT16	Vendor ID	1251
2	GET	UINT16	Тип устройства - электропривод переменного тока ODVA - привод Siemens	02 шестн. 12 шестн.
3	GET	UINT16	Product code	r0964[1]
4	GET	UINT16	Ревизия	должна соответствовать версии EDS-файла
5	GET	UINT16	Состояние	см. следующую таблицу
6	GET	UINT32	Серийный номер	бит 0 ... 19: текущий номер бит 20 ... 23: идентификатор продукта бит 24 ... 27: месяц изготовления (0 = январь, В = декабрь) бит 28 ... 31: год изготовления (0 = 2002)
7	GET	Короткая строка	Наименование изделия	макс. длина 32 байта например, SINAMICS G120

Таблица 6- 14 Пояснение к № 5 в предыдущей таблице

Байт	Бит	Название	Описание
1	0	Привязка	0: Преобразователь не привязан ни к одному ведущему устройству 1: Преобразователь привязан к ведущему устройству
	1		зарезервировано
	2	Сконфигурировано	0: Базовые настройки Ethernet/IP 1: измененные настройки Ethernet/IP для G120 всегда = 1
	3		зарезервировано
	4 ... 7	Расширенный статус устройства	0: Самодиагностика или статус неизвестен 1: Обновление микропрограммного обеспечения активно 2: По меньшей мере, одно неисправное соединение ввода / вывода 3: отсутствие соединений ввода/вывода 4: неправильная конфигурация в ПЗУ 5: фатальная неисправность 6: активно, по меньшей мере, одно соединение ввода / вывода 7: все соединения ввода / вывода в состоянии покоя 8 ... 15: зарезервировано
2	8 ... 11		не используется
	12 ... 15		зарезервировано

Объект сборки, номер экземпляра класса: 4 шестн.

#### Поддерживаемые службы

Класс • Получить отдельный атрибут

Экземпляр • Получить отдельный атрибут  
• Задать отдельный атрибут

Таблица 6- 15 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляр
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 16 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
3	GET	Массив UINT8	Сборка	Массив 1 байт, см. Поддерживаемые сборки ODVA AC/DC (Страница 248)

**Объект управления соединениями, номер экземпляра: 6 шестн.**

**Поддерживаемые службы**

- |  |   |
|--|---|
| <p>Класс</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Получить все атрибуты</li> <li>• Получить отдельный атрибут</li> </ul> | <p>Экземпляр</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вперед открыть</li> <li>• Вперед закрыть</li> <li>• Получить отдельный атрибут</li> <li>• Задать отдельный атрибут</li> </ul> |
|--|---|

Таблица 6- 17 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляр
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 18 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
1	GET	UINT16	OpenReqs	Счетчики
2	GET	UINT16	OpenFormat Rejects	Счетчики
3	GET	UINT16	OpenResource Rejects	Счетчики
4	GET	UINT16	OpenOther Rejects	Счетчики
5	GET	UINT16	CloseReqs	Счетчики
6	GET	UINT16	CloseFormat Rejects	Счетчики
7	GET	UINT16	CloseOther Rejects	Счетчики
8	GET	UINT16	ConnTimeout	Счетчики Количество ошибок шины

## Объект данных двигателя, номер экземпляра 28 шестн.

## Поддерживаемые службы

Класс • Получить отдельный атрибут

Экземпляр • Получить отдельный атрибут  
• Задать отдельный атрибут

Таблица 6- 19 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляр
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 20 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
3	get, set	USINT	Модель двигателя	r0300: Тип двигателя, см. следующую таблицу
6	get, set	UINT16	Rated Current	r0305: Номинальный ток двигателя
7	get, set	UINT16	Rated Voltage	r0304: Номинальное напряжение двигателя
8	get, set	UINT32	Rated Power	r0307: Номинальная мощность двигателя
9	get, set	UINT16	Rated Frequency	r0310: Номинальная частота двигателя
10	get, set	UINT16	Rated Temperature	r0605: Предельно допустимая температура двигателя
11	get, set	UINT16	Max Speed	r0322: Макс. скорость двигателя
12	get, set	UINT16	Pole Count	r0314: Значение r0314 x 2
13	get, set	UINT32	Torque Constant	r0316: Постоянная вращающего момента двигателя
14	get, set	UINT32	Inertia	r0341: Момент инерции двигателя
15	get, set	UINT16	Base Speed	r0311: Номинальная скорость двигателя

Значение в r0300		Объект данных двигателя Ethernet/IP	
0	нет двигателя	0	нестандартный двигатель
1	асинхронный двигатель	7	асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
2	синхронный двигатель	3	синхронный двигатель PM
10	асинхронный двигатель 1LE1	7	асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
13	асинхронный двигатель 1LG6	7	асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
17	асинхронный двигатель 1LA7	7	асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
19	асинхронный двигатель 1LA9	7	асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
100	асинхронный двигатель 1LE1	7	асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
104	асинхронный двигатель 1PH4	3	синхронный двигатель PM
107	асинхронный двигатель 1PH7	0	нестандартный двигатель
108	асинхронный двигатель 1PH8	5	синхронный двигатель с регулируемым магнитным сопротивлением
200	синхронный двигатель 1PH8	0	нестандартный двигатель
204	синхронный двигатель 1LE4	3	синхронный двигатель PM
237	синхронный двигатель 1FK7	0	нестандартный двигатель
10000	двигатель с DRIVE-CLiQ	0	нестандартный двигатель
10001	двигатель с DRIVE-CLiQ 2. D	0	нестандартный двигатель



Объект супервизора, номер экземпляра класса: 29 шестн.

**Поддерживаемые службы**

- |       |  |           |  |
|-------|--|-----------|--|
| Класс | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Получить отдельный атрибут</li> </ul> | Экземпляр | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Получить отдельный атрибут</li> <li>• Задать отдельный атрибут</li> </ul> |
|-------|--|-----------|--|

Таблица 6- 21 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляра
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 22 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
3	get, set	BOOL	Run1	STW.0: Рабочий режим, по часовой стрелке
5	get, set	BOOL	Net Control	intern 0: Local 1: Сеть
6	GET	UINT8	State	0: Vendor Specific 1: Startup 2: Not_Ready 3: Ready 4: Enabled 5: Stopping 6: Fault_Stop 7: Faulted
7	GET	BOOL	Running1	ZSW1:2 1: - (Enabled и Run1) or - (Stopping и Running1) or - (Fault_Stop и Running1) 0 = Other state
9	GET	BOOL	Ready	ZSW1:0 1: - Ready или - Enabled или - Stopping 0 = Other state
10	GET	BOOL	FAULT	ZSW1:3: Сбой в приводе
11	GET	BOOL	Warning	ZSW1:7: Предупреждение присутствует
12	get, set	BOOL	FAULT RESET	STW.7: Квитирование неисправности
13	GET	UINT16	Fault Code	r0945[0]: Код ошибки
14	GET	UINT16	Warning Code	r2122[0]: Код предупреждения
15	GET	BOOL	CtlFromNet	Индикация с Net Control 1: Control from network 0: Local control

Приводной объект, номер экземпляра класса: 2А шестн.

#### Поддерживаемые службы

Класс • Получить отдельный атрибут

Экземпляр • Получить отдельный атрибут  
• Задать отдельный атрибут

Таблица 6- 23 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляра
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 24 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
3	GET	BOOL	AT REFERENCE	r2197.4 1:  n_ist  ≥ n_soll 0: иначе
4	get, set	BOOL	Net_reference	intern 0: локальн. 1: Сеть
6	GET	UINT8	Drive_Mode	r1300: определен изготовителем, см. следующую таблицу
7	GET	INT	Speed Actual	Основное действительное значение, см. единицы частоты вращения
8	get, set	INT	Speed Ref	Основная уставка, см. единицы частоты вращения
9	GET	INT	Current Actual	r0027: Фактическое значение тока, сглаженное
10	get, set	INT	Current limit	r0323: Максимальный ток двигателя
15	GET	INT	Power Actual	r0032: Фактическое значение активного тока, сглаженное
16	GET	INT	Input voltage	r0025: Выходное напряжение, сглаженное
17	GET	INT	Output voltage	r0072: Выходное напряжение
18	get, set	UINT16	AccelTime	r1120: Задатчик интенсивности - время разгона
19	get, set	UINT16	DecelTime	r1121: Задатчик интенсивности - время торможения
20	get, set	UINT16	Low Speed Lim	r1080: Минимальная частота вращения
21	get, set	UINT16	High Speed Lim	r1082: Максимальная частота вращения
22	get, set	SINT	Speed Scale	r8982: Масштабирование частоты вращения Ethernet/IP ODVA
29	GET	BOOL	Ref From Net	внутр. - индикация с Net_Reference 0: локальн. 1: Сеть

Значение в p1300		Объект данных двигателя Ethernet/IP	
0	U/f-управление с линейной характеристикой	1	управление без обратной связи по частоте вращения
1	U/f-управление с линейной характеристикой и FCC	0	определяемый производителем режим
2	U/f-управление с параболической характеристикой	0	определяемый производителем режим
3	U/f-управление с параметризуемой характеристикой	0	определяемый производителем режим
4	U/f-управление с линейной характеристикой и ECO	0	определяемый производителем режим
5	управление U/f для привода с точной частотой (текстильная промышленность)	0	определяемый производителем режим
6	управление U/f для привода с точной частотой и FCC	0	определяемый производителем режим
7	U/f-управление для параболической характеристики и ECO	0	определяемый производителем режим
19	U/f-управление с независимым заданным значением напряжения	0	определяемый производителем режим
20	регулирование частоты вращения (бездатчиковое)	2	управление с обратной связью по частоте вращения
22	регулирование вращающего момента (бездатчиковое)	3	управление по вращающему моменту

Приводной объект Siemens, номер экземпляра класса: 32С шестн.

#### Поддерживаемые службы

- |       |                              |           |  |
|-------|------------------------------|-----------|--|
| Класс | • Получить отдельный атрибут | Экземпляр | • Получить отдельный атрибут<br>• Задать отдельный атрибут |
|-------|------------------------------|-----------|--|

Таблица 6- 25 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляра
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 26 Признак экземпляра

№	Служба	Название	Значение / пояснение
2	get, set	Commissioning state	r0010: Ввод в эксплуатацию — Фильтр параметров
3 ... 18	GET	BO1	STW1 доступ побитовый: атриб. 3 = STW1.0 атриб. 18 = STW1.15
19	GET	Main setpoint	Главное заданное значение
20 ... 35	GET	ZSW1	ZSW1 доступ побитовый: атриб. 20 = ZSW1.0 атриб. 35 = ZSW1.15
36	GET	Actual Frequency	Основное действительное значение (фактическая частота)
37	get, set	RAMP UP TIME	r1120[0]: Задатчик интенсивности - время разгона

№	Служба	Название	Значение / пояснение
38	get, set	RAMP DOWN TIME	r1121[0]: Задатчик интенсивности - время торможения
39	get, set	Current limit	r0640[0]: Предельный ток
40	get, set	Frequency MAX Limit	r1082[0]: Максимальная частота вращения
41	get, set	Frequency MIN Limit	r1080[0]: Минимальная частота вращения
42	get, set	OFF3 Ramp Down Time	r1135[0]: ВЫКЛЗ, время торможения
43	get, set	PID Enable	r2200[0]: Разрешение технологического регулятора
44	get, set	PID Filter Time Constant	r2265: Технологический регулятор, фильтр фактического значения, постоянная времени
45	get, set	PID D Gain	r2274: Технологический регулятор, дифференциация, постоянная времени
46	get, set	PID P Gain	r2280: Технологический регулятор, П-усиление
47	get, set	PID I Gain	r2285: Технологический регулятор, постоянная времени интегрирования
48	get, set	PID Up Limit	r2291: Технологический регулятор, максимальное ограничение
49	get, set	PID Down Limit	r2292: Технологический регулятор, минимальное ограничение
50	GET	Speed setpoint	r0020: Заданное значение частоты вращения
51	GET	Output frequency	r0024: Выходная частота
52	GET	Output voltage	r0025: Выходное напряжение
53	GET	DC link voltage	r0026[0]: Напряжение промежуточного контура
54	GET	Факт. значение тока	r0027: Фактическое значение тока
55	GET	Фактический крутящий момент	r0031: Фактическое значение момента вращения
56	GET	Output power	r0032: Фактическое значение активной мощности
57	GET	Motor Temperature	r0035[0]: Температура двигателя
58	GET	Power Unit Temperature	r0037[0]: Температура силовой части
59	GET	Energy kWh	r0039: Индикация энергопотребления
60	GET	CDS Eff (Local Mode)	r0050: действующий командный блок данных
61	GET	Status Word 2	r0053: Слово состояния 2
62	GET	Control Word 1	r0054: Управляющее слово 1
63	GET	Motor Speed (Encoder)	r0061: фактическое значение частоты вращения
64	GET	Digital Inputs	r0722: Цифровые входы, состояние
65	GET	Digital Outputs	r0747: Цифровые выходы, состояние
66	GET	ANALOG INPUT 1	r0752[0]: Аналоговый вход 1
67	GET	ANALOG INPUT 2	r0752[1]: Аналоговый вход 2
68	GET	ANALOG OUTPUT 1	r0774[0]: Аналоговый выход 1
69	GET	ANALOG OUTPUT 2	r0774[1]: Аналоговый выход 2
70	GET	Fault Code 1	r0947[0]: Номер неисправности 1
71	GET	Fault Code 2	r0947[1]: Номер неисправности 2
72	GET	Fault Code 3	r0947[2]: Номер неисправности 3
73	GET	Fault Code 4	r0947[3]: Номер неисправности 4
74	GET	Fault Code 5	r0947[4]: Номер неисправности 5
75	GET	Fault Code 6	r0947[5]: Номер неисправности 6

№	Служба	Название	Значение / пояснение
76	GET	Fault Code 7	r0947[6]: Номер неисправности 7
77	GET	Fault Code 8	r0947[7]: Номер неисправности 8
78	GET	Pulse Frequency	r1801: Частота импульсов
79	GET	Alarm Code 1	r2110[0]: Номер предупреждения 1
80	GET	Alarm Code 2	r2110[1]: Номер предупреждения 2
81	GET	Alarm Code 3	r2110[2]: Номер предупреждения 3
82	GET	Alarm Code 4	r2110[3]: Номер предупреждения 4
83	GET	PID setpoint Output	r2260: Технологический регулятор — заданное значение после задатчика интенсивности
84	GET	PID FEEDBACK	r2266: Технологический регулятор, фактическое значение после фильтра
85	GET	PID OUTPUT	r2294: Технологический регулятор, выходной сигнал

Объект данных двигателя Siemens, номер экземпляра класса: 32D шестн.

#### Поддерживаемые службы

- Класс
- Получить отдельный атрибут
- Экземпляр
- Получить отдельный атрибут
  - Задать отдельный атрибут

Таблица 6- 27 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляра
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 28 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
2	get, set	UINT16	Commissioning state	r0010: Ввод в эксплуатацию — Фильтр параметров
3	GET	INT16	Модель двигателя	r0300: Тип двигателя
6	get, set	REAL	Rated Current	r0305: Номинальный ток двигателя
7	get, set	REAL	Rated Voltage	r0304: Номинальное напряжение двигателя
8	get, set	REAL	Rated Power	r0307: Номинальная мощность двигателя
9	get, set	REAL	Rated Frequency	r0310: Номинальная частота двигателя
10	get, set	REAL	Rated Temperature	r0605: Порог Mot_temp_mod 1/2/датчик и значение температуры
11	get, set	REAL	Max Speed	r0322: Макс. скорость двигателя
12	get, set	UINT16	Pole pair number	r0314: Число пар полюсов двигателя
13	get, set	REAL	Torque Constant	r0316: Постоянная вращающего момента двигателя
14	get, set	REAL	Inertia	r0341: Момент инерции двигателя
15	get, set	REAL	Base Speed	r0311: Номинальная скорость двигателя
19	get, set	REAL	Косинуса фи	r0308: Коэффициент ном. мощности двигателя

Объект параметра, номер экземпляра класса: 91 шестн.

#### Поддерживаемые службы

Класс • Получить отдельный атрибут

Экземпляр • Получить отдельный атрибут

Таблица 6- 29 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляр
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 30 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
1				

Через объект параметра 91 осуществляется нециклическая связь.

для этого нужно настроить следующее:

- Класс = 91 шестн.
- Экземпляр = 1 шестн.
- Атрибут = 1 шестн.

Дополнительные настройки чтения и записи параметров: См. Ациклическая коммуникация (Страница 227).

#### Привязка ошибок Ethernet/IP к значениям ошибок PROFDrive

Статус Ethernet/IP		Статус PROFDrive / код ошибки
0000 шестн.	Success	нет ошибок
0009 шестн.	Некорректное значение атрибута	0002 шестн., 0003 шестн., 0004 шестн., 0005 шестн.
0014 шестн.	Атрибут не поддерживается	0000 шестн.
000E шестн.	Атрибут не может быть задан	0001 шестн., 0006 шестн., 0007 шестн., 0008 шестн., 0009 шестн., 000A шестн., 000B шестн., 000C шестн., 000D шестн., 000E шестн., 000F шестн., 0010 шестн., 0011 шестн., 0012 шестн., 0013 шестн., 0014 шестн., 0015 шестн., 0016 шестн., 0017 шестн., 0018 шестн., 0019 шестн., 0020 шестн.

**Объект интерфейса TCP/IP, номер экземпляра: F5 шестн.**

**Поддерживаемые службы**

- |       |   |           |   |
|-------|---|-----------|---|
| Класс | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Получить все атрибуты</li> <li>• Получить отдельный атрибут</li> </ul> | Экземпляр | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Получить все атрибуты</li> <li>• Получить отдельный атрибут</li> <li>• Задать отдельный атрибут</li> </ul> |
|-------|---|-----------|---|

Таблица 6- 31 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляр
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 32 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
1	GET	UNIT32	Состояние	Фиксированное значение: 1 шестн. 1: Конфигурация подтверждена, через DHCP или сохраненные значения
2	GET	UNIT32	Возможность конфигурирования	Фиксированное значение: 94 шестн. 4 шестн.: DHCP поддерживается, 10 шестн.: Конфигурация регулируется, 80 шестн.: ACD доступна
3	get, set	UNIT32	Управление конфигурацией	1 шестн.: сохраненные значения 3 шестн.: DHCP
4	get, set	UNIT16	Размер пути (в словах)	Фиксированное значение: 2 шестн.
		UNIT8	Путь	20 шестн., F6 шестн., 24 шестн., 05 шестн., причем 5 шестн. обозначает количество экземпляров F6 шестн. (четыре физических порта + один внутренний порт).
5	get, set	STRING	Конфигурация интерфейса	r61000: имя станции
		UNIT32		r61001: IP-адрес
6	get, set	UNIT16	Имя хоста	Длина имени хоста
		STRING		
10	get, set	UNIT8	Выбор ACD	локальн. OM flash: 0: Disabled, 1: ENABLED
11	get, set	UNIT8	Последний обнаруженный конфликт	локальн. OM flash, операция ACD
		UNIT8		локальн. OM flash, дистанц. MAC
		UNIT8		локальн. OM flash, ARP PDU

## Объект связи, номер экземпляра класса: F6 шестн.

## Поддерживаемые службы

- |       |                              |           |                              |
|-------|------------------------------|-----------|------------------------------|
| Класс | • Получить все атрибуты      | Экземпляр | • Получить все атрибуты      |
|       | • Получить отдельный атрибут |           | • Получить отдельный атрибут |
|       |                              |           | • Задать отдельный атрибут   |

Таблица 6- 33 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	get	UINT16	Ревизия
2	get	UINT16	Макс. экземпляра
3	get	UINT16	Кол-во экземпляров

Таблица 6- 34 Признак экземпляра

№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
1	get	UINT32	Скорость работы интерфейса	0: соединение не установлено, 10: 10 Мбит/сек, 100: 100 Мбит/сек
2	get		Флаги интерфейса	Бит 1: Статус соединения Бит 2: Дуплексный режим (0: полудуплексный, 1 дуплексный) Бит 3 ... 5: автоматическое распознавание состояния Бит 6: Необходима перезагрузка Бит 7: Локальная аппаратная ошибка (0 = ok)
3	get	МАССИВ	Физический адрес	r8935: MAC-адрес Ethernet
4	get_and_clear	Структура	интерфейсных счетчиков	Дополнительно, необходимо при установленном «атрибуте Media Counters».
		UINT32	In Octets	принятые октеты
		UINT32	In Ucast Packets	Принятые одноадресные пакеты
		UINT32	In NUCast Packets	Принятые многоадресные пакеты
		UINT32	In Discards	поступившие пакеты, не обработанные
		UINT32	В ошибках	Поступившие пакеты с ошибками
		UINT32	In Unknown Protos	Поступившие пакеты с неизвестным протоколом
		UINT32	Out Octets	Переданные октеты
		UINT32	Out Ucast Packets	Переданные одноадресные пакеты
		UINT32	Out NUCast Packets	Переданные многоадресные пакеты
		UINT32	Out Discards	исходящие пакеты, не обработанные
5	get_and_clear	Структура	Media Counters	Счетчики конкретных сред
		UINT32	Alignment Errors	Принята структура, не соответствующая числу октетов
		UINT32	FCS Errors	Принята структура, не прошедшая проверку FCS
		UINT32	Single Collisions	Структура успешно передана, однако имеется конфликт
		UINT32	Multiple Collisions	Структура успешно передана, имеется несколько конфликтов
UINT32	SQE Test Errors	Количество ошибок SQE		



№	Служба	Тип	Название	Значение / пояснение
		UINT32	Deferred Transmissions	Задержка первой попытки передачи
		UINT32	Late Collisions	Количество конфликтов, переданных в задачу с задержкой 512 бит
		UINT32	Excessive Collisions	Передача не удалась вследствие значительного конфликта
		UINT32	MAC Transmit Errors	Передача не удалась вследствие внутренней ошибки передачи вспомогательного слоя MAC.
		UINT32	Carrier Sense Errors	Периоды, в которых условие обнаружения несущей было потеряно или не было утверждено при попытке передачи кадра.
		UINT32	Frame Too Long	Слишком большая структура
		UINT32	MAC Receive Errors	Отправка не удалась вследствие внутренней ошибки приема вспомогательного слоя MAC.
6	get, set	Структура	управления интерфейсом	
		UINT16	Биты управления	
		UINT16	Повышенная скорость работы интерфейса	
10	get	String	Interface_Label	Метка интерфейса

Объект параметра, номер экземпляра класса: 401 шестн.

#### Поддерживаемые службы

- Класс
- Получить все атрибуты
- Экземпляр
- Получить все атрибуты
  - Задать отдельный атрибут

Таблица 6- 35 Атрибут класса

№	Служба	Тип	Название
1	GET	UINT16	Ревизия
2	GET	UINT16	Макс. экземпляр
3	GET	UINT16	Кол-во экземпляров

Через объект параметра 401 осуществляется циклическая связь.

**Пример: Считывание параметра r2050[10] (коннекторный выход для переключения принятых от контроллера полевой шины данных процесса)**

Функция «Получить отдельный атрибут» со следующими значениями:

- Класс = 401 шестн.
- Экземпляр = 2050 = 802 шестн.  $\triangleq$  номер параметра
- Атрибут = 10 = А шестн.  $\triangleq$  индекс 10

**Пример: Запись параметра r1520[0] (настройка верхнего предела вращающего момента)**

Функция «Задать отдельный атрибут» со следующими значениями:

- Класс = 401 шестн.
- Экземпляр = 1520 = 5F0 шестн.  $\triangleq$  номер параметра
- Атрибут = 0 = 0 шестн.  $\triangleq$  индекс 0
- Данные = 500.0 (значение)

### 6.5.5.1 Поддерживаемые сборки ODVA AC/DC

#### Обзор

Номер		требуется/ опционально	Типы	Название
hex	dez			
14 шестн.	20	требуется	передача	Базовый выход управляющего сигнала скорости
46 шестн.	70	требуется	прием	Базовый вход управляющего сигнала скорости

**Трансляция базовых управляющих сигналов скорости, номер экземпляра класса: 20, тип: выход**

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0						Fault Reset		RUN Forward
1								
2	Опорный сигнал скорости (младший байт)							
3	Опорный сигнал скорости (старший байт)							

**Трансляция базовых управляющих сигналов скорости, номер экземпляра класса: 70, тип: вход**

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0						Running Forward		Faulted
1								
2	Фактический сигнал скорости (младший байт)							
3	Фактический сигнал скорости (старший байт)							

## 6.5.6 Создание общего модуля ввода/вывода

Для некоторых систем управления нельзя использовать файл EDS, предлагаемый Siemens. В этих случаях в системе управления необходимо создать общий модуль ввода/вывода для циклической связи.

### Порядок действий

Создание общего модуля ввода/вывода выполняется следующим образом:

1. Создайте в своей системе управления общее устройство с функцией Ethernet/IP.
2. Введите в систему управления (в новое устройство) длины данных процесса для циклической коммуникации, которые были выбраны в STARTER, r2067[0] (вход), r2067[1] (выход), например: Стандартная телеграмма 2/2.
3. Установите в STARTER такие же значения для IP-адреса, маски подсети, шлюза по умолчанию и имени станции, как в системе управления (см. Установки коммуникации для EtherNet/IP (Страница 233)).

Подробное описание создания общего модуля ввода / вывода можно также найти по следующей ссылке: (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/82843076>).

## 6.5.7 Преобразователь в качестве абонента Ethernet

Обычно преобразователь настроен на соединение PROFINET IO. В альтернативном варианте можно встроить преобразователь частоты при помощи интерфейса PROFINET в сеть Ethernet.

Это позволяет из любой точки сети осуществлять изменения параметров или ввод в эксплуатацию с помощью диагностических запросов STARTER.

Соединение PROFINET IO невозможно для преобразователя, входящего в сеть Ethernet.

Ниже описан порядок назначения IP-адреса преобразователю и, тем самым, интеграции преобразователя в сеть Ethernet.

### Интеграция преобразователя в сеть Ethernet (присвоение IP-адреса)

Для интеграции преобразователя в сеть Ethernet выполните следующие действия:

1. Установите r8924 (режим PN DHCP) = 2 или 3
  - r8924 = 2: IP-адресация через DHCP-сервер на основании MAC-адреса преобразователя.
  - r8924 = 3: IP-адресация через DHCP-сервер на основании имени преобразователя.
2. Сохраните настройки при помощи r8925 = 2. При следующем включении преобразователь получает IP-адрес, вследствие чего его можно использовать в качестве абонента сети Ethernet.

### Индикаторы

r8930: Имя преобразователя

r8934: Рабочий режим, PROFINET или DHCP

r8935: MAC-адрес

### Дополнительная информация

Пояснения к параметрам и сообщениям (A08565) см. в Справочнике по параметрированию преобразователя

## Другие варианты интеграции преобразователя в сеть Ethernet

Преобразователь можно интегрировать в сеть Ethernet, например, при помощи STEP7.

В качестве примера приведено окно «Редактировать абонента Ethernet» из Step7, в котором можно выполнить необходимые настройки.

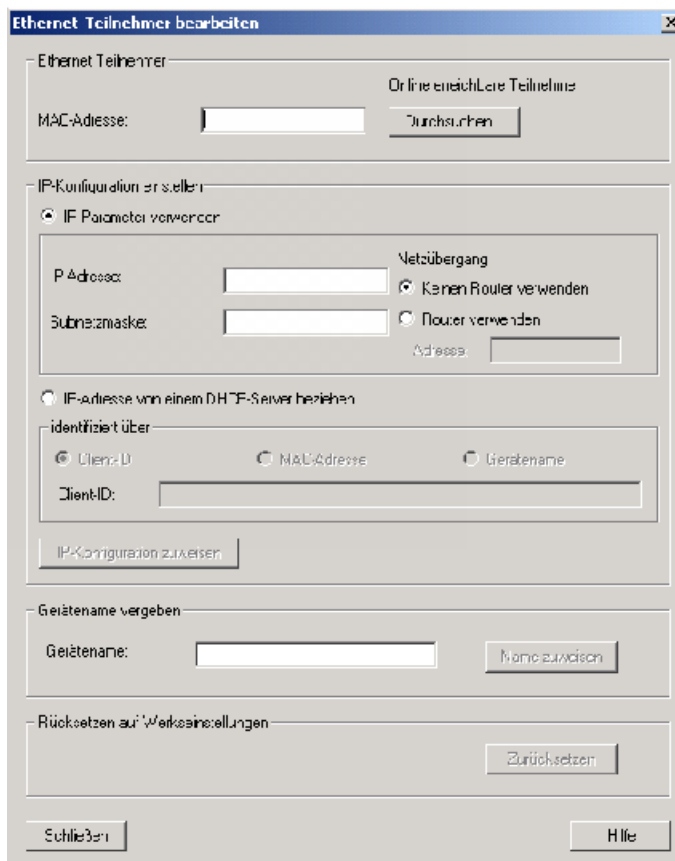


Рисунок 6-8 Редактировать абонента Ethernet

## 6.6 Коммуникация через RS485

Через интерфейс RS485 управляющего модуля CU230P-2 HVAC (опция K98) интегрируйте преобразователь в одну из следующих систем полевых шин:

- USS
- Modbus RTU
- BACnet MS/TP
- FLN P1

### 6.6.1 Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему

#### Подключение к сети через RS485

Соединить преобразователь через интерфейс RS485 с Вашей полевой шиной. Позиция и назначение интерфейса RS485 представлены в разделе Управляющий модуль CU230P-2 HVAC (Опция K98) (Страница 87). Соединения этого штекера имеют защиту от коротких замыканий и потенциальную развязку.

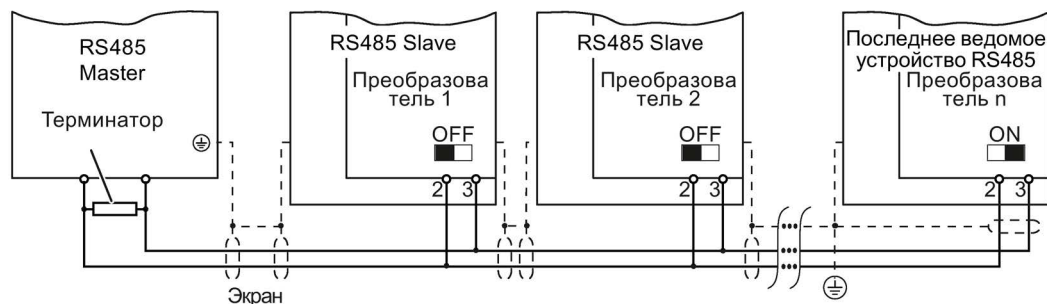


Рисунок 6-9 Коммуникационная сеть через RS485

Для первого и последнего абонентов необходимо подключить терминатор. Позиция терминатора указана в разделе Управляющий модуль CU230P-2 HVAC (Опция K98) (Страница 87).

#### Примечание

В рабочем режиме шины первый и последний абоненты шины постоянно должны находиться под напряжением, в противном случае нарушится связь с другими абонентами.

При необходимости ведомые устройства, за исключением первого и последнего, можно отключать от шины. Для этого следует отсоединить разъем шины. При этом связь с другими абонентами не прерывается.

**Коммуникация с системой управления, и при отключенном сетевом напряжении на силовом модуле**

Если коммуникация с системой управления должна поддерживаться и при отключенном сетевом напряжении, на управляющий модуль необходимо обеспечить подачу питания 24 В= через клеммы X9:1,2 на силовом модуле.

При кратковременных сбоях в подаче питания 24 В преобразователь может передавать сообщение о неисправности, коммуникация с системой управления при этом не прерывается.

**6.6.2 Коммуникация через USS**

Протокол USS представляет собой последовательный канал передачи данных между ведущим устройством и одним из ведомых устройств (не более 31). Ведущим устройством является, например:

- Программируемый контроллер (напр., SIMATIC S7-200)
- компьютер

Преобразователь всегда является ведомым устройством.

Макс. длина кабеля составляет:

- 1200 м для скорости передачи до 38400 бит/сек и не более 32 абонентов
- 1000 м для скорости передачи 187500 бит/сек и не более 30 абонентов

Информацию по подключению преобразователя к полевой шине USS можно найти в разделе Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему (Страница 251).

**6.6.2.1 Первичные установки для коммуникации**

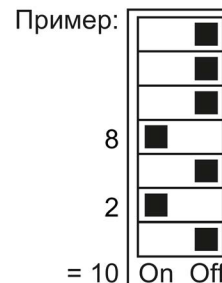
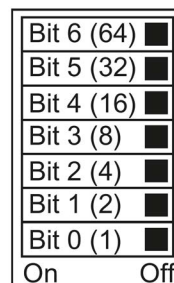
**Установка адреса**

Адрес шины преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p2021 или в STARTER.

Действительный диапазон адресов: 1 ... 30

Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр p2021 (заводская настройка: 0) не может быть изменен.

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Управляющий модуль CU230P-2 HVAC (Опция K98) (Страница 87).



**Порядок действий**

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Настроить адрес одним из указанных ниже способов:
  - через переключатели адресов
  - при помощи IOP через p2021
  - в STARTER через окна «Управляющий модуль/Коммуникация/Полевая шина» или через экспертный список при помощи p2021.
2. Отключить напряжение питания преобразователя - в том числе возможно имеющееся напряжение 24 В для управляющего модуля.
3. Снова включить напряжения, после того как погаснут все светодиоды на преобразователе.

**Другие установки**

Параметр	Описание
p0015 = 21	<b>Макрос приводного устройства</b> Выбор конфигурации I/O (полевая шина USS)
p2030 = 1	<b>Полевая шина, выбор телеграммы</b> 1: USS
p2020	<b>Скорость передачи данных</b> Заводская настройка = 38400 бит/сек Диапазон настройки: 2400 бит/сек ... 187500 бит/сек
p0791[0 ... 1]	<b>Аналоговые выходы полевой шины</b> Параметр для соединения аналоговых выходов с целью управления через полевую шину
p2022	<b>Интерфейс полевой шины USS PZD число</b> Установка числа 16-битных слов в части PZD телеграммы USS Диапазон установки: 0... 8 (0 ... 8 слов)
p2023	<b>Интерфейс полевой шины USS PKW число</b> Установка числа 16-битных слов в части PKW телеграммы USS Диапазон установки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0, 3, 4: 0, 3 или 4 слова</li> <li>• 127: переменная длина</li> </ul>
p2040	<b>Время контроля полевой шины</b> 0 мс ... 1999999 мс, заводская настройка = 100 мс. Чем больше ведомых устройств подключены к сети, тем больше должно быть время контроля полевой шины. Если в пределах одного цикла времени контроля полевой шины не производится передача данных процесса, преобразователь выключается в связи с неисправностью F01910. p2040 = 0 ⇒ контроль шины выключен.
r2029[0 ... 7]	<b>Полевая шина, статистика ошибок</b> Индикация ошибок приема на интерфейсе полевой шины

### 6.6.2.2 Структура телеграммы

#### Обзор

Телеграмма USS состоит из элементов в заданной последовательности. Каждый элемент содержит 11 битов.

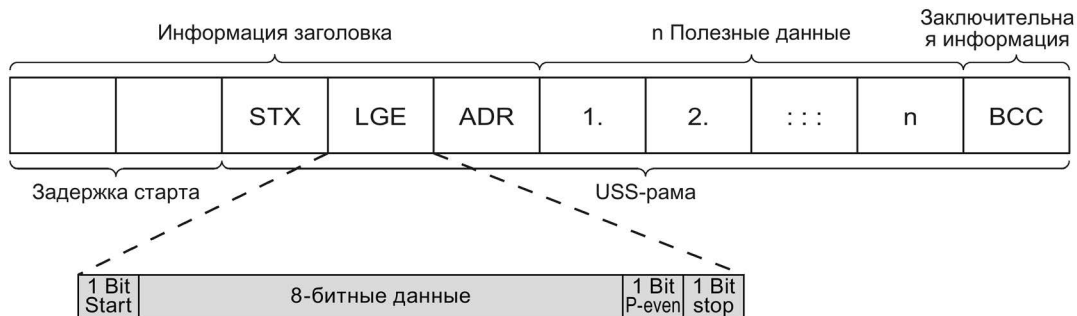


Рисунок 6-10 Структура телеграммы USS

Часть телеграммы	Описание																
Задержка старта / задержка ответа	Между телеграммами всегда существует задержка начала или ответа (см. также Контроль телеграмм (Страница 261))																
STX	Символ ASCII (02 шестн.) показывает начало сообщения.																
LGE	Длина телеграммы «LGE» вычисляется следующим образом: LGE = полезные данные (n байт) + ADR (1 байт) + BCC (1 байт)																
ADR	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Специальная телеграмма</td> <td style="text-align: center;">Зеркальная телеграмма</td> <td style="text-align: center;">Бит широковещательной рассылки</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Адрес</td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бит 7 = 0: обычный обмен данными. Бит 7 = 1: Для передачи телеграмм, требующих отличной от профиля устройства структуры полезных данных.</li> <li>• Бит 6 = 0: обычный обмен данными. Бит 6 = 1: Тест шинного соединения: преобразователь возвращает телеграмму без изменений на Master.</li> <li>• Бит 5 = 0: обычный обмен данными. (Бит 5 = 1: в преобразователе не поддерживается.)</li> <li>• Бит 0 ... 4: адрес преобразователя.</li> </ul>	7	6	5	4	3	2	1	0	Специальная телеграмма	Зеркальная телеграмма	Бит широковещательной рассылки	Адрес				
7	6	5	4	3	2	1	0										
Специальная телеграмма	Зеркальная телеграмма	Бит широковещательной рассылки	Адрес														
Полезные данные	См. раздел Область полезных данных телеграммы USS (Страница 255).																
BCC	Контрольная сумма (исключающий ИЛИ) по всем байтам телеграммы кроме BCC.																



### 6.6.2.3 Область полезных данных телеграммы USS

Область полезных данных состоит из следующих элементов:

- Канал параметров (PKW) для записи и чтения значений параметров
- Данные процесса (PZD) для управления приводом.

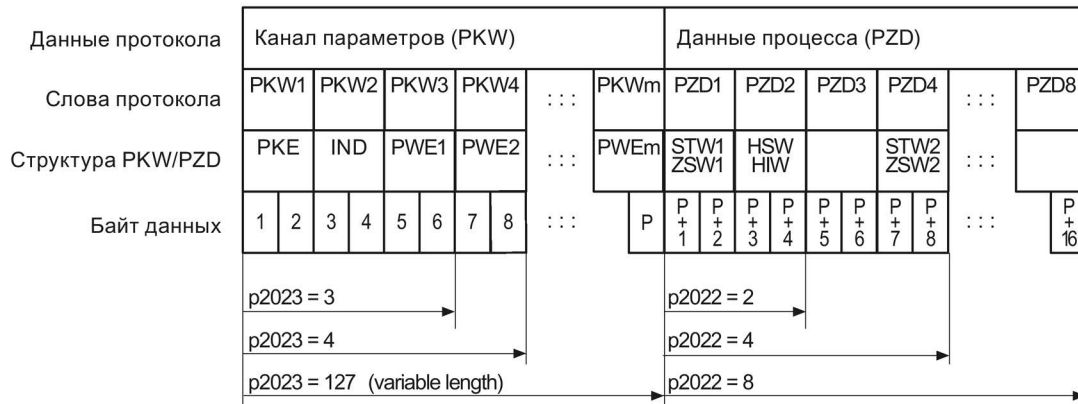


Рисунок 6-11 Телеграмма USS -структура полезных данных

#### Канал параметров

В параметре p2023 определяется длина канала параметров.

##### Канал параметров с постоянной и переменной длиной

- p2023 = 0:  
При такой установке значения параметров не передаются.
- p2023 = 3:  
Эта установка может быть выбрана, если необходимо считывать или записывать только 16-битные данные или аварийные сообщения.
- p2023 = 4:  
если необходимо читать или записывать 32-битные значения (к примеру, индексированные параметры или битовые параметры, например, r0722.2), то потребуется эта установка. В этом случае передаваемая или принимаемая телеграмма всегда содержит 4 слова, даже если нужно было бы только 3. Значения вносятся с правой привязкой в 4-ое слово.
- p2023 = 127:  
если установить p2023 = 27 (переменная длина), то передаваемая и ответная телеграммы будут иметь длину, точно соответствующую требованию задания.

#### Данные процесса

Параметр p2022 определяет длину для данных процесса. В одной телеграмме может быть передано до 8 данных процесса (p2022 = 0 ... 8). При p2022 = 0 данные процесса не передаются.

## 6.6.2.4 USS-канал параметров (PKW)

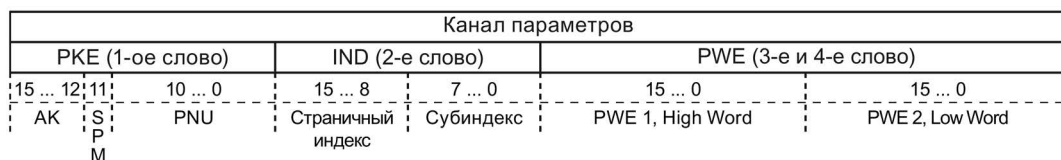
## Структура канала параметров

Канал параметров имеет, в зависимости от установки в р2023, постоянную длину в три или четыре слова или переменную длину, в зависимости от длины передаваемых данных.

1-е и 2-е слова содержат номер параметра, индекс и вид запроса (считывание или запись). Другие слова канала параметров содержат контент параметров. Контентом параметров могут быть 8-битные значения, 16-битные значения (к примеру, скорость передачи данных в бодах) или 32-битные значения (к примеру, СО-параметры). Контент параметра вносится с правой привязкой в слово со старшим номером. Ненужные слова заполняются 0.

Бит 11 в 1-ом слове зарезервирован и всегда = 0.

Рисунок показывает канал параметров длиной в четыре слова.



Примеры телеграмм находятся в конце этого раздела.

## Идентификаторы запросов и ответов

Биты 12 ... 15 1-го слова канала параметров содержат идентификатор запроса и ответа.

Таблица 6-36 Идентификаторы запроса (система управления → преобразователь)

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		полож.	отриц.
0	Нет запроса	0	7 / 8
1	Запрос значения параметра	1 / 2	7 / 8
2	Изменение значения параметра (слово)	1	7 / 8
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	7 / 8
4	Запрос описательного элемента <sup>1)</sup>	3	7 / 8
6 <sup>2)</sup>	Запрос значения параметра (массив) <sup>1)</sup>	4 / 5	7 / 8
7 <sup>2)</sup>	Изменение значения параметра (массив, слово) <sup>1)</sup>	4	7 / 8
8 <sup>2)</sup>	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) <sup>1)</sup>	5	7 / 8
9	Запрос числа элементов массива	6	7 / 8

<sup>1)</sup> Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-ое слово).

<sup>2)</sup> Следующие идентификаторы запросов идентичны: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7, 3 ≡ 8.  
Рекомендуется использовать идентификаторы 6, 7 и 8.

Таблица 6- 37 Идентификаторы ответа (преобразователь → система управления)

Идентификатор ответа	Описание
0	Нет ответа
1	Передать значения параметра (слово)
2	Передать значения параметра (двойное слово)
3	Передать описательный элемент <sup>1)</sup>
4	Передать значения параметра (массив, слово) <sup>2)</sup>
5	Передать значения параметра (массив, двойное слово) <sup>2)</sup>
6	Передать число элементов массива
7	Преобразователь не может обработать запрос. Преобразователь передает в слове высшего уровня канала параметров номер ошибки в систему управления, см. следующую таблицу.
8	Нет состояния мастер-контроллера / нет права изменения параметров интерфейса канала параметров

1) Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-ое слово).

2) Требуемый элемент индексированного параметра специфицирован в IND (2-е слово).

Таблица 6- 38 Номера ошибок в идентификаторе ответов 7

№	Описание
00 hex	<b>Недопустимый номер параметра</b> (Обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	<b>Неизменяемое значение параметра</b> (Запрос на изменение неизменяемого значения параметра)
02 hex	<b>Нижняя или верхняя граница значения превышена</b> (Запрос на изменение со значением вне границ значения)
03 hex	<b>Неправильный субиндекс</b> (обращение к отсутствующему субиндексу)
04 hex	<b>Нет массива</b> (Обращение с субиндексом к не индексированному параметру)
05 hex	<b>Неправильный тип данных</b> (Запрос на изменение со значением, не подходящим к типу данных параметра)
06 hex	<b>Установка не разрешена, только сброс</b> (Запрос на изменение со значением, отличным от 0, без разрешения)
07 hex	<b>Неизменяемый описательный элемент</b> (запрос на изменение неизменяемого описательного элемента.значение ошибки)
0B hex	<b>Приоритет управления отсутствует</b> (Запрос на изменение при отсутствии приоритета управления, см. также p0927)
0C hex	<b>Нет кодового слова</b>
11 hex	<b>Запрос не может быть выполнен из-за рабочего состояния</b> (Обращение невозможно из-за не объясняемых более подробно временных причин)
14 hex	<b>Недопустимое значение</b> (Запрос на изменение со значением, которое, хотя и лежит в границах, но является недопустимым по другим неизменным причинам, т.е. параметр с определенными единичными значениями)
65 hex	<b>Номер параметра в настоящий момент деактивирован</b> (В зависимости от рабочего состояния преобразователя)
66 hex	<b>Недостаточная ширина канала</b> (Канал связи слишком мал для ответа)

№	Описание
68 hex	<b>Недопустимое значение параметра</b> (Для параметра разрешены только определенные значения)
6A hex	<b>Запрос не включен / задача не поддерживается.</b> (Правильные идентификаторы запросов можно найти в таблице «Идентификаторы запросов Система управления → Преобразователь»)
6B hex	<b>Нет доступа по изменению при разрешенном регуляторе.</b> (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
86 hex	<b>Доступ</b> по записи только при вводе в эксплуатацию (p0010 = 15) (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
87 hex	<b>Защита ноу-хау активна, доступ заблокирован</b>
C8 hex	<b>Запрос на изменение ниже текущей действующей границы</b> (Запрос на изменение для значения, хотя и лежащего в пределах "абсолютных" границ, но выходящего за текущую действующую нижнюю границу)
C9 hex	<b>Запрос на изменение выше текущей действующей границы</b> (пример: значение параметра слишком большое для мощности преобразователя)
CC hex	<b>Запрос на изменение не разрешен</b> (Изменение не разрешено, т.к. отсутствует ключ доступа)

## Номер параметра

Номера параметров < 2000 PNU = номер параметра.  
Записать номер параметра в PNU (PKE Бит 10 ... 0).

Номера параметров ≥ 2000 PNU = номер параметра - смещение.  
Записать номер параметра минус смещение в PNU (PKE Бит 10 ... 0).  
Записать смещение в страничный индекс (IND Бит 15 ... 8).

Таблица 6- 39 Смещение и страничный индекс номеров параметров

Номер параметра	Смещение	Страничный индекс								
		шестн	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Бит 12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8
0000 ... 1999	0	0 шестн	0	0	0	0	0	0	0	0
2000 ... 3999	2000	80 шестн	1	0	0	0	0	0	0	0
6000 ... 7999	6000	90 шестн	1	0	0	1	0	0	0	0
8000 ... 9999	8000	20 шестн	0	0	1	0	0	0	0	0
10000 ... 11999	10000	A0 шестн	1	0	1	0	0	0	0	0
20000 ... 21999	20000	50 шестн	0	1	0	1	0	0	0	0
30000 ... 31999	30000	F0 шестн	1	1	1	1	0	0	0	0
60000 ... 61999	60000	74 шестн	0	1	1	1	0	1	0	0

## Индексированные параметры

В индексированных параметрах необходимо записать индекс как шестн. значение в субиндекс (IND бит 7 ... 0).

## Содержания параметров

Содержанием параметров могут быть значения параметров или параметры коннекторов. Для параметров коннекторов потребуется два слова. Информацию о подключении параметров коннекторов см. также в разделе Техника ВICO: Соединение сигналов (Страница 344).

Ввести значения параметра, выровненное по правому краю, следующим образом в канал параметров:

- 8-битные значения: Младшее слово, бит 0 ... 7, биты 8 ... 15 ноль.
- 16-битные значения: Младшее слово, бит 0 ... 15,
- 32-битные значения: Младшее слово и старшее слово

Ввести параметр коннектора с правой привязкой следующим образом:

- Номер параметра коннектора: Старшее слово
- Drive Object параметра коннектора: Младшее слово, бит 10 ... 15
- Индекс или номер битового поля параметра коннектора: Младшее слово, бит 0 ... 9

## Примеры телеграмм, длина канала параметров = 4

### Запрос на чтение: считывание серийного номера силового модуля (r7841[2])

Для получения значения индексированного параметра r7841 необходимо записать в телеграмму канала параметров следующие данные:

- PKE, бит 12 ... 15 (AK): = 6 (Запрос значения параметра (массив))
- PKE, бит 0 ... 10 (PNU): = 1841 (Номер параметра без смещения)  
Номер параметра = PNU + смещение (страничный индекс)  
(7841 = 1841 + 6000)
- IND, бит 8 ... 15 (субиндекс): = 90 шестн. (смещение 6000  $\pm$  90 шестн.)
- IND, бит 0 ... 7 (субиндекс): = 2 (Индекс параметра)
- Т.к. необходимо считать значение параметра, то слова 3 и 4 в канале параметров irrelevantны для запроса значения параметра и им, к примеру, можно присвоить значение 0.

PKE (1-ое слово)		IND, 2-е слово		PWE1 - high, 3-е слово	PWE2 - low, 4-е слово	
15 ... 12	11   10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
AK	Номер параметра	Страничный индекс	Субиндекс	Значение параметра	Приводной объект	Индекс
0 1 1 0	0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Рисунок 6-12 Телеграмма для запроса на чтение r7841[2]

**Задание записи: изменение режима автоматики повторного включения (p1210)**

Режим повторного включения заблокирован в заводской установке (p1210 = 0). Для активации автоматики повторного включения с «Квитировать все ошибки и повторное включение при команде ВКЛ», необходимо установить p1210 = 26:

- РКЕ, бит 12 ... 15 (АК): = 7 шестн. (изменение значения параметра (поле, слово))
- РКЕ, бит 0 ... 10 (PNU): = 4ВА шестн.  
(1210 = 4ВА шестн., без смещения, так как 1210 < 1999)
- IND, бит 8 ... 15 (индекс страницы): = 0 шестн. (смещение 0 соответствует 0 шестн.)
- IND, Bit 0 ... 7 (подиндекс): = 0 шестн. (параметр не индексирован)
- PWE1, бит 8 ... 15: = 0 шестн.
- PWE2, бит 0 ... 15: = 1А шестн. (26 = 1А шестн.)

Канал параметров																																																			
РКЕ, 1-е слово			IND, 2-е слово				PWE1 - high, 3-е слово			PWE2 - low, 4-е слово																																									
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8		7 ... 0		15 ... 0			15 ... 0																																									
АК		Номер параметра	Страничный индекс	Субиндекс	Значение параметра (бит 16 ... 31)			Значение параметра (бит 0 ... 15)																																											
0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0

Рисунок 6-13 Телеграмма для активации автоматики повторного включения с p1210 = 26

**Задание записи: Назначение цифровому входу 2 функции ON/OFF1 (p0840[1] = 722.2)**

Для соединения цифрового входа 2 с ON/OFF1 необходимо присвоить параметру p0840[1] (источник ON/OFF1) значение 722.2 (DI 2). Для этого заполнить телеграмму канала параметров следующим образом:

- РКЕ, бит 12 ... 15 (АК): = 7 шестн. (Изменение значения параметра (массив, слово))
- РКЕ, бит 0 ... 10 (PNU): = 348 шестн.  
(840 = 348 шестн., нет смещения, т.к. 840 < 1999)
- IND, бит 8 ... 15 (субиндекс): = 0 шестн. (смещение 0  $\Delta$  0 шестн.)
- IND, бит 0 ... 7 (субиндекс): = 1 шестн. (командный блок данных CDS1 = индекс1)
- PWE1, бит 0 ... 15: = 2D2 шестн. (722 = 2D2 шестн.)
- PWE2, бит 10 ... 15: = 3f шестн.  
(Drive Object - для SINAMICS G120 всегда 63 = 3f шестн.)
- PWE2, бит 0 ... 9: = 2 шестн. (Индекс или номер бита параметра: DI 2 = r0722.2)

Канал параметров																																																			
РКЕ, 1-е слово			IND, 2-е слово				PWE1 - high, 3-е слово			PWE2 - low, 4-е слово																																									
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8		7 ... 0		15 ... 0			15 ... 10	9 ... 0																																								
АК		Номер параметра	Страничный индекс	Субиндекс	Значение параметра			Приводной объект	Индекс																																										
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0

Рисунок 6-14 Телеграмма для присвоения DI 2 ON/OFF1

### 6.6.2.5 Канал данных процесса USS (PZD)

#### Описание

Канал данных процесса (PZD) содержит, в зависимости от направления передачи, следующие данные:

- Управляющие слова и заданные значения для Slave
- Слова состояния и фактические значения для Master.

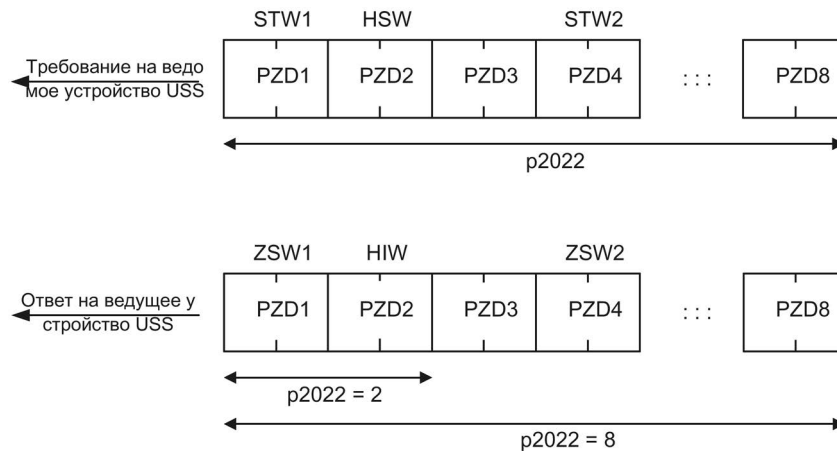


Рисунок 6-15 Канал данных процесса

Первыми двумя словами являются:

- управляющее слово 1 (STW1) и главное заданное значение (HSW)
- слово состояния 1 (ZSW1) и главное фактическое значение (HIW)

Если  $p2022$  больше или равен 4, преобразователь принимает дополнительное управляющее слово (STW2).

С помощью параметра  $p2051$  определяются источники PZD.

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию.

### 6.6.2.6 Контроль телеграмм

Для настройки контроля телеграмм, необходимо знать рабочие циклы телеграмм. Основой рабочего цикла телеграммы является рабочий цикл символа:

Таблица 6-40 Рабочий цикл символа

Скорость передачи данных в бит/сек	Время передачи на бит	Рабочий цикл символа (= 11 бит)
9600	104,170 мкс	1,146 мсек
19200	52,084 мкс	0,573 мсек
38400	26,042 мкс	0,286 мсек
57600	17,361 мкс	0,191 мсек
115200	5,340 мкс	0,059 мсек

Рабочий цикл телеграммы превышает простую сумму всех рабочих циклов символов (=остаточный рабочий цикл). Также необходимо учитывать время задержки символа между отдельными символами телеграммы.

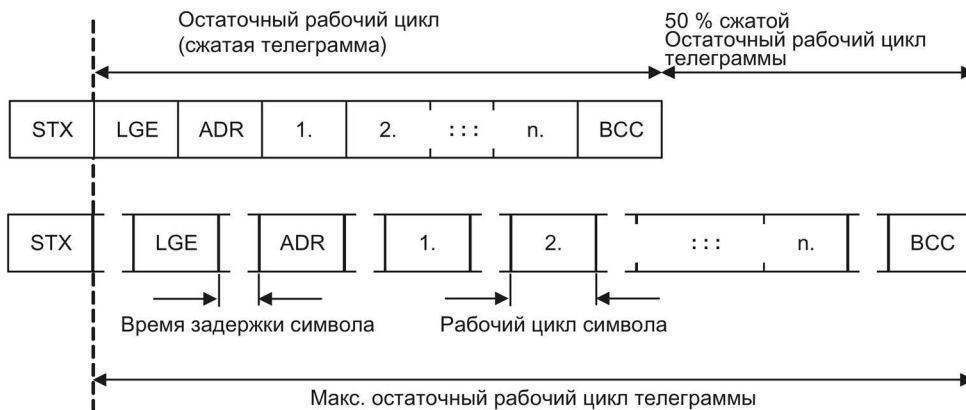


Рисунок 6-16 Рабочий цикл телеграммы как сумма остаточного рабочего цикла и времен задержки символов

Общий рабочий цикл телеграммы всегда меньше 150% чистого остаточного рабочего цикла.

Master перед каждой телеграммой запроса должен выдерживать задержку старта. Задержка старта должна составлять > 2 x рабочий цикл символа.

Slave отвечает только по истечении задержки ответа.



Рисунок 6-17 Задержка старта и задержка ответа

Длительность задержки старта составляет минимум время для двух символов и зависит от скорости передачи в бодах.

Таблица 6- 41 Длительность задержки старта

Скорость передачи данных в бит/сек	Время передачи на символ (= 11 бит)	Мин. задержка старта
9600	1,146 мсек	> 2,291 мсек
19200	0,573 мсек	> 1,146 мсек
38400	0,286 мсек	> 0,573 мсек
57600	0,191 мсек	> 0,382 мсек
115200	0,059 мс	> 0,191 мс

Примечание: Время задержки символа должно быть меньше задержки старта.



### Контроль телеграмм Master

Рекомендуется контроль со стороны USS-Master следующего времени:

- **Задержка ответа:**            Время реакции Slave на запрос от Master  
  Задержка ответа должны быть < 20 мсек, но больше задержки старта
- **Рабочий цикл телеграммы:**        Время передачи отправленной Slave ответной телеграммы

### Контроль телеграмм преобразователя

Преобразователь контролируется время между двумя запросами Master. Параметр p2040 определяет допустимое время в мсек. Преобразователь интерпретирует превышение времени p2040  $\neq 0$  как отказ телеграммы и реагирует с ошибкой F01910. Ориентировочным значением для установки p2040 является 150 % остаточного рабочего цикла, т.е. рабочего цикла телеграммы без учета времен задержки символов. При соединении через USS преобразователь проверяет бит 10 принятого управляющего слова 1. Если бит при включенном двигателе («Рабочий режим») не выставлен, преобразователь выводит неисправность F07220.

## 6.6.3 Коммуникация через Modbus RTU

### Обзор коммуникации с Modbus

Протокол Modbus это коммуникационный протокол с линейной топологией на основе архитектуры Master/Slave.

Modbus предлагает три типа передачи:

- **Modbus ASCII**  
Данные с кодом ASCII. Скорость передачи данных по сравнению с RTU ниже.
- **Modbus RTU (RTU: Remote Terminal Unit – удаленный терминал)**  
Данные в двоичном формате. Скорость передачи данных по сравнению с данными с кодом ASCII выше.
- **Modbus TCP**  
Данные в виде пакетов TCP/IP. TCP-порт 502 зарезервирован для Modbus TCP.

Управляющий модуль поддерживает Modbus RTU.

### Установки коммуникации

- Коммуникация с Modbus RTU выполняется через интерфейс RS485 макс. с 247 Slave.
- Макс. длина кабеля составляет 1200 м.
- Для поляризации принимающей и передающей линии предусмотрено два резистора по 100 кОм, которые можно подключать или отключать посредством DIP-переключателя, расположенного рядом с интерфейсом полевой шины.

**Примечание****Переключение единиц недопустимо**

Функция «Переключение единиц измерения (Страница 408)» с этой шинной системой недопустима!

**6.6.3.1 Первичные установки для коммуникации**

Адрес шины преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p2021 или в STARTER.

Через параметр p2021 (заводская настройка: 1) или через STARTER адрес можно установить только тогда, когда все переключатели адреса стоят на «OFF» (0).

Действительный диапазон адресов: 1 ... 247

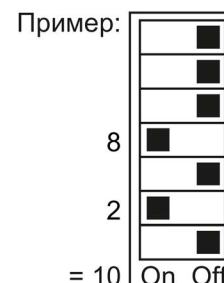
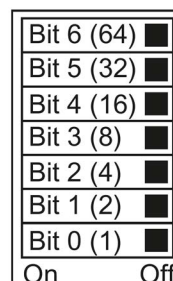
Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр p2021 (заводская настройка: 1) не может быть изменен.

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Управляющий модуль CU230P-2 HVAC (Опция K98) (Страница 87).

**Порядок действий**

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Настроить адрес одним из указанных ниже способов:
  - через переключатели адресов
  - при помощи IOP через p2021
  - в STARTER через окна «Управляющий модуль/Коммуникация/Полевая шина» или через экспертный список при помощи p2021.
2. Отключить напряжение питания преобразователя - в том числе возможно имеющееся напряжение 24 В для управляющего модуля.
3. Снова включить напряжения, после того как погаснут все светодиоды на преобразователе.



## Другие установки

Параметр	Описание
p0015 = 21	<b>Макрос приводного устройства</b> Выбор конфигурации I/O (полевая шина USS)
p2030 = 2	<b>Полевая шина, выбор телеграммы</b> 2: Modbus RTU
p2020	<b>Скорость передачи данных</b> Заводская настройка = 19200 бит/сек Диапазон настройки: 4800 бит/сек ... 187500 бит/сек
p2031	<b>Паритет Modbus</b> На заводе управляющий модуль настроен на контроллер с четным паритетом. Посредством p2031 можно изменить паритет для своего контроллера: <ul style="list-style-type: none"> <li>• p2031 = 0: Без бита четности</li> <li>• p2031 = 1: Нечетный паритет</li> <li>• p2031 = 2: Четный паритет</li> </ul> <b>Указание: Количество стоповых битов</b> При «Без бита четности» система управления передает 2 стоповых бита, при «Нечетный паритет» или «Четный паритет» - только 1 стоповый бит.
p2024[0 ... 2]	<b>Modbus синхронизация</b> (см. раздел «Скорости передачи данных и таблицы маппирования (Страница 267)») <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>p2024[0]: Макс. время обработки телеграммы Slave:</b> Время, по истечении которого Slave должен отправить ответ Master.</li> <li>• <b>p2024[1]: время задержки символа:</b> Время задержки символа: Максимально допустимая задержка между отдельными символами в кадре Modbus (стандартное время обработки Modbus для 1,5 байт).</li> <li>• <b>p2024[2]: интервал телеграмм:</b> макс. допустимое время задержки между телеграммами Modbus. (стандартное время обработки Modbus для 3,5 байт).</li> </ul>
p2040	<b>Время контроля полевой шины</b> 0 мс ... 1999999 мс, заводская настройка = 100 мс. Чем больше ведомых устройств подключены к сети, тем больше должно быть время контроля полевой шины. Если в пределах одного цикла времени контроля полевой шины не производится передача данных процесса, преобразователь выключается в связи с неисправностью F01910. p2040 = 0 ⇒ контроль шины выключен.
r2029[0 ... 7]	<b>Полевая шина, статистика ошибок</b> Индикация ошибок приема на интерфейсе полевой шины

## Переключение аналоговых выходов

В случае настройки соединения через Modbus (p2030 = 2) аналоговые выходы преобразователя подключаются внутри к аналоговым выходам полевой шины:

- p0771[0] = 791[0]
- p0771[1] = 791[1]

Значения p0791[0] и p0791[1] записываются через регистр 40523 и 40524. Соединение параметра p0791 с другими источниками не допускается.

Это означает, что система управления выводит значения, относящиеся к конкретной установке, через аналоговые выходы преобразователя.

Если вам необходимо вывести значение, относящееся к преобразователю, потребуется соответствующим образом изменить разводку межсоединений.

**Пример**

- Аналоговый выход 0 должен показывать значение, записанное системой управления в регистре 40523. В этом случае дополнительные настройки в преобразователе не требуются.
- Аналоговый выход 1 должен показывать сглаженное фактическое значение тока. Для этого потребуется задать  $r0771[1] = 27$  ( $r0027$  сглаженное фактическое значение тока).  
В этом случае доступ с возможностью перезаписи через регистр 40524 к  $r0791[1]$  приведет к сообщению об ошибке в системе управления.

**Примечание**

**Сброс на заводскую настройку для Modbus**

Если соединение установлено через Modbus ( $p2030 = 2$ ), то при сбросе на заводскую настройку аналоговые выходы снова переключаются на  $r0771[0] = 791[0]$  и  $r0771[1] = 791[1]$ .

**6.6.3.2 Телеграмма Modbus-RTU**

**Описание**

В Modbus существует точно один Master и до 247 Slave. Master всегда активизирует коммуникацию. Slave могут передавать данные только по запросу Master. Коммуникация от Slave к Slave невозможна. Управляющий модуль всегда работает как Slave.

Рисунок ниже показывает структуру телеграммы Modbus-RTU.

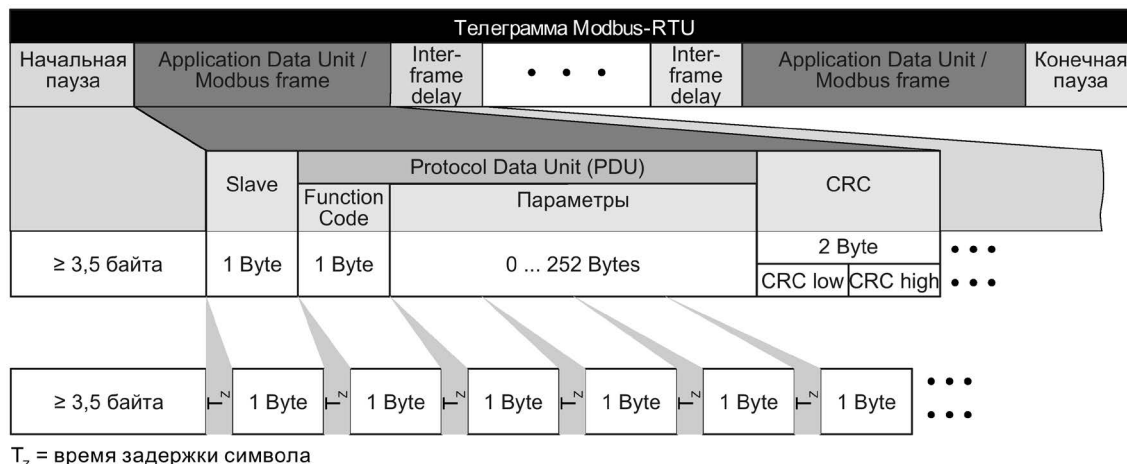


Рисунок 6-18 Modbus с временем задержки

Области данных телеграммы построены согласно таблицам отображения.

### 6.6.3.3 Скорости передачи данных и таблицы маппирования

#### Допустимые скорости передачи данных и задержка телеграммы

Для телеграммы Modbus-RTU требуются паузы в следующих случаях:

- при определении начала
- при разделении между отдельными фреймами
- при определении конца

Мин. продолжительность: время обработки для 3,5 байт (установка через r2024[2]).

Кроме этого, между отдельными байтами одного фрейма допускается время задержки символа.

Макс. продолжительность: время обработки для 1,5 байт (установка через r2024[1]).

Таблица 6- 42 Скорости передачи, времена передачи и задержки

Скорость передачи данных в бит/сек (p2020)	Время передачи на символ (11 бит)	Мин. пауза между двумя телеграммами (p2024[2])	Мин. пауза между двумя байтами (p2024[1])
4800	2,292 мсек	≥ 8,021 мсек	≤ 3,438 мсек
9600	1,146 мсек	≥ 4,010 мсек	≤ 1,719 мсек
19200 (заводская установка)	0,573 мсек	≥ 1,75 мсек	≤ 0,859 мсек
38400	0,286 мсек	≥ 1,75 мсек	≤ 0,75 мсек
57600	0,191 мсек	≥ 1,75 мсек	≤ 0,556 мсек
76800	0,143 мсек	≥ 1,75 мсек	≤ 0,417 мсек
93750	0,117 мсек	≥ 1,75 мсек	≤ 0,341 мсек
115200	0,095 мсек	≥ 1,75 мсек	≤ 0,278 мсек
187500	0,059 мсек	≥ 1,75 мсек	≤ 0,171 мсек

#### Примечание

Заводская настройка для r2024[1] и r2024[2] равна 0. Преобразователь задает соответствующие значения в зависимости от выбора протокола (p2030) или скорости передачи данных.

#### Modbus-регистр и параметры управляющего модуля

Протокол Modbus содержит номера регистров или битов для адресации памяти. Данные регистры следует присвоить в Slave соответствующим управляющим словам, словам состояния и параметрам.

Преобразователь поддерживает следующие диапазоны адресов:

Диапазон адресов	Примечание
40001 ... 40065	Совместим с Micromaster MM436
40100 ... 40722	

Действительная адресная область регистра временного хранения занимает место от 40001 до 40722. Обращение к другим регистрам временного хранения приводит к ошибке «Exception Code».

Данные процесса передаются в область регистра от 40100 до 40111.

#### Примечание

«R»; «W»; «R/W» в графе доступа Modbus означают чтение (read с FC03); запись (write с FC06); чтение/запись (read/write).

Таблица 6- 43 Согласование регистров Modbus с параметрами управляющего модуля Control Unit

№ регистра Modbus	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующий коэффициент	Он-/OFF-текст или Диапазон значений	Данные / параметры
<b>Данные процесса</b>						
<b>Данные управления</b>						
40100	Управляющее слово Дополнительную информацию см. функциональную схему 9342 в Справочнике по параметрированию.	R/W	--	1		Данные процесса 1
40101	Главное заданное значение	R/W	--	1		Данные процесса 2
<b>Данные состояния</b>						
40110	Слово состояния Дополнительную информацию см. функциональную схему 9352 в Справочнике по параметрированию.	R	--	1		Данные процесса 1
40111	Главное фактическое значение	R	--	1		Данные процесса 2
<b>Данные параметров</b>						
<b>Цифровые выходы</b>						
40200	DO 0	R/W	--	1	HIGH LOW	p0730, r 747.0, p 748.0
40201	DO 1	R/W	--	1	HIGH LOW	p0731, r 747.1, p 748.1
40202	DO 2	R/W	--	1	HIGH LOW	p0732, r 747.2, p 748.2
<b>Аналоговые выходы</b>						
40220	AO 0	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r0774.0
40221	AO 1	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r0774.1
40523	AO0	Ч/З	%	100	-199.99 ... 199.99	p0791.0
40524	AO 1	Ч/З	%	100	-199.99 ... 199.99	p0791.1
<b>Цифровые входы</b>						
40240	DI 0	R	--	1	HIGH LOW	r0722.0

№ регистра Modbus	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующий коэффициент	On-/OFF-текст или Диапазон значений		Данные / параметры
40241	DI 1	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.1
40242	DI 2	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.2
40243	DI 3	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.3
40244	DI 4	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.4
40245	DI 5	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.5
<b>Аналоговые входы</b>							
40260	AI 0	R	%	100	-300.0 ... 300.0		r0755[0]
40261	AI 1	R	%	100	-300.0 ... 300.0		r0755[1]
40262	AI 2	R	%	100	-300.0 ... 300.0		r0755[2]
40263	AI 3	R	%	100	-300.0 ... 300.0		r0755[3]
<b>Идентификация преобразователя</b>							
40300	Powerstack-номер	R	--	1	0 ... 32767		r0200
40301	Микропрограммное обеспечение преобразователя	R	--	1	например, 470		r0018 / 10000
<b>Данные преобразователя</b>							
40320	Ном. мощность силовой части	R	кВт	100	0 ... 327.67		r0206
40321	Предел тока	R/W	%	10	10.0 ... 400.0		p0640
40322	Время разгона	R/W	сек	100	0.00 ... 650.0		p1120
40323	Время торможения	R/W	сек	100	0.00 ... 650.0		p1121
40324	Исходная скорость	R/W	ОБ/М ИН	1	6.000 ... 32767		p2000
<b>Диагностика преобразователя</b>							
40340	Заданное значение частоты вращения	R	ОБ/М ИН	1	-16250 ... 16250		r0020
40341	Фактическое значение частоты вращения	R	ОБ/М ИН	1	-16250 ... 16250		r0022
40342	Выходная частота	R	Гц	100	- 327.68 ... 327.67		r0024
40343	Выходное напряжение	R	В	1	0 ... 32767		r0025
40344	Напряжение промежуточного контура	R	В	1	0 ... 32767		r0026
40345	Фактическое значение тока	R	А	100	0 ... 163.83		r0027
40346	Фактическое значение крутящего момента	R	Нм	100	- 325.00 ... 325.00		r0031
40347	Фактическое значение активной мощности	R	кВт	100	0 ... 327.67		r0032
40348	Энергопотребление	R	кВт · ч	1	0 ... 32767		r0039
40349	Приоритет управления	R	--	1	HAND	AUTO	r0807
<b>Диагностика ошибок</b>							
40400	Номер неисправности, индекс 0	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [0]
40401	Номер неисправности, индекс 1	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [1]

№ регистра Modbus	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующий коэффициент	On-/OFF-текст или Диапазон значений	Данные / параметры
40402	Номер неисправности, индекс 2	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [2]
40403	Номер неисправности, индекс 2	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [3]
40404	Номер неисправности, индекс 3	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [4]
40405	Номер неисправности, индекс 4	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [5]
40406	Номер неисправности, индекс 5	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [6]
40407	Номер неисправности, индекс 6	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [7]
40408	Номер предупреждения	R	--	1	0 ... 32767	r2110 [0]
40499	PRM ERROR code	R	--	1	0 ... 255	--
<b>Технологический регулятор</b>						
40500	Разрешение технологического регулятора	R/W	--	1	0 ... 1	p2200, r2349.0
40501	МОР технологического регулятора	R/W	%	100	-200.0 ... 200.0	p2240
<b>Адаптация технологического регулятора</b>						
40510	Постоянная времени для фильтра фактических значений технологического регулятора	R/W	--	100	0.00 ... 60.0	p2265
40511	Коэффициент масштабирования для фактического значения технологического регулятора	R/W	%	100	0.00 ... 500.00	p2269
40512	П-усиление технологического регулятора	R/W	--	1000	0.000 ... 65.000	p2280
40513	Постоянная времени интегрирования технологического регулятора	R/W	сек	1	0 ... 60	p2285
40514	Постоянная времени, Д-составляющая, технологический регулятор	R/W	--	1	0 ... 60	p2274
40515	Макс. ограничение технологического регулятора	R/W	%	100	-200.0 ... 200.0	p2291
40516	Мин. ограничение технологического регулятора	R/W	%	100	-200.0 ... 200.0	p2292
<b>ПИД-диагностика</b>						
40520	Эффективное заданное значение после RFG МОР технологического регулятора	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r2250
40521	Фактическое значение технологического регулятора после фильтра	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r2266
40522	Выходной сигнал технологического регулятора	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r2294
<b>Ациклическая коммуникация</b>						
40601	DS47 Управление	Ч/З	--	--	--	--



№ регистра Modbus	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующий коэффициент	On-/OFF-текст или Диапазон значений	Данные / параметры
40602	DS47 Заголовок	Ч/З	--	--	--	--
40603	DS47 Данные 1	Ч/З	--	--	--	--
...	...					
40722	DS47 Данные 120	Ч/З	--	--	--	--

#### 6.6.3.4 Нециклическая связь через Modbus RTU

Нециклическая связь или общий доступ к параметрам осуществляется через регистр Modbus 40601 ... 40722.

Через 40601 осуществляется управление нециклической связью. 40602 содержит код функции (всегда = 47 = 2F шестн.) и количество следующих полезных данных. В регистрах 40603 ... 40722 содержатся полезные данные.

##### Обзор нециклической связи

Значение в регистре				Пояснение
40601	40602		40603 ... 40722	
0	47	...	...	Значения для нециклического доступа к записи
1	47	Длина задания [байт]	Данные задания	активация нециклического доступа
2	47	Длина ответа [байт]	Данные ответа	Ответ на успешное задание
2	47	0	Код ошибки	Ответ на безуспешное задание

##### Коды ошибок

- 1 шестн.: Invalid Length (недействительная длина)
- 2 шестн.: Invalid State (действие не разрешено в текущем состоянии преобразователя)
- 3 шестн.: Invalid function Code (FC ≠ 2F шестн.)
- 4 шестн.: Response not ready (Ответ еще не готов)
- 5 шестн.: Internal Error (общая системная ошибка)

Ошибки доступа к параметру через блок данных 47 записываются в регистры 40603 ... 40722. Коды ошибок описаны в профиле PROFdrive.

#### 6.6.3.5 Доступ для записи и чтения через коды функций

##### Используемые коды функций

Для обмена данными между Master и Slave при коммуникации через Modbus используются predetermined коды функций.

Управляющий модуль использует следующие коды функций Modbus:

- FC 03: Регистры временного хранения для считывания данных из преобразователя
- FC 06: Регистры Write Single для записи отдельных регистров
- FC 16: Регистры Multiple Single для записи нескольких регистров

**Строение запроса на чтение через код функции Modbus 03 (FC 03)**

В качестве начального адреса допускается любой действительный адрес регистра.

Система управления через FC 03 может обращаться с запросом более чем к одному регистру. Число регистров, к которым выполнено обращение, содержится в байте 4 и 5 запроса на чтение.

Таблица 6- 44 Структура запроса на чтение для ведомого устройства № 17

Пример		
Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
03 h	1	Код функции
00 h	2	Начальный адрес регистра «High» (регистр 40110)
6D h	3	Начальный адрес регистра «Low»
00 h	4	Число регистров «High» (2 регистра: 40110; 40111)
02 h	5	Число регистров «Low»
xx h	6	CRC «Low»
xx h	7	CRC «High»

В ответе возвращается соответствующий блок данных:

Таблица 6- 45 Ответ ведомого устройства на запрос на чтение

Пример		
Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
03 h	1	Код функции
04 h	2	Число байтов (возвращается 4 байта)
11 h	3	Данные первого регистра «High»
22 h	4	Данные первого регистра «Low»
33 h	5	Данные второго регистра «High»
44 h	6	Данные второго регистра «Low»
xx h	7	CRC «Low»
xx h	8	CRC «High»

Таблица 6- 46 Недействительный запрос на чтение

Запрос на чтение	Реакция преобразователя
Недействительный адрес регистра	Код исключительного условия 02 (недействительный адрес данных)
Чтение «Регистра только для записи»	Телеграмма, в которой все значения установлены на 0.
Чтение зарезервированного регистра	
Система управления производит адресацию более 125 регистров	Код исключительного условия 03 (недействительное значение данных)
Начальный адрес и число регистров адреса за пределами определенного блока регистров	Код исключительного условия 02 (недействительный адрес данных)

### Строение запроса на запись через код функции Modbus 06 (FC 06)

Начальный адрес это адрес регистра временного хранения.

Через FC 06 с одним запросом всегда возможно обращение только к одному регистру. В байте 4 и 5 запроса на запись содержится значение, которое записывается в регистр обращения.

Таблица 6- 47 Структура запроса на запись для ведомого устройства № 17

Пример		
Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
11 h	0	Адрес Slave
06 h	1	Код функции
00 h	2	Начальный адрес регистра «High» (регистр записи 40100)
63 h	3	Начальный адрес регистра «Low»
55 h	4	Данные регистра «High»
66 h	5	Данные регистра «Low»
xx h	6	CRC «Low»
xx h	7	CRC «High»

Ответ возвращает адрес регистра (байт 2 и 3) и значение (байт 4 и 5), которое было записано в регистр системой управления верхнего уровня.

Таблица 6- 48 Ответ ведомого устройства на запрос на запись

Пример		
Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
06 h	1	Код функции
00 h	2	Начальный адрес регистра «High»
63 h	3	Начальный адрес регистра «Low»
55 h	4	Данные регистра «High»
66 h	5	Данные регистра «Low»
xx h	6	CRC «Low»
xx h	7	CRC «High»

Таблица 6- 49 Недействительный запрос на запись

Запрос на запись	Реакция преобразователя
Неправильный адрес (адреса регистра временного хранения не существует)	Код исключительного условия 02 - недействительный адрес данных
Запись в регистр «Read Only»	Код исключительного условия 04 - ошибка устройства
Запись в зарезервированный регистр	

При появлении кода исключительного условия 4 через регистр временного хранения 40499 можно считать внутренний код ошибки привода, возникающий при последнем доступе к параметру через регистр временного хранения.

### 6.6.3.6 Запись и чтение параметров в нециклическом режиме через FC 16

Через FC 16 можно с помощью одного запроса последовательно записать до 122 регистров, в то время как регистр Write Single (FC 06) требует записи данных заголовка отдельно для каждого регистра.

#### Заголовок

В заголовке помимо адреса ведомого устройства укажите вид передачи, начальный адрес и количество следующих регистров.

#### Полезные данные

В полезных данных доступом можно управлять через регистр 40601.

В регистре 40602 задается нециклический доступ, а также длина данных задания.

Регистр 40603 содержит ссылку на запрос, задаваемую пользователем, и вид доступа (чтение или запись).

Начиная с регистра 40603 задание соответствует нециклической связи через блок данных 47 согласно PROFdrive, см. Ациклическая коммуникация (Страница 227).

Регистр 40604 содержит номер приводного объекта (для CU230P-2 всегда 1) и количество считываемых или записываемых параметров.

Регистр 40605 содержит атрибут, определяющий считывание значения параметра или атрибутов параметра. В пункте «Количество элементов» укажите количество считываемых индексов.

## Считывание параметров

### Пример: r0002 нециклическое считывание

Таблица 6- 50 Запись задания параметра: Считывание значения параметра с r0002 ведомого устройства № 17

Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
10 h	1	Код функции (запись нескольких регистров)
0258 h	2, 3	Регистр начального адреса
0007 h	4, 5	Количество считываемых регистров (40601 - 40607)
0E h	6	Количество байтов данных (7 регистров по 2 байта = 14 байтов)
0001 h	7, 8	40601: DS47 управление = 1 (активация задания)
2F0A h	9, 10	40602: Код функции 2F h (47), длина задания 10 байт (0A h)
8001 h	11, 12	40603: Ссылка на задание = 80 h, идентификатор задания = 1 h
0101 h	13, 14	40604: Идентификатор цифрового выхода = 1, количество параметров = 1
1001 h	15, 16	40605: Атрибут, количество элементов = 1
0002 h	17, 18	40606: Номер параметра = 2
0000 h	19, 20	40607: Подиндекс = 0
xx h	21	CRC «Low»
xx h	22	CRC «High»

Таблица 6- 51 Запуск задания параметра: Считывание значения параметра с r0002 ведомого устройства № 17

Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
03 h	1	Код функции (чтение)
0258 h	2, 3	Регистр начального адреса
0007 h	4, 5	Количество считываемых регистров (40601 - 40607)
0010 h	6, 7	Количество регистров
xx h	8	CRC «Low»
xx h	9	CRC «High»

Таблица 6- 52 Ответ при успешном чтении

Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
03 h	1	Код функции (чтение)
20 h	2	Количество следующих байтов данных (20 h: 32 байта $\cong$ 16 регистров)
0002 h	3, 4	40601: DS47 управление = 2 (задание выполнено)
2F08 h	5, 6	40602: Код функции 2F h (47), длина ответа 8 байт
8001 h	7, 8	40603: Отраженная ссылка задания = 80 h, Идентификатор ответа = 1 (запрос параметра)
0101 h	9, 10	40604: Идентификатор цифрового выхода = 1 , количество параметров = 1
0301 h	11, 12	40605: Формат, количество элементов = 1
001F h	13, 14	40606: Значение параметра = 1F h (31)
xx h	15	CRC «Low»
xx h	16	CRC «High»

Таблица 6- 53 Ответ при неудачном чтении - задание на чтение еще не завершено

Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
03 h	1	Код функции (чтение)
20 h	2	Количество следующих байтов данных (20 h: 32 байта $\cong$ 16 регистров)
0001 h	3, 4	40601: Контрольное значение 1 = Задание обрабатывается
2F00 h	5, 6	40602: Код функции 2F h (47), длина ответа 0 (ошибка)
0004 h	7, 8	40603: Код ошибки: 0004 Response not ready (Ответ еще не готов)
xx h	9	CRC «Low»
xx h	10	CRC «High»

## Запись параметров

Пример: Установить p1121 = 12,15

Таблица 6- 54 Запись задания параметра: Запись значения параметра с p1121 ведомого устройства № 17

Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
10 h	1	Код функции (запись нескольких регистров)
0258 h	2, 3	Регистр начального адреса
000A h	4, 5	Количество записываемых регистров (40601 - 40610)
14 h	6	Количество байтов данных (10 регистров по 2 байта = 20 байтов)
0001 h	7, 8	40601: C1 (активация задания)
2F10 h	9, 10	40602: Код функции 2F h (47), длина задания 16 байт (10 h)
8002 h	11, 12	40603: Ссылка на задание = 80 h, идентификатор задания = 2 h (запись)
0101 h	13, 14	40604: Идентификатор цифрового выхода = 1, количество параметров = 1
1001 h	15, 16	40605: Атрибут, количество элементов = 1
0461 h	17, 18	40606: Номер параметра = 1121
0000 h	19, 20	40607: Подиндекс = 0
0801 h	21, 22	40608: Формат + количество значений
4142 h	23, 24	40609: Значение параметра 12, 15
6666 h	25, 26	40610: Значение параметра
xx h	27	CRC «Low»
xx h	28	CRC «High»

Таблица 6- 55 Запуск задания параметра: Запись значения параметра с p1121 ведомого устройства № 17

Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
06 h	1	Код функции (запись)
0258 h	2, 3	Регистр начального адреса
0007 h	4, 5	Количество записываемых регистров (40601 - 40610)
0010 h	6, 7	Количество регистров
xx h	8	CRC «Low»
xx h	9	CRC «High»

Таблица 6- 56 Ответ при успешной записи

Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
06 h	1	Код функции (запись)
20 h	2	Количество следующих байтов данных (20 h: 32 байта $\cong$ 16 регистров)
0002 h	3, 4	40601: DS47 управление = 2 (задание выполнено)
2F04 h	5, 6	40602: Код функции 2F h (47), длина ответа 4 байта
8002 h	7, 8	40603: Отраженная ссылка задания = 80 h, Идентификатор ответа = 2 (изменение параметра)
0101 h	9, 10	40604: Идентификатор цифрового выхода = 1, количество параметров = 1
xx h	11	CRC «Low»
xx h	12	CRC «High»

Таблица 6- 57 Ответ при неудачной записи - задание на запись еще не завершено

Значение	Байт	Описание
11 h	0	Адрес ведомого устройства (Slave)
06 h	1	Код функции (запись)
20 h	2	Количество следующих байтов данных (20 h: 32 байта $\pm$ 16 регистров)
0001 h	3, 4	40601: DS47 управление = 1 (задание обрабатывается)
2F00 h	5, 6	40602: Код функции 2F h (47), длина ответа 0 (ошибка)
0004 h	7, 8	40603: Код ошибки: 0004 Response not ready (Ответ еще не готов)
xx h	9	CRC «Low»
xx h	10	CRC «High»

### 6.6.3.7 Процесс коммуникации

#### Процесс коммуникации в обычной ситуации

В обычной ситуации Master отправляет телеграмму Slave (диапазон адресов 1 ... 247). Slave возвращает ответную телеграмму Master. В ней отражается код функции, и Slave использует свой собственный адрес во фрейме сообщения, благодаря чему Master может идентифицировать Slave.

Slave обрабатывает только задания и телеграммы, адресованные непосредственно ему.

#### Ошибка коммуникации

Если Slave определяет ошибку коммуникации при приеме (четность, CRC), то он не отправляет ответ Master (это может привести к «тайм-ауту заданного значения»).

#### Логическая ошибка

Если Slave определяет логическую ошибку в запросе, то он посылает ответ с «Exception Response» на Master. При этом ведомое устройство устанавливает в ответе старший бит в коде функции на 1. Если он получает, к примеру, не поддерживаемый код функции от ведущего устройства, то ведомое устройство отвечает «Exception Response» с кодом 01 (Illegal Function Code).

Таблица 6- 58 Обзор кодов исключительных условий

Код исключительного условия	Имя Modbus	Примечание
01	Illegal Function Code	Неизвестный (не поддерживаемый) код функции был отправлен на Slave.
02	Illegal Data Address	Был запрошен недействительный адрес.
03	Illegal Data Value	Было определено недействительное значение данных.
04	Server Failure	Отмена со стороны Slave при обработке.

### Макс. время обработки, p2024[0]

Время ответа Slave - это время, в течение которого Modbus-Master ожидает ответ на запрос. Время ответа Slave (p2024[0] в преобразователе) в Master и Slave должно быть установлено на одно и то же значение.

### Время контроля данных процесса (тайм-аут заданного значения), p2040

Modbus передает «Тайм-аут заданного значения» (F1910), если установка p2040 > 0 мс и в течение этого времени данные процесса не запрашиваются.

«Тайм-аут заданного значения» действует только для обращения к данным процесса (40100, 40101, 40110, 40111). «Тайм-аут заданного значения» не создается для данных параметров (40200 ... 40522).

---

#### Примечание

Время (WE = 100 мс) устанавливается в зависимости от числа ведомых устройств и установленной на шине скорости передачи данных.

---

## 6.6.4 Коммуникация через BACnet MS/TP

### Свойства BACnet

В BACnet компоненты и системы рассматриваются как черные ящики, содержащие некоторое количество объектов. Объекты BACnet определяют только поведение вне устройства, внутренние функции не определяются через BACnet.

Компонент представлен рядом типов объектов и их экземпляров.

Каждое устройство BACnet содержит точно один объект типа устройства BACnet. Точка доступа к сетевому сервису NSAP (Network Service Access Point - состоит из номера сети и MAC-адреса; MAC: **Medium Access Control**) однозначно идентифицирует устройство BACnet. Этот адрес является специфическим для BACnet, его не следует путать с Ethernet MAC-адресом.

#### Обмен данными с клиентом

Преобразователь получает управляющие команды и заданные значения через инструкции от контроллера и возвращает на контроллер свое состояние.

Преобразователь может посылать телеграммы и самостоятельно, или исполнять службы (сервисы), к примеру, I-Am.

### Установки коммуникации

- Управляющий модуль поддерживает BACnet через RS485 (BACnet MS/TP),
- Коммуникация поддерживает Unicode, закодированный через набор символов UTF-8
- Максимальная длина кабеля составляет 1200 м (3281 фут).



## Protocol Implementation Conformance Statement

Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) можно найти в Интернете по следующей ссылке: Файлы BACnet ([http://www.big-eu.org/uploads/tx\\_teproddb/catalog\\_pdf/PICS\\_CU230P-2\\_HVAC\\_v47\\_SP3.docx](http://www.big-eu.org/uploads/tx_teproddb/catalog_pdf/PICS_CU230P-2_HVAC_v47_SP3.docx)).

### Примечание

#### Переключение единиц недопустимо

Функция «Переключение единиц измерения (Страница 408)» с этой шинной системой недопустима!

### 6.6.4.1 Первичные установки для коммуникации

#### Установка адреса

MAC-адрес преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр r2021 или в STARTER.

Действительный диапазон адресов: 0 ... 127.

При адресе 0 преобразователь отвечает на широкоэвещательную рассылку.

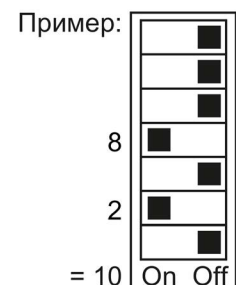
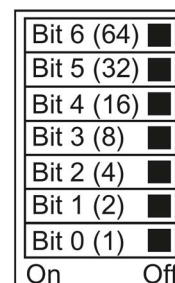
Если действительный адрес  $\neq 0$  задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр r2021 не может быть изменен.

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Управляющий модуль CU230P-2 HVAC (Опция K98) (Страница 87).

#### Порядок действий

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Настроить адрес одним из указанных ниже способов:
  - через переключатели адресов
  - при помощи IOP через r2021
  - в STARTER через окна «Управляющий модуль/Коммуникация/Полевая шина» или через экспертный список при помощи r2021.
2. Отключить напряжение питания преобразователя - в том числе возможно имеющееся напряжение 24 В для управляющего модуля.
3. Снова включить напряжения, после того как погаснут все светодиоды на преобразователе.



## Другие установки

Параметры	Название параметра
p0015 = 21	<b>Макрос приводного устройства</b> Выбор конфигурации I/O (полевая шина USS)
p2030 = 5	<b>Полевая шина, выбор телеграммы</b> 5: BACnet
p2020	<b>Скорость передачи данных</b> Заводская настройка = 9600 бит/сек Диапазон настройки: 9600 бит/сек, 19200 бит/сек, 38400 бит/сек, 76800 бит/сек
p2024[0 ... 2]	<b>Время обработки</b> p2024[0]: 0 мс ... 10000 мс, максимальное время обработки (APDU-Timeout), заводская настройка = 1000 мс, p2024[1, 2]: для BACnet не имеет значения
p2025[0...3]	<b>BACnet параметры коммуникации</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p2025 [0]: 0 ... 4194303, номер экземпляра объекта устройства, заводская установка = 1</li> <li>• p2025 [1]: 1 ... 10, максимальное количество, информация, фреймы, заводская установка = 1</li> <li>• p2025 [2]: 0 ... 39, число повторов APDU (повторные попытки после телеграмм ошибок), заводская установка = 3</li> <li>• p2025 [3]: 1 ... 127, макс. адрес Master, заводская установка = 127</li> </ul>
p2026[0 ... 74]	<b>Установка COV_Increment</b> (COV = Change of values) 0 ... 4194303, заводская установка = 1 COV_Increment: изменение значения «Present Value» экземпляра объекта, при котором сервер передает UnConfirmedCOV_Notifikation или ConfirmedCOV_Notification. Через эти параметры можно установить, при каких изменениях значения преобразователь должен отправить UnConfirmedCOV_Notifikation или ConfirmedCOV_Notification. Заводская настройка 1 означает, что преобразователь передает UnConfirmedCOV_Notifikation или ConfirmedCOV_Notification, если рассматриваемое значение, например, при диапазоне регулировки 0 ... 10 В, изменяется на величину $\geq 1$ . Условием передачи является активный сервис SubscribeCOV_Dienst для соответствующего экземпляра объекта. COV_Increment можно установить также через свойство объекта «COV_Increment» соответствующего аналогового входа, аналогового выхода или аналогового значения.
p2027	<b>Выбор языка BACnet</b> Настройка языка для свойств объекта BACnet 0: немецкий 1: английский Изменение вступает в силу только после ПОДАЧИ ПИТАНИЯ.
p2040	<b>Время контроля полевой шины</b> 0 мс ... 1999999 мс, заводская установка = 100 мс. Чем больше ведомых устройств подключены к сети, тем больше должно быть время контроля полевой шины. Если в пределах одного цикла времени контроля полевой шины не производится передача данных процесса, преобразователь выключается в связи с неисправностью F01910. p2040 = 0 $\Rightarrow$ контроль шины выключен.
r2029[0 ... 7]	<b>Полевая шина, статистика ошибок</b> Индикация ошибок приема на интерфейсе полевой шины

## Имя устройства - предустановка, изменение имени, восстановление заводской настройки

Управляющий модуль имеет в BACnet уникальное имя, необходимое для идентификации при замене устройства и т.п.

В заводской настройке имя устройства выглядит следующим образом:

SINAMICS G120 CU230P-2 HVAC - XAB812-005806

Имя управляющего модуля      Серийный номер управляющего модуля

Имя приведено в формате ASCII в индексе 79 в p7610.

Изменение имени выполняется следующим образом:

1. Для изменения перезапишите параметр p7610 непосредственно в Starter или IOP либо запишите имя через систему управления с помощью «Objekt Write Property Object Device, Object Name».
2. Если вы работаете с программой STARTER, сохраните настройки с помощью функции «Копировать ОЗУ в ПЗУ».
3. Для активации имени выключите напряжение питания преобразователя.
4. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
5. Снова включите напряжение питания преобразователя.

После включения ваши настройки вступят в силу.

Имя устройства не изменяется при сбросе на заводские настройки.

Если нужно вернуть имя к исходному значению, установите p7610[0] = 0 и активируйте его описанным выше порядком.

## Переключение аналоговых выходов

В случае настройки соединения через BACnet (p2030 = 5) аналоговые выходы преобразователя подключаются внутри к аналоговым выходам полевой шины:

- p0771[0] = 791[0]
- p0771[1] = 791[1]

Значения p0791[0] и p0791[1] записываются через объекты АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД 0 и АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД 1. Соединение параметра p0791 с другими источниками не допускается.

Это означает, что система управления выводит значения, относящиеся к конкретной установке, через аналоговые выходы преобразователя.

Если вам необходимо вывести значение, относящееся к преобразователю, потребуется соответствующим образом изменить разводку межсоединений.

**Пример**

- Аналоговый выход 0 должен показывать значение, записанное системой управления в объекте АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД 0. В этом случае дополнительные настройки в преобразователе не требуются.
- Аналоговый выход 1 должен показывать сглаженное фактическое значение тока. Для этого необходимо установить  $r0771[1] = 27$  ( $r0027$  сглаженное фактическое значение тока).  
В этом случае доступ на запись через объект АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД 1 к  $r0791[1]$  приведет к сообщению об ошибке в системе управления.

**Примечание****Сброс на заводскую настройку для BACnet**

Если соединение установлено через BACnet ( $p2030 = 5$ ), то при сбросе на заводскую настройку аналоговые выходы снова переключаются на  $r0771[0] = 791[0]$  и  $r0771[1] = 791[1]$ .

**6.6.4.2 Поддерживаемые службы и объекты****Используемые преобразователем BIBB**

BIBB (BIBB: BACnet Interoperability Building Block) - это библиотека из одного или нескольких сервисов BACnet (Services). Сервисы BACnet делятся на устройства А и В. А-устройство работает как клиент, а В-устройство как сервер.

Преобразователь это сервер и тем самым работает как В-устройство, как «BACnet Application Specific Controller» (B-ASC).

CU230P-2 HVAC использует перечисленные ниже сервисы BIBB.

**Обзор используемых CU230P-2 HVAC BIBB и соответствующих служб**

Краткое обозначение	BIBB	Служба
DS-RP-B	Data Sharing-ReadProperty-B	ReadProperty
DS-RPM-B	Data Sharing-ReadMultipleProperty-B	ReadPropertyMultiple
DS-WP-B	Data Sharing-WriteProperty-B	WriteProperty
DM-DDB-B	Device Management-Dynamic Device Binding-B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Who-Is</li> <li>• I-Am</li> </ul>
DM-DOB-B	Device Management-Dynamic Object Binding-B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Who-Has</li> <li>• I-Have</li> </ul>
DM-DCC-B	Device Management-DeviceCommunicationControl-B	DeviceCommunicationControl
DS-COV-B	Data Sharing-COV-B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SubscribeCOV,</li> <li>• ConfirmedCOVNotification,</li> <li>• UnConfirmedCOVNotification</li> </ul>

Преобразователь может одновременно обрабатывать до 32 SubscribeCOV-сервисов. Они все могут относиться к одним и тем же или разным экземплярам объекта.

SubscribeCOV контролирует изменения свойств следующих объектов:

- аналоговый вход (AIxx),
- аналоговый выход (AOxx),
- аналоговое значение (AVxx),
- двоичное значение (BVxx) и
- вход с несколькими состояниями (MSIxx)

#### Примечание

Сервисы SubscribeCOV не являются перманентными; т. е. Master при повторном запуске CU должен заново производить инициализацию сервисов SubscribeCOV.

### Коды поддерживаемых типов объектов в BACnet

Тип объекта	Коды типа объектов BACnet	Тип объекта	Коды типа объектов BACnet
Объект устройства	8	Объект аналогового выхода	1
Объект двоичного входа	3	Объект аналогового значения	2
Объект двоичного выхода	4	Объект входа с несколькими состояниями	13
Объект двоичного значения	5	Значения восьмибитовой строки	47
Объект аналогового входа	0		

### Свойства объектов типа «Устройство»

• Object_Identifier	• Application_Software_Version	• APDU_Timeout
• Object_Name	• Protocol_Version	• Number_Of_APDU_Retries
• Object_Type	• Protocol_Revision	• Max Master
• System_Status	• Protocol_Services_Supported	• Max Info Frames
• Vendor_Name	• Protocol_Object_Types_Supported	• Device Address Binding
• Vendor_Identifier	• Object_List	• Database Revision
• Model_Name	• Max_APDU_Length_Accepted <sup>1)</sup>	
• Firmware_Revision	• Segmentation_Supported <sup>2)</sup>	

<sup>1)</sup> длина = 480

<sup>2)</sup> не поддерживается

## Свойства объектов других типов

Свойство объекта	Тип объекта							
	Двоичный вход	Двоичный выход	Двоичное значение	Аналоговый вход	Аналоговый выход	Аналоговое значение	Вход с несколькими состояниями	Значения восьмибитовой строки
Object_Identifier	X	X	X	X	X	X	X	X
Object_Name	X	X	X	X	X	X	X	X
Object_Type	X	X	X	X	X	X	X	X
Present_Value	X	X	X	X	X	X	X	X
Описание	X	X	X	X	X	X	X	
Status_Flags	X	X	X	X	X	X	X	X
Event_State	X	X	X	X	X	X	X	
Out_Of_Service	X	X	X	X	X	X	X	
Units				X	X	X		
Priority_Array		X	X*		X	X*		
Relinquish_Default		X	X*		X*	X		
Polarity	X	X						
Active_Text	X	X	X					
Inactive_Text	X	X	X					
COV_Increment				X	X	X		
State_Text							X	
Number_of_States							X	

\* только для командных значений (тип доступа C)

---

**Примечание**

Существуют следующие модификации типа доступа:

- C: Commandable (исполняемый)
  - R: Readable (с возможностью чтения)
  - W: Writable (с возможностью записи)
-

## Объекты с двоичным входом

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Текст активен / текст не активен	Тип доступа	Параметр
BI0	DI0 ACT	Состояние DI 0	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.0
BI1	DI1 ACT	Состояние DI 1	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.1
BI2	DI2 ACT	Состояние DI 2	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.2
BI3	DI3 ACT	Состояние DI 3	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.3
BI4	DI4 ACT	Состояние DI 4	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.4
BI5	DI5 ACT	Состояние DI 5	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.5
BI7	DI7 ACT	Состояние AI 1 - используется как DI	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.11
BI8	DI8 ACT	Состояние AI 2 - используется как DI	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.12
BI10	DO0 ACT	Состояние DO 0 (реле 1)	ON/OFF	ON/OFF	R	r0747.0
BI11	DO1 ACT	Состояние DO 1 (реле 2)	ON/OFF	ON/OFF	R	r0747.1
BI12	DO2 ACT	Состояние DO2 (реле 3)	ON/OFF	ON/OFF	R	r0747.2

## Объекты с двоичным выходом

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Текст активен / текст не активен	Тип доступа	Параметр
BO0	DO0 CMD	Управляет DO 0 (реле 1)	ON/OFF	ON/OFF	C	p0730
BO1	DO1 CMD	Управляет DO 1 (реле 2)	ON/OFF	ON/OFF	C	p0731
BO2	DO2 CMD	Управляет DO 2 (реле 3)	ON/OFF	ON/OFF	C	p0732

## Объекты с двоичным значением

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Текст активен	Текст не активен	Тип доступа	Параметр
BV0	RUN/ STOP ACT	Состояние преобразователя не зависит от источника команды	RUN/ STOP	STOP	RUN	R	r0052.2
BV1	FWD/ REV	Направление вращения не зависит от источника команды	REV/ FWD	FWD	REV	R	r0052.14
BV2	FAULTACT	Неисправность преобразователя	FAULT/OK	FAULT	OK	R	r0052.3
BV3	WARN ACT	Предупреждение преобразователя	WARN/OK	WARN	OK	R	r0052.7
BV4	HAND/ AUTO ACT	Показывает источник управления преобразователем Ручное/Автоматическое	AUTO/ HAND	AUTO	LOCAL	R	r0052.9
BV7	CTL OVERRIDE ACT	ACT указывает на управление преобразователем со стороны системы управления VACnet Override через BV93.  Учитывать, что режим работы «Ручной» панели управления имеет более высокий приоритет, чем управление процентровкой	ON/OFF	0	1	R	r2032[10]

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Текст активен	Текст не активен	Тип доступа	Параметр
		BACnet.					
BV8	AT SET-POINT	Заданное значение достигнуто	YES/ NO	YES	NO	R	r0052.8
BV9	AT MAX FREQ	Макс. скорость достигнута	YES/ NO	YES	NO	R	r0052.10
BV10	DRIVE READY	Преобразователь готов к работе	YES/ NO	YES	NO	R	r0052.1
BV15	RUN COM ACT	АСТ показывает состояние команды ВКЛ, независимо от источника	YES/ NO	0	1	R	r2032[0]
BV16	HIB MOD ACT	АСТ означает, что преобразователь работает в режиме энергосбережения.	ON/OFF	0	1	R	r2399[1]
BV17	ESM MOD	АСТ означает, что преобразователь работает в аварийном режиме.	ON/OFF	0	1	R	r3889[0]
BV20	RUN/ STOP CMD	Команда ON для преобразователя (при управлении через BACnet)	RUN/ STOP	0	1	C	r0054.0
BV21	FWD/ REV CMD	Выполнить реверсирование (при управлении через BACnet)	REV/ FWD	0	1	C	r0054.11
BV22	FAULT RESET	Квитирование неисправности (при управлении через BACnet)	RESET/NO	0	1	C	r0054.7
BV24	CDS	Local/Remote	Local/ Remote	YES	NO	C	r0054.15
BV26	RUN ENA CMD	Разблокировка рабочего режима преобразователя		ENABLED	DISABLED	C	r0054.3
BV27	OFF2	Состояние OFF2	RUN/ STOP	0	1	C	r0054.1
BV28	OFF3	Состояние OFF3 Указание: BV28 устанавливает биты r0054.4, r0054.5 и r0054.6	RUN/ STOP	0	1	C	r0054.2
BV50	ENABLE PID	Разблокировать технологический регулятор	ENABLED/D ISABLED	ENABLED	DISABLED	C	p2200
BV51	ENABLE PID 0	Разблокировать технологический регулятор 0	ENABLED/D ISABLED	ENABLED	DISABLED	C	p11000
BV52	ENABLE PID 1	Разблокировать технологический регулятор 1	ENABLED/D ISABLED	ENABLED	DISABLED	C	p11100
BV53	ENABLE PID 2	Разблокировать технологический регулятор 2	ENABLED/D ISABLED	ENABLED	DISABLED	C	p11200
BV90	LOCAL LOCK	Блокировать управление преобразователем через HAND (панель управления)		LOCK	UNLOCK	C	p0806
BV93	CTL OVERRIDE CMD	Управление преобразователем через управление проценткой BACnet	ON/OFF	0	1	C	r0054.10



## Объекты с аналоговым входом

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица измерения	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AI0	ANALOG INPUT 0	Входной сигнал от AI0	В/мА	в зависимости от преобразователя	R	r0752[0]
AI1	ANALOG INPUT 1	Входной сигнал от AI1	В/мА	в зависимости от преобразователя	R	r0752[1]
AI2	ANALOG INPUT 2	Входной сигнал от AI2	В/мА	в зависимости от преобразователя	R	r0752[2]
AI3	ANALOG INPUT 3	Входной сигнал от AI3	В/мА	в зависимости от преобразователя	R	r0752[3]
AI10	ANALOG INPUT 0 SCALED	Нормированный входной сигнал от AI 0	%	в зависимости от преобразователя	R	r0755 [0]
AI11	ANALOG INPUT 1 SCALED	Нормированный входной сигнал от AI 1	%	в зависимости от преобразователя	R	r0755 [1]
AI12	ANALOG INPUT 2 SCALED	Нормированный входной сигнал от AI 2	%	в зависимости от преобразователя	R	r0755 [2]
AI13	ANALOG INPUT 3 SCALED	Нормированный входной сигнал от AI 3	%	в зависимости от преобразователя	R	r0755 [3]

## Объекты с аналоговым выходом

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица измерения	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AO0	ANALOG OUTPUT 0	Значение AI0	%	в зависимости от преобразователя	C	p0791.0
AO1	ANALOG OUTPUT 1	Значение AI1	%	в зависимости от преобразователя	C	p0791.1

## Объекты с аналоговым значением

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица измерения	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AV0	OUTPUT FREQ_Hz	Выходная частота (Гц)	Гц	в зависимости от преобразователя	R	r0024
AV1	OUTPUT FREQ_PCT	Выходная частота (%)	%	в зависимости от преобразователя	R	HIW
AV2	OUTPUT SPEED	Частота вращения двигателя	ОБ/МИН	в зависимости от преобразователя	R	r0022
AV3	DC BUS VOLT	Напряжение промежуточного контура.	В	в зависимости от преобразователя	R	r0026
AV4	OUTPUT VOLT	Выходное напряжение	В	в зависимости от преобразователя	R	r0025
AV5	CURRENT	Ток двигателя	А	в зависимости от преобразователя	R	r0027
AV6	TORQUE	Момент вращения двигателя	Нм	в зависимости от преобразователя	R	r0031

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица измерения	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AV7	POWER	Мощность двигателя	кВт	в зависимости от преобразователя	R	r0032
AV8	DRIVE TEMP	Температура радиатора	°С	в зависимости от преобразователя	R	r0037
AV9	MOTOR TEMP	Измеренная или вычисленная температура двигателя	°С	в зависимости от преобразователя	R	r0035
AV10	KWH (NR)	Накопленное энергопотребление преобразователя (без возможности сброса!)	кВт · ч	в зависимости от преобразователя	R	r0039
AV12	INV RUN TIME (R)	Время работы двигателя (сбрасывается через ввод «0»)	ч	0 ... 4294967295	W	p0650
AV13	INV Model	Кодовый номер силового модуля	---	в зависимости от преобразователя	R	r0200
AV14	INV FW VER	Версия микропрограммного обеспечения	---	в зависимости от преобразователя	R	r0018
AV15	INV POWER	Номинальная мощность преобразователя	кВт	в зависимости от преобразователя	R	r0206
AV16	RPM STPT 1	Исходная скорость преобразователя	ОБ/МИН	6.0 ... 210000	W	p2000
AV17	FREQ STPT PCT	Заданное значение 1 (при управлении через ВАСnet)	%	-199.99 ... 199.99	C	HSW
AV18	ACT FAULT	Номер текущей неисправности	---	в зависимости от преобразователя	R	r0947 [0]
AV19	PREV FAULT 1	Номер последней неисправности	---	в зависимости от преобразователя	R	r0947 [1]
AV20	PREV FAULT 2	Номер предпоследней неисправности	---	в зависимости от преобразователя	R	r0947 [2]
AV21	PREV FAULT 3	Номер третьей с конца неисправности	---	в зависимости от преобразователя	R	r0947 [3]
AV22	PREV FAULT 4	Номер четвертой с конца неисправности	---	в зависимости от преобразователя	R	r0947 [4]
AV25	Select Setpoint Source	Команда для выбора источника заданного значения	---	0 ... 32767	W	p1000
AV28	AO1 ACT	Сигнал от АО 1	мА	в зависимости от преобразователя	R	r0774.0
AV29	AO2 ACT	Сигнал от АО 1	мА	в зависимости от преобразователя	R	r0774.1
AV30	MIN SPEED	Минимальная частота вращения	ОБ/МИН	0.000 – 19500.000	W	p1080
AV31	MAX FREQ	Максимальная скорость	ОБ/МИН	0.000 ... 210000.000	W	p1082
AV32	ACCEL TIME	Время разгона	с	0.00 ... 999999.0	W	p1120
AV33	DECEL TIME	Время торможения	с	0.00 ... 999999.0	W	p1121
AV34	CUR LIM	Предел тока	А	в зависимости от преобразователя	R	p0640
AV39	ACT WARN	Индикация текущего предупреждения	---	в зависимости от преобразователя	R	r2110 [0]

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица измерения	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AV40	PREV WARN 1	Индикация последнего предупреждения	---	в зависимости от преобразователя	R	r2110 [1]
AV41	PREV WARN 2	Индикация предпоследнего предупреждения	---	в зависимости от преобразователя	R	r2110 [2]
AV5000	RAMP UP TIME	Технологический регулятор, время разгона	с	0 ... 650	W	p2257
AV5001	RAMP DOWN TIME	Технологический регулятор, время торможения	с	0 ... 650	W	p2258
AV5002	FILTER TIME	Технологический регулятор, фильтр фактического значения, постоянная времени	с	0 ... 60	W	p2265
AV5003	DIFF TIME	Технологический регулятор, дифференциация, постоянная времени	с	0 ... 60	W	p2274
AV5004	PROP GAIN	Технологический регулятор, П-усиление	с	0 ... 1000	W	p2280
AV5005	INTEG TIME	Технологический регулятор, постоянная времени интегрирования	с	0 ... 1000	W	p2285
AV5006	OUTPUT MAX	Технологический регулятор, максимальное ограничение	%	- 200 ... 200	W	p2291
AV5007	OUTPUT MIN	Технологический регулятор, минимальное ограничение	%	- 200 ... 200	W	p2292
AV5100	RAMP UP TIME 0	Технологический регулятор 0, время разгона	с	0 ... 650	W	p11057
AV5101	RAMP DOWN TIME 0	Технологический регулятор 0, время торможения	с	0 ... 650	W	p11058
AV5102	FILTER TIME 0	Технологический регулятор 0, фильтр фактического значения, постоянная времени	с	0 ... 60	W	p11065
AV5103	DIFF TIME 0	Технологический регулятор 0, дифференциация, постоянная времени	с	0 ... 60	W	p11074
AV5104	PROP GAIN 0	Технологический регулятор 0, П-усиление	с	0 ... 1000	W	p11080
AV5105	INTEG TIME 0	Технологический регулятор 0, постоянная времени интегрирования	с	0 ... 1000	W	p11085
AV5106	OUTPUT MAX 0	Технологический регулятор 0, максимальное ограничение	%	- 200 ... 200	W	p11091
AV5107	OUTPUT MIN	Технологический регулятор 0, минимальное ограничение	%	- 200 ... 200	W	p11092
AV5200	RAMP UP TIME 1	Технологический регулятор 1, время разгона	с	0 ... 650	W	p11157
AV5201	RAMP DOWN TIME 1	Технологический регулятор 1, время торможения	с	0 ... 650	W	p11158
AV5202	FILTER TIME 1	Технологический регулятор 1, фильтр фактического значения, постоянная времени	с	0 ... 60	W	p11165

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица измерения	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AV5203	DIFF TIME 1	Технологический регулятор 1, дифференциация, постоянная времени	с	0 ... 60	W	p11174
AV5204	PROP GAIN 1	Технологический регулятор 1, П-усиление	с	0 ... 1000	W	p11180
AV5205	INTEG TIME 1	Технологический регулятор, постоянная времени интегрирования	с	0 ... 1000	W	p11185
AV5206	OUTPUT MAX 1	Технологический регулятор 1, максимальное ограничение	%	- 200 ... 200	W	p11191
AV5207	OUTPUT MIN 1	Технологический регулятор 1, минимальное ограничение	%	- 200 ... 200	W	p11192
AV5300	RAMP UP TIME 2	Технологический регулятор 2, время разгона	с	0 ... 650	W	p11257
AV5301	RAMP DOWN TIME 2	Технологический регулятор 2, время торможения	с	0 ... 650	W	p11258
AV5302	FILTER TIME 2	Технологический регулятор 2, фильтр фактического значения, постоянная времени	с	0 ... 60	W	p11265
AV5303	DIFF TIME 2	Технологический регулятор 2, дифференциация, постоянная времени	с	0 ... 60	W	p11274
AV5304	PROP GAIN 2	Технологический регулятор 2, П-усиление	с	0 ... 1000	W	p11280
AV5305	INTEG TIME 2	Технологический регулятор 2, постоянная времени интегрирования	с	0 ... 1000	W	p11285
AV5306	OUTPUT MAX 2	Технологический регулятор 2, максимальное ограничение	%	- 200 ... 200	W	p11291
AV5307	OUTPUT MIN 2	Технологический регулятор 2, минимальное ограничение	%	- 200 ... 200	W	p11292

### Объекты входа с несколькими состояниями

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Тип доступа	Параметр
MSI0	FAULT_1	Номер неисправности 1	См. справочник по параметрированию «Список сообщений о неисправностях и предупреждений»	R	r0947 [0]
MSI1	FAULT_2	Номер неисправности 2		R	r0947 [1]
MSI2	FAULT_3	Номер неисправности 3		R	r0947 [2]
MSI3	FAULT_4	Номер неисправности 4		R	r0947 [3]
MSI4	FAULT_5	Номер неисправности 5		R	r0947 [4]
MSI5	FAULT_6	Номер неисправности 6		R	r0947 [5]
MSI6	FAULT_7	Номер неисправности 7		R	r0947 [6]
MSI7	FAULT_8	Номер неисправности 8		R	r0947 [7]
MSI8	WARNING_1	Номер предупреждения 1		R	r2110 [0]
MSI9	WARNING_2	Номер предупреждения 2		R	r2110 [1]
MSI10	WARNING_3	Номер предупреждения 3	R	r2110 [2]	

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Тип доступа	Параметр
MSI11	WARNING_4	Номер предупреждения 4		R	r2110 [3]
MSI12	WARNING_5	Номер предупреждения 5		R	r2110 [4]
MSI13	WARNING_6	Номер предупреждения 6		R	r2110 [5]
MSI14	WARNING_7	Номер предупреждения 7		R	r2110 [6]
MSI15	WARNING_8	Номер предупреждения 8		R	r2110 [7]

### 6.6.4.3 Нециклическая связь (общий доступ к параметрам) через BACnet

Нециклическая связь или общий доступ к параметрам осуществляется через объекты BACnet DS47IN и DS47OUT.

Нециклическая связь использует объекты значений восьмибитовой строки OSV0 и OSV1.

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Тип доступа
OSV0	DS47IN	макс. длина 242, из них 2 байта на заголовок, 240 байт на полезные данные	W
OSV1	DS47OUT		R

OSV имеет следующую структуру:

Код функции	Длина задания	Полезные данные
2F (1 байт)	(1 байт)	макс. 240 байт

#### Задание параметра записывается в OSV0 и считывается в OSV1

Для считывания параметра r0002 запишите следующие значения в окно текущих значений OSV0

Таблица 6- 59 Запись задания параметра через OSV0

	Байт	Описание
2F h	1	Код функции 2F h (47)
0A h	2	Длина задания 10 байт (0A h)
80 h	3	Ссылка на задание = 80 h
01 h	4	Идентификатор задания = 1 h
01 h	5	Идентификатор цифрового выхода = 1
01 h	6	Количество параметров = 1
10 h	7	Атрибут
01 h	8	Количество элементов = 1
0002 h	9,10	Номер параметра = 2
0000 h	11,12	Подиндекс = 0

Если задание было успешно обработано, ответ можно будет считать ровно единожды в окне текущих значений OSV1:

Таблица 6- 60 Считывание содержания параметра через OSV1

	Байт	Описание
2F h	1	Код функции 2F h (47)
08 h	2	Длина ответа 8 байт
80 h	3	Ссылка на задание = 80 h
01 h	4	Идентификатор задания = 1 h
01 h	5	Идентификатор цифрового выхода = 1
01 h	6	Количество параметров = 1
10 h	7	Формат
01 h	8	Количество элементов = 1
001F h	9,10	Значение параметра 1F h = 31

Если ответа еще нет, в окне текущих значений OSV1 будет выведено следующее сообщение:

Таблица 6- 61 Сообщение об ошибке при отсутствии ответа

	Байт	Описание
2F h	1	Код функции 2F h (47)
00 h	2	Длина ответа 0 (ошибка)
0004 h	3,4	Код ошибки 4 h (ответа еще нет)

Если вы хотите еще раз прочитать ответ, в окне текущих значений OSV1 будет выведено следующее сообщение:

Таблица 6- 62 Повторное считывание содержания параметра через OSV1

	Байт	Описание
2F h	1	
00 h	2	Код функции 2F h (47), длина ответа 0 (ошибка)
0002 h	3,4	Код ошибки 2 h (Invalid State)

### Обзор кодов ошибок

1 h: Invalid Length (недействительная длина)

2 h: Invalid State (действие не разрешено в текущем состоянии преобразователя)

3 h: Invalid function Code (FC = 2 шестн.)

4 h: Response not ready (Ответ еще не готов)

5 h: Internal Error (общая системная ошибка)

Ошибки доступа к параметру через блок данных 47 записываются в регистры объекты OSV0 и OSV1.

## 6.6.5 Связь через FLN P1

FLN P1 это асинхронная коммуникация Master-Slave между т.н. Field Cabinet (ведущее устройство) и FLN-Device (ведомое устройство). FLN это «Floor level network».

Master обращается к отдельным Slave в индивидуальном порядке. Slave отвечает только на обращение Master. Коммуникация между Slave невозможна.

Один Field Cabinet может иметь несколько портов FLN. К каждому FLN-порту может быть подключено до 32 FLN-устройств (Slave).

### Установки в системе управления

В Field Cabinet для каждого Slave должен быть установлен т.н. «Logical controller (LCTR) point». Кроме этого, в Field Cabinet необходимо определить «Point Numbers» для коммуникации.

Обзор «Point Numbers» представлен ниже.

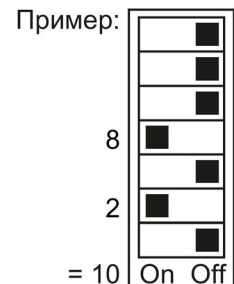
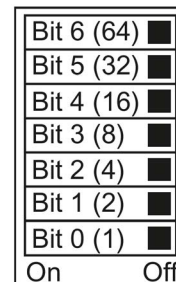
### Установка адреса

Адрес шины преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p2021 или в STARTER.

Действительный диапазон адресов: 1 ... 99

Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр p2021 (заводская настройка: 99) не может быть изменен.

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Управляющий модуль CU230P-2 HVAC (Опция K98) (Страница 87).



### Порядок действий

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Настроить адрес одним из указанных ниже способов:
  - через переключатели адресов
  - при помощи IOP через p2021
  - в STARTER через окна «Управляющий модуль/Коммуникация/Полевая шина» или через экспертный список при помощи p2021.
2. Отключить напряжение питания преобразователя - в том числе возможно имеющееся напряжение 24 В для управляющего модуля.
3. Снова включить напряжения, после того как погаснут все светодиоды на преобразователе.

## Установки в преобразователе

После завершения базового ввода в эксплуатацию в преобразователе необходимо определить также следующие специфические параметры для FLN P1:

Параметр	Описание
p2030 = 8	<b>Протокол связи для FLN P1</b> При данной установке преобразователь определяет параметры p2020 и p2021 следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>p2020 = 5: Скорость передачи 4800 бит/сек возможная настройка: p2020 = 7: 19200 бит/сек</li> <li>p2021 = 1 ... <b>99</b>: Адрес ведомого устройства (заводская установка = 99).</li> </ul>
p0840 = 2090.0	Подключить <b>ВКЛ/ВЫКЛ1</b> на управляющее слово 1 бит 0
p0852 = 2090.3	Подключить сигнал для <b>Разрешить работу</b> на управляющее слово 1 бит 3
p1070 = 2050[1]	Подать сигнал для <b>главного заданного значения</b> на коммуникационный интерфейс
p2103 = 2090.7	Установить первый источник сигнала для <b>квитирования</b> на коммуникационный интерфейс
p2051[0] = 52	Передать слово состояния через коммуникационный интерфейс
p2051[1] = 63[0]	Передать фактическое значение частоты вращения через коммуникационный интерфейс
p0971 = 1	Бессрочно сохранить установки в преобразователе

**Примечание****Адрес 99 (всем)**

Независимо от их адреса все FLN-устройства отвечают на телеграммы, используя адрес 99.



## Обзор

В преобразователе определены перечисленные ниже «Point Numbers» для коммуникации через P1. Приведенные в таблице значения относятся к единицам СИ.

Point No.	Descriptor	Default/factory	Units	Slope	Intercept	Subpt. Type	IO Type	On Text		CU Param / Word Type
								Range	Off Text	
1	CTLR ADDRESS	99	--	1	0	2	LAO_255	0 ... 255		p2021
2	APPLICATION	2767	--	1	0	2	LAO_32k	0 ... 32767		p8998[0]
3	FREQ OUTPUT	0	HZ	0.04	-650	1*)	LAI_32k	-650 ... 650		r0024
5	SPEED	0	RPM	1	-16250	1*)	LAI_32k	-16250 ... 16250		r0022
6	CURRENT	0	A	0.05	0	1*)	LAI_32k	0 ... 1638.4		r0027
7	TORQUE	0	NM	0.2	-3250	1*)	LAI_32k	-3250 ... 3250		r0031
8	ACTUAL PWR	0	KW	0.01	0	1	LAI_32k	0 ... 327.67		r0032
9	TOTAL KWH	0	KWH	1	0	1	LAI_32k	0 ... 32767		r0039
13	DC BUS VOLTS	0	V	1	0		LAI_32k	0 ... 32767		r0026
14	REFERENCE	0	HZ	0.04	-650		LAI_32k	-650 ... 650		r0020
16	RATED PWR	0	KW	0.01	0		LAI_32k	0 ... 327.67		r0206
17	OUTPUT VOLTS	0	V	1	0		LAI_32k	0 ... 32767		r0025
20	OVRD TIME	1	HRS	1	0	2	LAO_255	0 ... 255		p8998[1]
21	AR MAX FREQ	0	--	1	0	1	LDI	MAX	NO	ZSW:10
22	CMD FWD REV	0	--	1	0	1	LDO	REV	FWD	STW:11
23	FWD REV	0	--	1	0	1	LDI	FWD	REV	ZSW:14
24	CMD START	0	--	1	0	1	LDO	START	STOP	STW:0
25	STOP RUN	0	--	1	0	1	LDI	RUN	STOP	ZSW:2
26	CONTROL MODE	1	--	1	0	1	LDI	SERIAL	LOCAL	ZSW:9
28	READY TO RUN	0	--	1	0	1	LDI	READY	OFF	ZSW:1
29	DAY NIGHT	0	--	1	0	1	LDO	NIGHT	DAY	p8998[2]
30	CURRENT LMT	0.0	PCT	0.1	10.0	2	LAO_4k	0 ... 400		p0640
31	ACCEL TIME 1	10.00	SEC	0.02	0	2	LAO_32k	0 ... 650.00		p1120
32	DECEL TIME 1	10.00	SEC	0.02	0	2	LAO_32k	0 ... 650.00		p1121
34	HAND AUTO	0	--	1	0	2	LDI	HAND	AUTO	r0807.0

Point No.	Descriptor	Default/factory	Units	Slope	Intercept	Subpt. Type	IO Type	On Text		CU Param / Word Type
								Range	Off Text	
35	RUN ENABLE	1	--	1	0	1	LDO	ENABLE	OFF	STW:3
36	ENABLED	0	--	1	0	1	LDI	ON	OFF	ZSW:0
40	DIGITAL OUT 1	0	--		0	2	LDO	ON	OFF	p0730 / r747.0
41	DIGITAL OUT 2	0	--	1	0	2	LDO	ON	OFF	p0731 / r747.1
42	DIGITAL OUT 3	0	--	1	0	2	LDO	ON	OFF	p0732 / r747.2
45	ANALOG IN 1	0	PCT	0.1	-300.0	1*)	LAI_32k	-300 ... 300		r0755[0]
46	ANALOG IN 2	0	PCT	0.1	-300.0	1*)	LAI_32k	-300 ... 300		r0755[1]
47	ANALOG OUT 1	0	PCT	0.1	-100.0	1	LAI_32k	-100 ... 100		r0774[0]
48	ANALOG OUT 2	0	PCT	0.1	-100.0	1	LAI_32k	-100 ... 100		r0774[1]
51	FREQ REF	0	PCT	0.006103515	0	1*)	LAO_32k	0 ... 100		HSW
52	FREQ ACTUAL	0	PCT	0.012207031	-100.0	1*)	LAI_32k	-100.0 ... 100.0		HIW
53	FREQ MAX	3000.00	HZ	0.02	1.00	1	LAO_32k	0.10 ... 650.00		p2000 1/min à Hz
55	PID SP REF	0	PCT	0.024414063	-200.0	1	LAO_32k	-200.0 ... 200.0		p2240
56	PID SP OUT	0	PCT	0.012207031	-100.0	1	LAI_32k	-100.0 ... 100.0		r2250
57	PID UP LMT	100.0	PCT	0.024414063	-200.0	1	LAO_32k	-200.0 ... 200.0		p2291
58	PID LO LMT	0	PCT	0.024414063	-200.0	1	LAO_32k	-200.0 ... 200.0		p2292
59	PID OUTPUT	0	PCT	0.012207031	0	1	LAI_32k	-100.0 ... 100.0		r2294
60	PI FEEDBACK	0	PCT	0.012207031	-100.0	1*)	LAI_32k	-100.0 ... 100.0		r2266
61	P GAIN	1.000	--	0.01	0	2	LAO_32k	0 ... 100.00		p2280
62	I GAIN	0	SEC	0.002	0	2	LAO_32k	0 ... 60.00		p2285
63	D GAIN	0	--	0.002	0	2	LAO_32k	0 ... 60.00		p2274
64	ENABLE PID	0	--	1	0	2	LDO	ON	OFF	p2200
66	FEEDBK GAIN	100.0	PCT	0.02	0	2	LAO_32k	0 ... 500.00		p2269
68	LOW PASS	0	--	0.01	0	2	LAO_32k	0 ... 60.00		p2265
71	DIGITAL IN 0	0	--	1	0	1	LDI	ON	OFF	r0722.0

Point No.	Descriptor	Default/factory	Units	Slope	Intercept	Subpt. Type	IO Type	On Text		Off Text Range	CU Param / Word Type
								On Text	Range		
72	DIGITAL IN 1	0	--	1	0	1	LDI	ON		OFF	r0722.1
73	DIGITAL IN 2	0	--	1	0	1	LDI	ON		OFF	r0722.2
74	DIGITAL IN 3	0	--	1	0	1	LDI	ON		OFF	r0722.3
75	DIGITAL IN 4	0	--	1	0	1	LDI	ON		OFF	r0722.4
76	DIGITAL IN 5	0	--	1	0	1	LDI	ON		OFF	r0722.5
80	WDOG TIME	100	MS	10	0	2	LAO_8k	0 ...	65530		p2040
83	INVERTER VER	Apr 50	--	0.01	0	2	LAI_32k	00.00 ...	99.99		r0018
84	DRIVE MODEL	0	--	1	0	2	LAI_32k	0 ...	32767		r0200
90	ACTIVE FAULT	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ...	32767		r0947[0]
91	1ST FAULT	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ...	32767		r0947[1]
92	2ND FAULT	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ...	32767		r0947[2]
93	3RD FAULT	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ...	32767		r0947[3]
94	FAULT	0	--	1	0	1	LDI	FAULT		OK	ZSW:3
95	FAULT ACK	0	--	1	0	1	LDO	ON		OFF	STW:7
96	WARNING	0	--	1	0	1	LDI	WARN		OK	ZSW:7
97	ACTIVE WARNING	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ...	32767		r2110[0]
98	RAM TO ROM	0	--	1	0	1	LDO	SAVE		DONE	p971/ p10=30
99	ERROR STATUS	0	--	1	0	1*)	LAI_255	0 ...	255		r947[0]

1\*): По причине совместимости эти Subpoints Type 1 могут сохранять информацию COV-области. Для возможности ее энергонезависимого сохранения был реализован Point Number 98 RAM TO ROM.

## 6.7 Управление с помощью IOP-2

### 6.7.1 Обзор

#### 6.7.1.1 Введение

##### Введение

С помощью интеллектуальной панели оператора (IOP-2) осуществляется оптимизация возможностей интерфейсов и коммуникации преобразователей SINAMICS.

IOP-2 подключается к преобразователю через интерфейс RS-232.

IOP-2 поддерживает (в комбинации с ПК с USB-портом) следующие функции:

- Загрузка мастеров
- Загрузка обновлений микропрограммного обеспечения IOP-2

Файлы можно загрузить здесь: Сайт обслуживания и поддержки (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/67273266>).

## 6.7.1.2 Символы на экране

## Символы на экране

В правой верхней области дисплея IOP-2 появляются символы, отражающие различные состояния. Пояснения к данным символам приводятся в следующей таблице.

Таблица 6- 63 Символы на экране

Функция	Символ	Примечания
Источник команд		Auto - преобразователь управляется через клеммную колодку или полевую шину.
	JOG	Отображается при активной функции JOG.
		Hand - преобразователь управляется через IOP.
Состояние преобразователя		Символ вращается при работающем двигателе.
		
Имеется ошибка		
Предупреждение присутствует		
Сохранение в RAM		Показывает, что все последние изменения параметров сохранены только в RAM. При сбое подачи питания все последние изменения, сохраненные в ОЗУ (RAM), утрачиваются. Для предотвращения потери параметров необходимо выполнить сохранение «из ОЗУ в ПЗУ» («RAM to ROM»).
Автонастройка PID		Автонастройка ПИД-регулятора активна.
Спящий режим		Спящий режим активен.
Защита от записи		Изменение параметров невозможно.
Защита ноу-хау		Отображение или изменение параметров невозможно.
ESM		Аварийный режим (Essential Service Mode) активен.
Состояние батареи		Состояние батареи отображается только в том случае, если используется ручное устройство IOP-2.

### Сообщения о неисправностях и предупреждения

Если в преобразователе активна какая-либо неисправность или предупреждение, то цвет строки заголовка на дисплее изменится с зеленого на красный. Строка заголовка остается красной до тех пор, пока неисправность или предупреждение не будут квитированы или устранены.

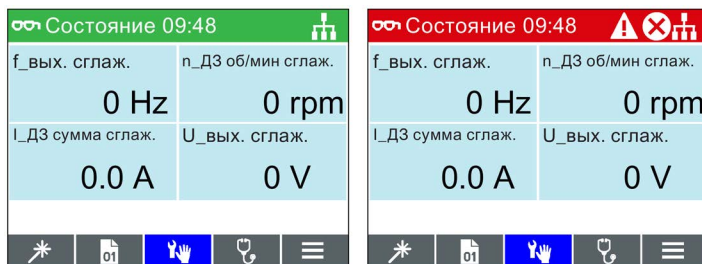


Рисунок 6-19 Сообщения о неисправностях и предупреждения

### Значение цветов на экране

Ниже кратко описано значение различных цветов на экране:

- Красный** Ошибка: Показывает, что активна неисправность, а управляющий модуль находится в состоянии ошибки.
- Белый** Нейтральный: Отсутствует связь между IOP-2 и управляющим модулем.
- Зеленый** Рабочий режим: Преобразователь частоты работает без активных неисправностей. Активные предупреждения отображаются в строке состояния.
- Синий** Синий обозначает выбранный на экране элемент.

## 6.7.1.3 Структура меню

## Структура меню

IOP представляет собой устройство с управлением в режиме меню со следующей структурой:



Рисунок 6-20 Структура меню IOP-2

### 6.7.1.4 Специализированные надписи для окна состояния

Специализированные надписи позволяют адаптировать надписи, отображаемые в окне состояния IOP-2.

Можно определить не более четырех надписей; надписи находятся в папке «cps» IOP-2. Для этого IOP-2 должна быть соединена с ПК по USB и находиться в режиме «Запоминающее устройство большой емкости», что позволит вам получить доступ к файлам на IOP-2. Файлы представляют собой простые текстовые файлы и могут быть открыты любым текстовым редактором. Стандартное имя надписи - «default». Если надписи имеют имя «default», IOP-2 игнорирует их.

При составлении собственных надписей действуют следующие граничные условия:

- Надпись не должна быть длиннее 20 символов.
- Используемые символы соответствуют правилам именования файлов Windows.
- Положение специализированных надписей зависит от вида окна состояния, выбранного в «Мастер отображение окна состояния». См. Опции (Страница 328).

Таблица 6- 64 Имена файлов и положения специализированных надписей

Имя файла	Положение в окне состояния «Гистограмма»	Положение в окне состояния «Скалярное значение»
TopLeft.txt	Текст надписи сверху	Текст надписи сверху слева
TopRight.txt	---	Текст надписи сверху справа
BotLeft.txt	Текст надписи внизу	Текст надписи внизу слева
BotRight.txt	---	Текст надписи внизу справа

Выберите файл, который вы хотите использовать для специализированной надписи; откройте его в текстовом редакторе, измените имя и сохраните его в той же папке файловой системы IOP-2. В случае изменения имени самого файла IOP-2 не сможет распознать надпись.

Пример окна состояния с новым именем надписи приведен на следующем рисунке.

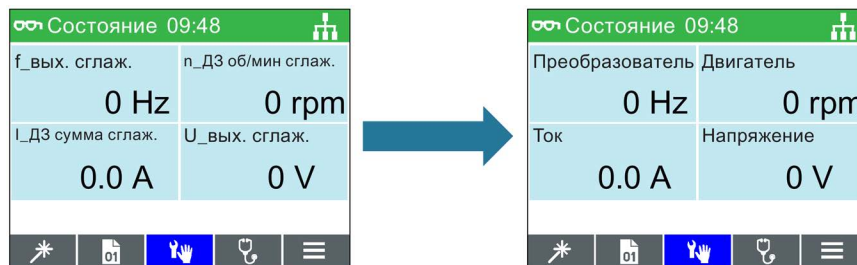


Рисунок 6-21 Пример стандартной надписи и специализированной надписи



## 6.7.2 Мастера

### Мастера

Для настройки функций и ввода преобразователя в эксплуатацию в заводских настройках предусмотрены мастера базового ввода в эксплуатацию. Кроме того, можно установить дополнительные мастера, которые можно найти по ссылке: <https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/67273266>.

#### Примечание

##### Мастера

Фактическая структура меню, а также набор функций IOP-2 зависят от следующих факторов:

- версия ПО и тип управляющего модуля, к которому подключается IOP-2
- версия микропрограммного обеспечения и ПО IOP-2

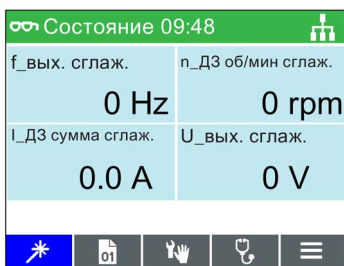
#### Примечание

##### Наборы данных

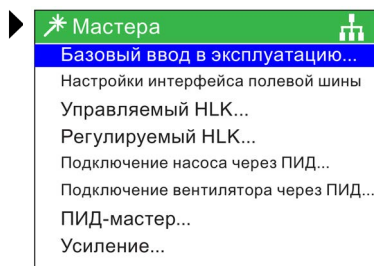
В мастерах используются стандартные блоки данных (DDS0 и CDS0). В случае использования вместо этих стандартных блоков других блоков данных возможно нарушение действия мастеров.

### Вызов мастеров IOP-2

Вызов мастеров производится в меню «Мастера» в левой нижней области экрана «Состояние».



Выберите **Мастера**



Индикация имеющихся мастеров

### Необходимая информация о мастерах

Обязательным условием использования мастеров IOP-2 в процессе настройки является наличие детальной технической информации. Источниками данной информации являются:

- **Параметры двигателя** — эти данные указаны на паспортной табличке двигателя. См. рис. ниже.
- **Параметры датчиков** — сведения о типах датчиков, которые могут быть использованы в преобразователе, напр., датчики температуры и давления. Необходимая информация указана, как правило, на паспортной табличке датчика.



<b>SIEMENS</b>							
3~ Mot. 1LM1 222-3AB72-2AC0-Z SIMOTICS FD NoN- xx9900006060001/2013							
m: 1.78 t IP 55 IM B3 Ta: -20...+40°C Th.Cl.: 180(H) Util.:155(F)							
nmax: 2500 1/min IEC/EN 60034-1							
U [V]	I [A]	P [kW]	cosφ	n [1/min]	f [Hz]		Eff.
480 D	550	395	0.90	1500	50.50		96.0%
Mot. design: FOR INVERTER DUTY ONLY							→ U V W
Line supply: 500V / 50Hz							
<b>Made in Germany D-90441 Nürnberg</b>							 DEW0400
p0304	p0305	p0307	p0308	p0311	p0310		p0309

Рисунок 6-22 Пример паспортной таблички двигателя

## Базовый ввод в эксплуатацию

Базовый ввод в эксплуатацию преобразователя и двигателя включает в себя следующие этапы:

- выбор класса использования
- выбор типа регулирования
- выбор типа двигателя и ввод характеристик двигателя
- выбор источников заданных значений и команд
- ввод предельных значений частоты вращения
- ввод данных задатчика интенсивности
- расчет параметров двигателя и регуляторов

Мастер помогает вам при базовом вводе в эксплуатацию и выводит на дисплей различные окна, в которых могут быть настроены опции и значения, необходимые для ввода в эксплуатацию преобразователя и двигателя. По окончании базового ввода в эксплуатацию данные могут быть сохранены в преобразователе. См. Базовый ввод в эксплуатацию с IOP-2 (Страница 146).

## Настройки интерфейса полевой шины

С помощью этого мастера можно просматривать и с легкостью менять настройки интерфейса полевой шины.

В приведенном ниже примере показаны настройки интерфейса PROFINET.

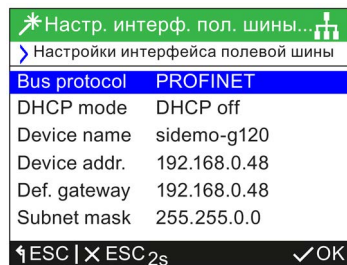


Рисунок 6-23 Настройки интерфейса полевой шины PROFINET

После выбора отдельного свойства и нажатия кнопки ОК появляется еще одно диалоговое окно для настройки.

## Прочие мастера

Прочие мастера позволяют выполнить контролируемый ввод в эксплуатацию для определенных приложений.

Для этого выберите соответствующую программу-мастер и настройте значения согласно своему приложению.

## 6.7.3 Система управления

### 6.7.3.1 Обзор

#### Обзор

В меню «Система управления» возможно изменение следующих настроек:

- Заданное значение
- Назад
- Режим JOG (стартстопный режим)
- Режим HAND с учетом специфики заказчика
- Разгон в режиме HAND
- Отключение HAND/AUTO

Доступ к меню «Система управления» осуществляется через среднюю кнопку в нижней области экрана «Состояние».

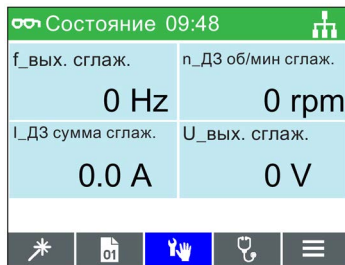


Рисунок 6-24 Окно состояния – Меню «Система управления» выбрано

### 6.7.3.2 Заданное значение

#### Заданное значение

Через заданное значение определяется частота вращения двигателя в % от всего диапазона частоты вращения.

Для установки заданного значения выполните следующие действия:



Выберите **систему управления**

Выберите **заданное значение**

Установите заданное значение с помощью **сенсорной панели управления**.

#### Примечание

##### Изменение заданного значения только в режиме HAND

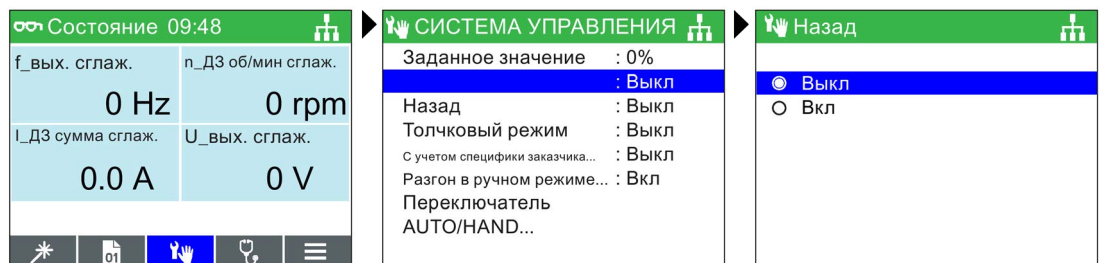
Изменение заданного значения через IOP-2 возможно только в том случае, если преобразователь работает в ручном режиме. При переключении с ручного режима работы на автоматический происходит возврат заданного значения к прежней настройке.

### 6.7.3.3 Назад

#### Назад

При помощи команды «Обратный ход» направление вращения двигателя изменяется с переднего хода на обратный.

Изменение направления вращения двигателя выполняется следующим образом:






Выберите **систему управления**

Выберите **Назад**

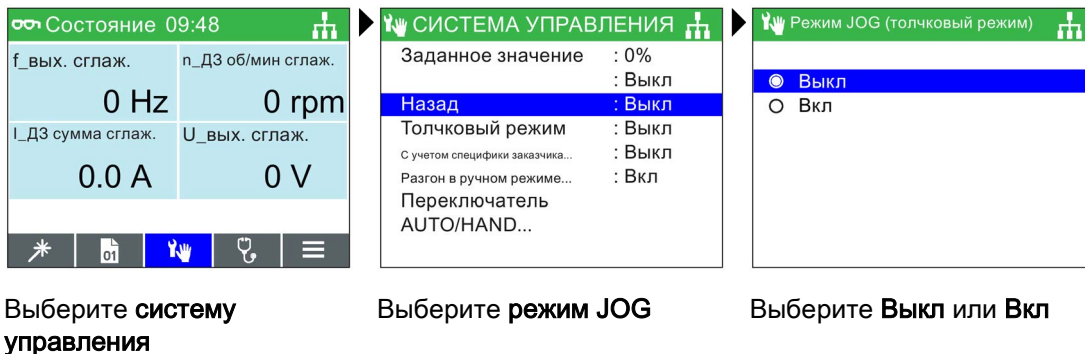
Выберите **Выкл** или **Вкл**

### 6.7.3.4 Режим JOG

#### Режим JOG (стартстопный режим)

При активации режима JOG (толчкового режима) двигатель вручную переключается на заданную частоту вращения посредством нажатия кнопки . Если нажата кнопка , двигатель вращается, пока кнопка  не будет отпущена.

Активация или деактивация режима JOG выполняется следующим образом:



#### Примечание

##### Настройка и выбор частоты вращения для стартстопного режима

Параметры функции JOG (толчковый режим) p1058 (частота вращения для стартстопного режима 1) и p1059 (частота вращения для стартстопного режима 2) должны быть установлены на соответствующие значения частоты вращения. Предусмотренные значения частоты вращения для стартстопного режима: 150 об/мин и -150 об/мин.

Длительное нажатие кнопки INFO позволяет переключаться между частотами вращения для стартстопного режима 1 и 2.

### 6.7.3.5 Ручной режим с учетом специфики заказчика

#### Обзор

Ручной режим с учетом специфики заказчика позволяет пользователю установить источник команд и заданных значений на IOP-2.

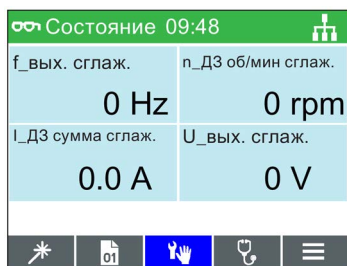
Если выставлен ручной режим с учетом специфики заказчика, то сенсорную панель управления IOP-2 можно использовать в качестве источника заданных значений.

Настройки ручного режима с учетом специфики заказчика не влияют на режим AUTO.

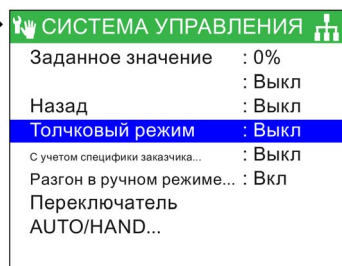
Таблица 6- 65 Сигнальные схемы управляющего слова 1 в ручном режиме с учетом специфики заказчика

<b>Стандартная схема</b>				
<b>r8540</b>	<b>Управляющее слово 1 IOP</b>	<b>Binector Input (BI)</b>	<b>r8542</b>	<b>Действующее управляющее слово 1 в ручном режиме с учетом специфики заказчика</b>
Бит 0	Кнопка ВКЛ/ВЫКЛ	->	Бит 0	ВКЛ/ВЫКЛ1
Бит 1	Кнопка ВЫКЛ кратковременно нажата 2 раза	->	Бит 1	ВВ/ВЫКЛ2
Бит 2	Кнопка ВЫКЛ нажата и удерживается	->	Бит 2	ВВ/AUS3
Бит 3	Зарезервировано	->	Бит 3	Разрешить работу
Бит 4	Зарезервировано	->	Бит 4	Разрешить задатчик интенсивности
Бит 5	Зарезервировано	->	Бит 5	Продолжить задатчик интенсивности
Бит 6	Зарезервировано	->	Бит 6	разрешить заданное значение скорости
Бит 7	Квитировать ошибку	->	Бит 7	Квитировать ошибку
Бит 8	Толчковая подача Бит 0	->	Бит 8	Толчковая подача Бит 0
Бит 9	Толчковый режим Бит 1	->	Бит 9	Толчковый режим Бит 1
Бит 10	Зарезервировано	->	Бит 10	Управление через ПЛК
Бит 11	Реверсирование (заданное значение)	->	Бит 11	Реверсирование (заданное значение)
Бит 12	Зарезервировано	->	Бит 12	Разрешить регулятор частоты вращения
Бит 13	Зарезервировано	->	Бит 13	Потенциометр двигателя увеличить
Бит 14	Зарезервировано	->	Бит 14	Потенциометр двигателя уменьшить
Бит 15	Зарезервировано	->	Бит 15	CDS Бит 0
<b>Стандартная схема</b>				
<b>r8541</b>	<b>Уставка частоты вращения IOP</b>	<b>Connector-Input (CI)</b>	<b>r8543</b>	<b>Действующая уставка частоты вращения в ручном режиме с учетом специфики заказчика</b>
	N_soll OP	->		Заданное значение частоты вращения

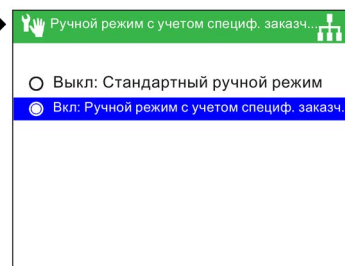
### Настройка ручного режима с учетом специфики заказчика (пример)



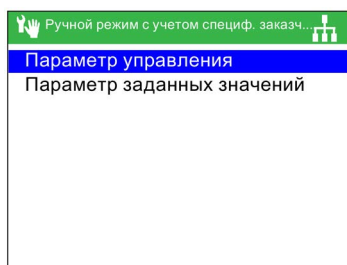
Выберите систему управления



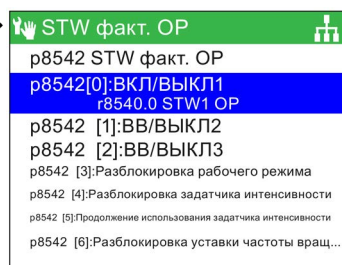
Выберите Ручной режим с учетом специфики заказчика.



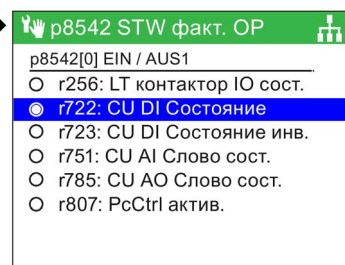
Выберите Ручной режим с учетом специфики заказчика: ВКЛ



Выберите параметр управления



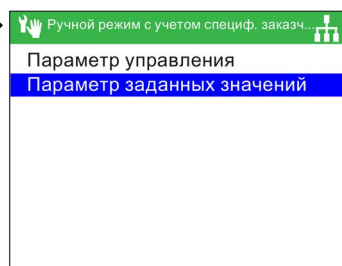
Выберите нужную функцию. В этом примере выбрана команда ВКЛ/ВЫКЛ1.



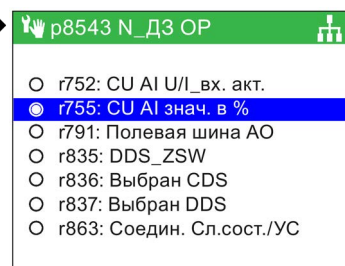
Выберите источник управляющего сигнала.



Выберите цифровой вход, принимающий управляющий сигнал. В этом примере выбран цифровой вход 0 (0).

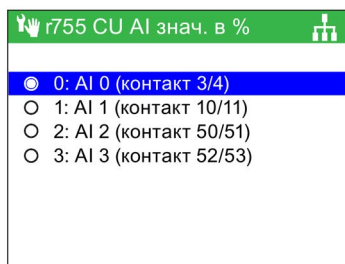


Выберите параметр заданного значения



Выберите источник сигнала для заданного значения. В этом примере использован аналоговый вход с диапазоном значений в процентах.





Выберите аналоговый вход, принимающий сигнал заданного значения. В этом примере выбран аналоговый вход 0 (AI0).

Когда выбран сигнал заданного значения, IOP-2 возвращается к окну выбора заданного значения.

Нажмите кнопку ESC и удерживайте нажатой дольше 3 секунд, чтобы вернуться в окно состояния.

В этом примере преобразователь настроен таким образом, чтобы сигнал ВКЛ/ВЫКЛ1 поступал через цифровой вход 0 (DIO), а уставка частоты вращения - через аналоговый вход 0 (AI0).

### 6.7.3.6 Разгон в режиме HAND

#### Обзор

Разгон в ручном режиме (HAND) позволяет автоматически запускать преобразователь частоты в ручном режиме. В этом случае команды подаются кнопками ВКЛ и ВЫКЛ на панели IOP-2.

#### Настройка разгона в режиме HAND (пример)



Выберите **систему управления**

Выберите **Разгон в режиме HAND**

При помощи **сенсорной панели управления** задайте нужную частоту вращения в процентах.

IOP-2 автоматически вернется к экрану СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, отобразится «Разгон в режиме HAND: ВКЛ».

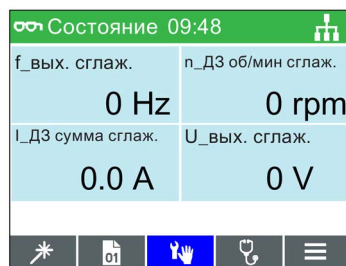
После включения питания преобразователь автоматически запускается в режиме HAND. Однако подсоединенный двигатель запускается только после того, как будет подана команда включения кнопкой **●** на IOP-2.

## 6.7.3.7 Блокировка переключателя HAND/AUTO

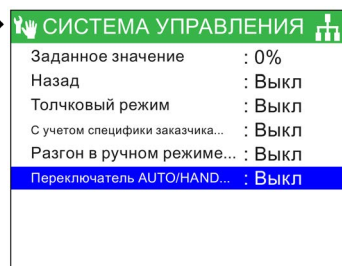
## Обзор

Функция «Блокировка переключения HAND/AUTO» блокирует кнопку HAND/AUTO на IOP-2, т.е. нажатие кнопки HAND/AUTO игнорируется.

## Настройка функции «Блокировка переключателя HAND/AUTO» (пример)



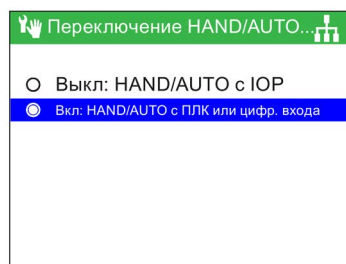
Выберите **систему управления**



Выберите **Блокировка переключателя HAND/AUTO**.



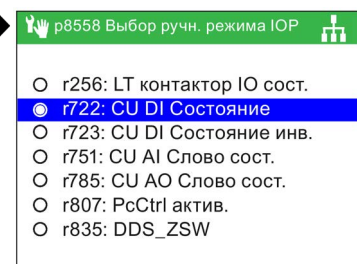
Введите пароль (заводская настройка: 00000000).



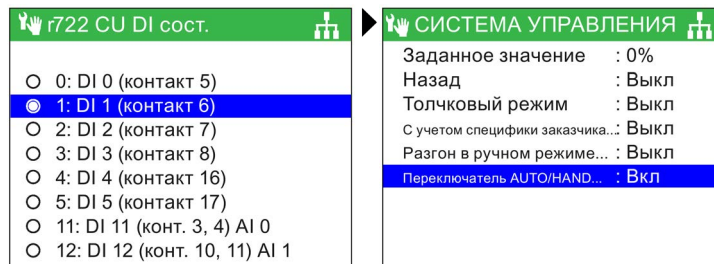
Выберите «ВКЛ: HAND/AUTO с ПЛК или цифрового входа».



Введите пароль еще раз. Экран можно использовать, в том числе, для ввода нового пароля.



Выберите источник сигнала. В этом примере используется цифровой вход.



Выберите цифровой вход, принимающий управляющий сигнал. В этом примере выбран цифровой вход 1 (DI1).

Нажмите кнопку «Esc» однократно, чтобы вернуться к экрану «СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ».

Теперь кнопка **HAND/AUTO** деактивирована, локальная система управления, работающая через IOP, не может быть активирована кнопкой HAND/AUTO.

#### Примечание

**Необходимо использовать команду ПИТАНИЕ ВКЛ для завершения функции «Блокировка переключателя HAND/AUTO»**

Функция «Блокировка переключателя HAND/AUTO» после включения активируется только после ПИТАНИЕ ВКЛ.

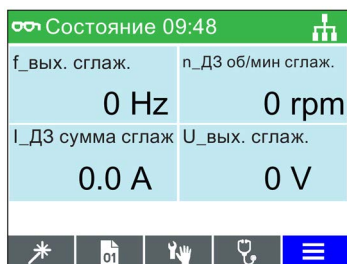
После выключения функции также требуется подать команду ПИТАНИЕ ВКЛ, чтобы деактивировать функцию.

## 6.7.4 Меню

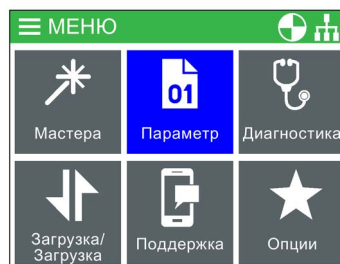
### 6.7.4.1 Обзор

#### Обзор

Окно «Меню» выбирается из трех опций в нижней области дисплея IOP-2. Если опции не отображаются, для их вызова следует один раз нажать кнопку ОК.



Выбрано окно состояния – **Меню**



Выбрано окно меню – **Параметры**

При выборе опции «Меню» отображаются следующие функции:

- Мастера
- Параметр
- Диагностика
- Загрузка с устройства/на устройство
- Опции

Отметьте желаемую функцию с помощью сенсорной панели управления. Для подтверждения выбора нажмите «ОК». Отобразятся другие подменю. Для возвращения к предыдущему окну коротко нажмите кнопку «Esc». При продолжительном нажатии кнопки появится экран «Состояние».

#### Примечание

##### Поддержка функций IOP

Фактическая структура меню, а также набор функций IOP-2 зависят от следующих факторов:

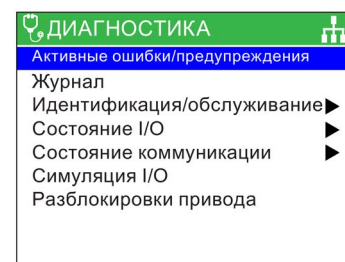
- Тип управляющего модуля, к которому подключается IOP-2
- Версия микропрограммного обеспечения управляющего модуля
- Версия микропрограммного обеспечения IOP-2
- выбранная фильтрация параметров по функциональным группам

## 6.7.4.2 Диагностика

### Меню «Диагностика»

При выборе функции «Диагностика» отображаются следующие опции:

- активные ошибки/сигналы тревоги (сообщения о неисправностях и предупреждения)
- журнал
- идентификация/обслуживание
- состояние I/O
- состояние коммуникации
- симуляция I/O
- разблокировки привода



### Активные ошибки/предупреждения

При выборе этой опции будут показаны все еще не квитированные активные сообщения о неисправностях и предупреждения.

Можно выбрать отдельные сообщения о неисправностях и предупреждения. При нажатии кнопки **INFO** или **OK** появляется пояснение к соответствующему сообщению о неисправности и предупреждению.

При повторном нажатии кнопки **INFO**, **OK** или **Esc** снова отображается список сообщений о неисправностях и предупреждений.



### Журнал

При выборе данной опции отображается список всех предыдущих ошибок и сигналов тревоги с указанием момента их возникновения.

Можно выбрать отдельные ошибки и сигналы тревоги. При нажатии кнопки **INFO** или **OK** появляется пояснение к соответствующей ошибке или сигналу тревоги.

При повторном нажатии кнопки **INFO**, **OK** или **Esc** снова отображается список ошибок и сигналов тревоги.

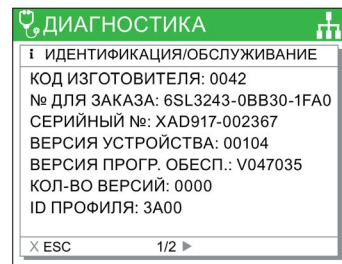


## Идентификация/обслуживание

При выборе данной опции отображаются поддерживаемые данные идентификации и обслуживания (I&M).

Имеются две возможности выбора:

- Общая информация (I&M 0)  
Отображение технической информации об управляющем модуле, к которому подключен IOP.
- ID оборудования/ID места установки (I&M 1-4)  
Отображение информации об ID оборудования, ID места установки, дате установки, дополнительной информации и подписи.



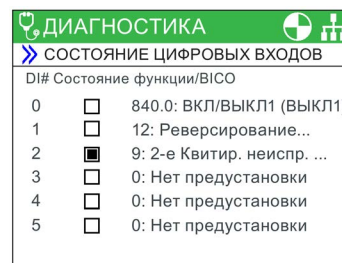
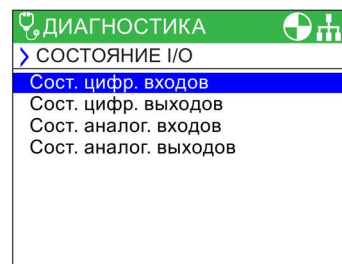
## Состояние I/O

При выборе данной опции отображается список цифровых и аналоговых входов и выходов преобразователя, а также их текущее состояние.

При этом речь идет только об информационном экране, в котором нельзя произвести изменения.

При нажатии кнопки **Esc** отображается предыдущее меню.

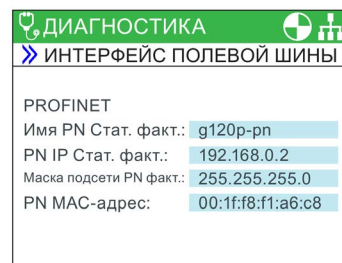
В примере, показанном справа, отображается состояние цифровых входов.



## Состояние коммуникации

При выборе данной опции отображаются состояние интерфейса полевой шины, а также подробная информация о настройках передачи данных (напр., длина слов состояния и управляющих слов).

В примере, показанном справа, отображается состояние интерфейса полевой шины PROFINET.



## Симуляция I/O

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность, исходящая от работающего двигателя при отказе блока управления преобразователем**

Если запуск преобразователя производится через симуляцию I/O, а панель IOP-2 снимается с преобразователя, то остановка преобразователя и двигателя через преобразователь будет невозможна. При активированной симуляции I/O остановка преобразователя возможна только через симуляцию I/O. Это может привести к смерти или тяжким телесным повреждениям.

- Не снимайте панель IOP-2 с преобразователя, пока активна симуляция I/O.

На экране «Симуляция I/O» возможна симуляция цифровых и аналоговых входов и выходов без внешних сигналов. Данная функция очень удобна, например, при вводе в эксплуатацию и поиске неисправностей, поскольку она позволяет моделировать любые ситуации без кабельной разводки, инструментов и внешних устройств.



Пример:

- Цифровой вход можно без подключения к клеммам установить на «High».
- Аналоговый вход или выход можно без подключения к клеммам установить на произвольное значение.
- Цифровой выход можно установить на «High».

Через данный экран доступны следующие опции:

- I/O — возможна симуляция трех I/O (двух цифровых входов/выходов и одного аналогового входа/выхода).
- Состояние — здесь в реальном времени отображается состояние входа или выхода. Если квадрат выделяется темным цветом, имеется входной или выходной сигнал. Внесение изменений в данной области экрана невозможно.
- Симуляция — в этой области экрана отображается текущее состояние входа или выхода. Эти состояния можно изменять.

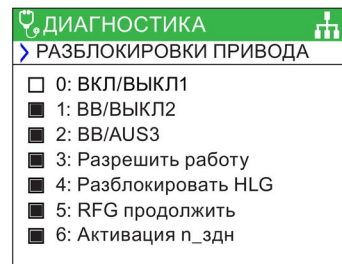
Симуляция I/O выполняется следующим образом:

1. Измените желаемый управляющий сигнал в первом поле ввода-вывода с помощью **сенсорной панели управления**.
2. Нажмите **ОК**.
3. В поле «Симуляция» настройте с помощью **сенсорной панели управления** значение управляющего сигнала во время симуляции: ВКЛ (истинно) или ВЫКЛ (ложно).
4. Нажать **ОК**.
5. Повторять данную операцию, пока во всех полях не будут заданы нужные установки.
6. Затем выделяется элемент **«Активация симуляции»**.
7. Нажать **ОК**. Симуляция начинается.
8. Во время симуляции выделен элемент **«Деактивация симуляции»** — для остановки симуляции нажать **ОК**.

## Разблокировки привода

В окне «Разрешения привода» отображается список всех текущих разрешающих сигналов преобразователя. Если разрешающий сигнал имеется и активен, выбирается (■). Если разрешающий сигнал отсутствует и неактивен, выбор отменяется (□).

Это окно служит лишь для информации, в нем нельзя выполнить изменения.



### 6.7.4.3 Параметры

#### Меню «Параметры»

##### Примечание

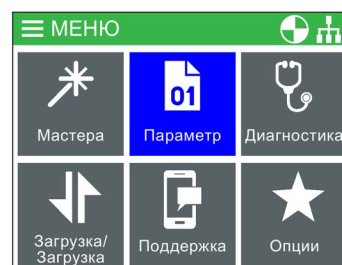
##### Поддержка функций IOP-2

- Фактическая структура меню, а также набор функций IOP-2 зависят от следующих факторов:
  - Тип управляющего модуля, к которому подключается IOP
  - Версия микропрограммного обеспечения управляющего модуля
  - Версия микропрограммного обеспечения IOP-2
  - выбранная фильтрация параметров по функциональным группам
- При изменении параметров или значений поиска можно менять отдельные цифры или все значение. При продолжительном нажатии на **навигационное колесико** (> 3 с) происходит переключение между различными режимами изменения.

В меню «Параметры» вы получаете доступ ко всем параметрам преобразователя и большому набору соответствующих функций. При выборе данной опции возможно выполнение функций на базе параметров.

Функции распределяются по группам следующим образом:

- Группы параметров
- Поиск по номеру
- Мои параметры
- Измененные параметры
- Фильтр параметров

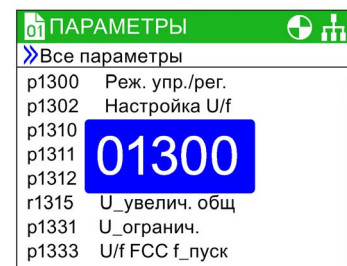




## Быстрая прокрутка

При просмотре большого списка параметров автоматически активируется функция быстрой прокрутки «Fast scroll», если быстро перемещать палец по сенсорной панели управления.

На экране появится большое синее окно с текущим значением параметра. При каждой прокрутке оно увеличивается на 100. По завершении прокрутки выбирается ближайшее к отображаемой величине значение параметра.



## Группы параметров

### *Все параметры*

При помощи данного выбора вы получаете доступ к отдельным параметрам преобразователя. Предустановка фильтра «Стандарт». Открывает доступ к наиболее часто используемым параметрам.

Настройки фильтра могут быть изменены через «Фильтр параметров».

### *Ввод в эксплуатацию*

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам, необходимым для ввода в эксплуатацию.

Установленные значения могут быть либо подтверждены, либо изменены (например, для точной настройки конкретного оборудования или для коррекции неправильных значений параметров).

### *Интерфейс для ввода в эксплуатацию*

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам интерфейса для ввода в эксплуатацию.

### *Сохранение и сброс*

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам, связанным с функциями сохранения и сброса.

Отображается текущее значение параметра. Его можно изменить.

### *Системная информация*

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам, содержащим системную информацию преобразователя.

Большая часть этих параметров отображается только в информационных целях и не может быть изменена.

### *Первичные установки*

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам, влияющим на базовые настройки преобразователя.

К ним относятся, например, параметры блоков данных и систем единиц измерения.

### ***Входы/выходы***

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам, необходимым для конфигурирования следующих сигналов:

- Цифровые входы
- Цифровые выходы
- Аналоговые входы
- Аналоговые выходы

Вы можете переходить к разным входам и выходам и вызывать информацию об их текущей конфигурации. При необходимости возможно также непосредственное изменение значений параметров. В примере, показанном справа, отображаются параметры цифровых входов.

### ***Канал уставки***

При помощи данного выбора вы получаете доступ к следующим параметрам заданных значений:

- Потенциометр двигателя
- Постоянные заданные значения
- Заданное значение частоты вращения
- Толчковый режим
- Ограничение частоты вращения
- Задатчик интенсивности

### ***Режим работы***

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам для следующих режимов работы:

- Суммирование заданных значений
- Зад.знач. момента
- Ограничение момента
- Регулятор тока/силовая часть
- Двигатель

### ***Функции привода***

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам для следующих функций привода:

- Функции отключения
- Управление торможением
- Автоматика повторного включения
- Рестарт на лету
- Технология безопасности Safety Integrated
- Сообщения/контроль

Для изменения параметров, относящихся к вышеуказанным функциям, преобразователь должен находиться в безопасном состоянии.

**Связь**

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам управления и конфигурации для коммуникации преобразователя через полевую шину.

Параметры могут отображаться для подтверждения их установок и значений, а в определенных случаях также изменяться.

**Диагностика**

При помощи данного выбора вы получаете доступ к параметрам для контроля состояния системы.

Параметры разделены на следующие функциональные группы:

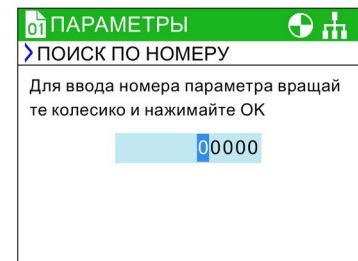
- Управляющие слова/слова состояния
- Разблокировки привода
- Ошибки/предупреждения
- Соединения

Параметры в данных группах могут только отображаться, их изменение невозможно.

**Поиск по номеру**

При помощи данного выбора вы можете вести поиск по определенному номеру параметра. Если введенный номер параметра отсутствует, отображается параметр, номер которого ближе всего к введенному номеру.

Если номера параметра не существует, на экране отображается выбор между «Показать соседние параметры» и «Ввести новый номер».

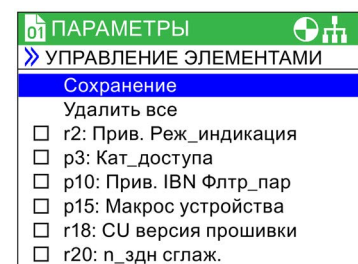
**Мои параметры**

При выборе этого пункта отображается список параметров, вошедших в список «Мои параметры».

При выборе пункта «Управление записями» отображается список всех доступных для выбора параметров, в котором можно указать, какие параметры должны быть включены в список «Мои параметры».

При выборе «Сохранить» текущий выбор сохраняется.

При выборе «Удалить все» все записи удаляются из списка.



### Копирование списка «Мои параметры» на другую IOP-2

Список «Мои параметры» сохраняется на IOP-2 в файле **config.bin**.

Для копирования файла «config.bin» выполните следующие действия:

1. Подсоедините IOP-2 через USB к своему ПК (IOP-2 переходит в режим «Запоминающее устройство большой емкости»).
2. Перейдите в папку **ifs\config**.
3. Скопируйте файл **config.bin** в нужное место на своем ПК.
4. Отсоедините IOP-2, подсоедините другую IOP и скопируйте файл **config.bin** на новую IOP-2 в соответствующую папку.

### Измененные параметры

При выборе этого пункта IOP-2 выполняет в списке параметров преобразователя поиск параметров, настройки которых отличаются от заводских.

По окончании поиска на экране отображается список параметров с измененными значениями.

Возможен вызов отдельных параметров для отображения и, при необходимости, изменения их значений.

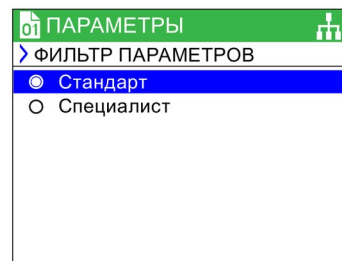


### Фильтр параметров

При помощи данного выбора вы можете настроить уровень доступа к параметрам.

Предустановка «Стандарт». Открывает доступ к наиболее часто используемым параметрам.

При выборе уровня доступа «Экспертный» обеспечивается доступ ко всем имеющимся параметрам.



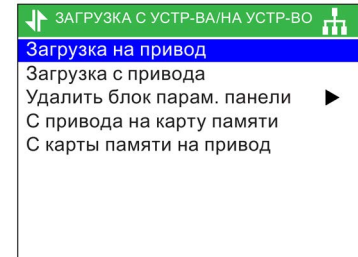
## 6.7.4.4 Загрузки

### Обзор

При помощи опций загрузки вы можете сохранять блоки параметров в различных областях системной памяти.

Имеются следующие опции:

- Загрузка на привод
- Загрузка с привода
- Удалить блок параметров панели
- С привода на карту памяти
- С карты памяти на привод



#### ВНИМАНИЕ

##### Неожиданное поведение привода

Если во время передачи данных на привод и с привода процесс будет прерван, то данные могут быть повреждены, что может привести к непредсказуемому поведению системы.

- Не прерывайте передачу данных на привод и с привода.
- Если процесс передачи прерван, верните заводские настройки привода, прежде чем продолжить параметризацию или приступить к управлению приложением.

#### Примечание

##### Индикация ошибок в процессе загрузки

Если в процессе загрузки произошла ошибка и появилась индикация ошибок, нажать **Esc** для продолжения процесса загрузки. При нажатии **OK** процесс загрузки прекращается.

#### Примечание

##### Параметры безопасности

Если требуется загрузить параметры безопасности, то нужно впоследствии проверить работу функций безопасности.

### 6.7.4.5 Клиентские наборы параметров

#### Обзор

Клиентские наборы параметров теперь можно создавать и сохранять на интеллектуальной панели управления 2 (IOP-2).

На IOP-2 можно сохранить до 16 фиксированных наборов параметров и до 235 наборов параметров с именами, определяемыми пользователем.

Этапы создания и сохранения клиентского набора параметров на IOP-2 описаны ниже.

---

#### Примечание

##### Ограничения для имен файлов клиентских наборов параметров

Имя клиентского набора параметров может состоять не более чем из 96 символов ANSI. Если же все имена файлов состоят из 96 символов, то ограничивается число наборов параметров, которые можно сохранить на IOP-2.

Это обусловлено особой структурой внутреннего ЗУ панели IOP-2.

---

---

#### Примечание

##### Доступ к стандартным наборам параметров

Новые стандартные наборы параметров можно загрузить с привода на панель IOP-2. Доступ к стандартным наборам параметров (в папке «ifs/config») возможен лишь при условии их перемещения в папку «cpr» или удаления содержимого папки «cpr».

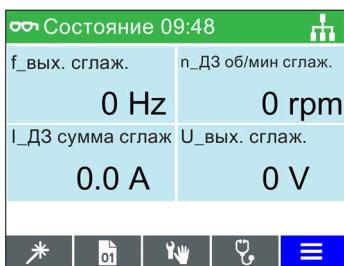
Дело в том, что при использовании клиентских наборов параметров IOP-2 автоматически ищет их в папке «cpr». Если папка «cpr» окажется пустой, то поиск продолжится в папке «ifs/config».

---

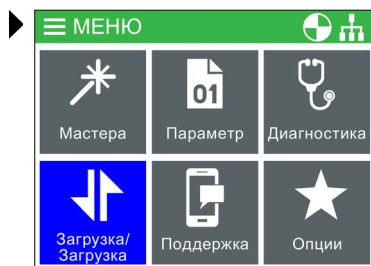
#### Создание клиентского набора параметров

Условия для этого процесса следующие:

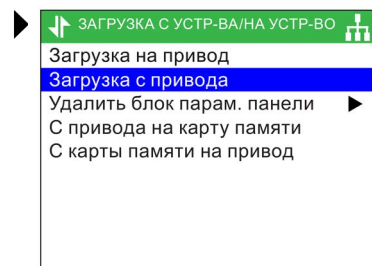
- Пользователь знает, как копировать файлы и присваивать им имена в среде Windows.
- Пользователь знает, как вводить в эксплуатацию преобразователь частоты.
- Пользователь уже изменил все важные параметры для своей области применения.
- Пользователь сохранил адаптированный набор параметров в IOP-2 в «Набор параметров 0» (хотя набору параметров можно присвоить любой из доступных номеров).



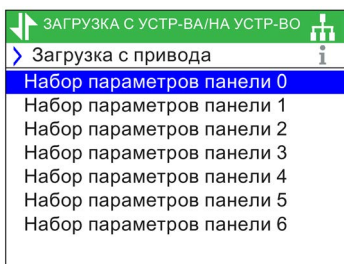
Выберите **Меню**



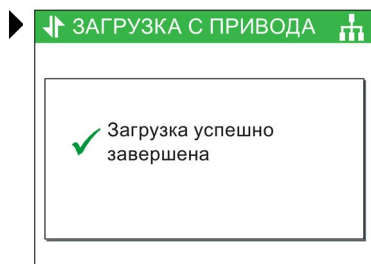
Выберите **Загрузить/скачать**



Выберите **Загрузить с привода**

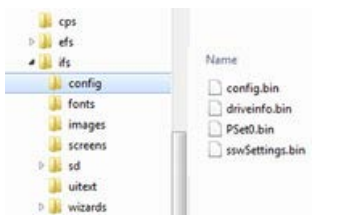


Выберите набор параметров, который вы хотите загрузить на IOP-2.



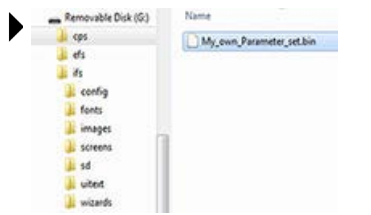
На дисплее высветится уведомление об успешной загрузке

- Отсоедините IOP-2 от управляющего модуля.
- Соедините IOP-2 с компьютером через USB-кабель.
- IOP-2 перейдет в режим «Запоминающее устройство большой емкости».
- Откройте на компьютере проводник Windows.



Загрузка/скачивание: Загрузка с привода, папка 1

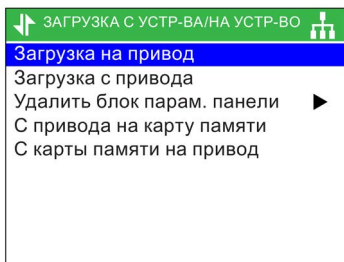
Скопируйте файл «PSet0.bin» в папку «CPS»



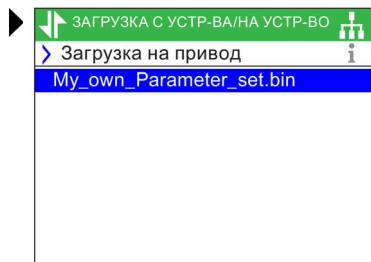
Загрузка/скачивание: Загрузка с привода, папка 2

Переименуйте файл «PSet0.bin» в «My\_own\_Parameter\_set.bin»

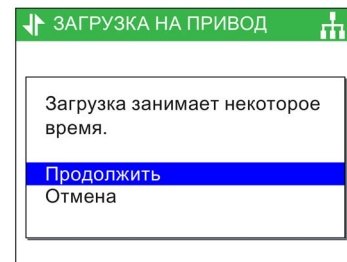
- Отсоедините панель IOP-2 от компьютера и подключите ее к управляющему модулю.



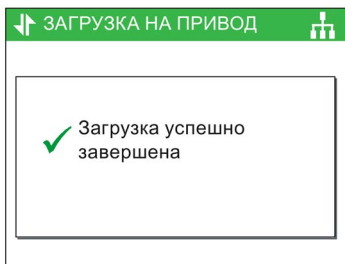
Выберите **Загрузка на привод**



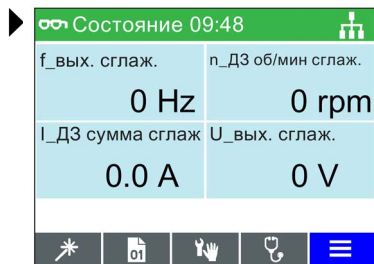
Выберите набор параметров и нажмите ОК



Для запуска загрузки выберите «Продолжить»



На дисплее высветится уведомление об успешной загрузке



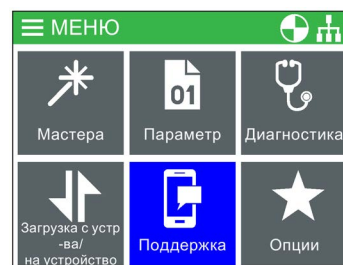
На экране снова появится окно состояния.

### 6.7.4.6 Поддержка

#### Обзор

В меню «Поддержка» имеются следующие опции:

- Онлайн-служба поддержки промышленного сектора  
Здесь создаются QR-коды компонентов привода.
- Локальный партнер Siemens  
С помощью полученного QR-кода вы можете посетить адреса локальных партнеров Siemens.



В рамках предложенных ниже опций поддержки создаются QR-коды устройств и отображаются на дисплее.

Информация о приложении для онлайн-поддержки промышленного сектора:  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/sc/2067>

Онлайн-служба поддержки промышленного сектора через браузер:  
<https://support.industry.siemens.com/>



## Онлайн-служба поддержки промышленного сектора

Через онлайн-службу поддержки промышленного сектора можно получить техническую информацию обо всей подключенной системе или отдельных компонентах (например, артикульные и серийные номера, версию прошивки, активные неисправности/предупреждения).

При сканировании QR-кода вы получаете всю доступную техническую информацию о вашем устройстве (например, серийные номера, номера версий, часто задаваемые вопросы, справочники, сертификаты, инструкции к изделиям, загрузки и примеры использования), а также возможность отправить запрос в службу технической поддержки.

Имеются следующие возможности выбора для индикации QR-кода:

- Информация для управляющего модуля
- Информация для силовых модулей
- Информация для IOP-2
- Идентификационные данные привода для отдела сервиса

## Локальный партнер Siemens

Появится QR-код, являющийся ссылкой на сайт локального партнера Siemens AG.

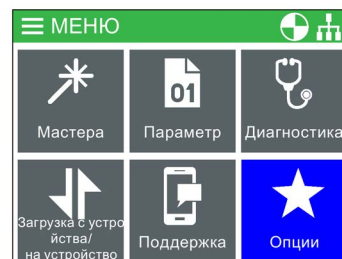
Адрес следующий: [http://w3.siemens.com/aspa\\_app](http://w3.siemens.com/aspa_app)

## 6.7.4.7 Опции

## Обзор

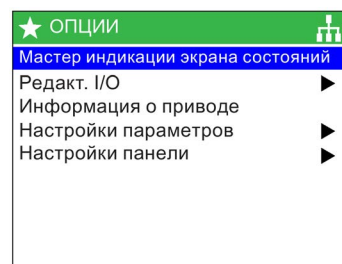
В меню «Опции» имеются следующие опции для определения конфигурации IOP-2:

- Мастер индикации экрана состояний
- Редактор I/O
- Информация о приводе
- Настройки параметров
- Настройки панели



## Мастер «Индикация состояния»

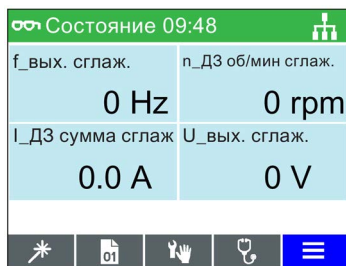
Данный мастер поможет вам при определении конфигурации информации, отображаемой на экране «Состояние». Стандартно отображаются выходное напряжение и выходная частота вращения преобразователя. При помощи мастера возможно отображение других физических величин преобразователя. При помощи известных коэффициентов пересчета и значений смещения возможно приведение отображаемых единиц измерения в соответствии с конкретными требованиями.



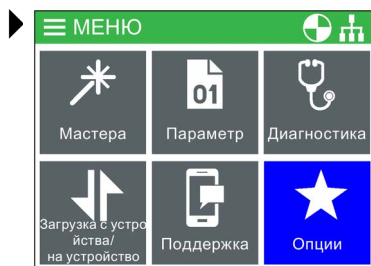
## Скалярное значение

Гистограмма и скалярное значение настраиваются одинаковым способом.

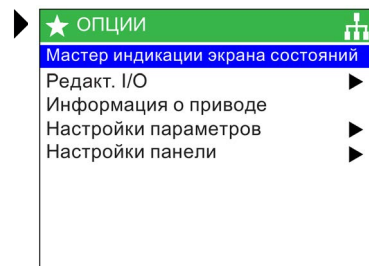
В следующем примере показано, как настраивается экран состояния для скалярного значения.



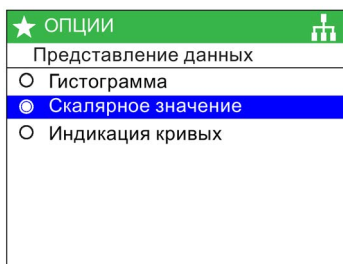
Выберите **Меню**



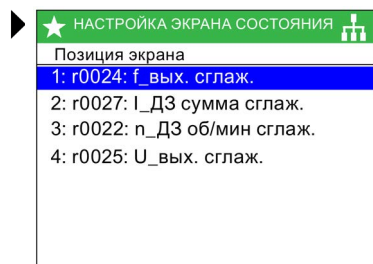
Выберите **Опции**



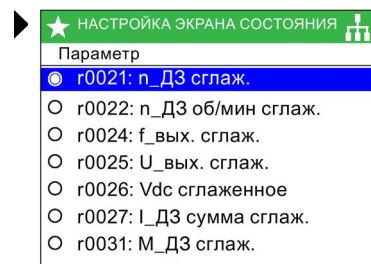
Выберите **Мастер индикации состояния...**



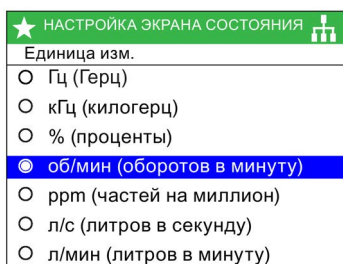
Выберите **Скалярное значение**



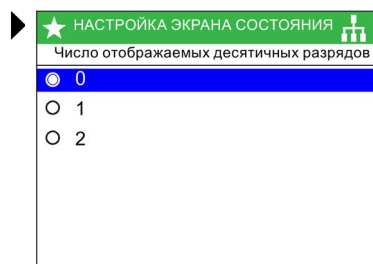
Выберите положение на экране для значения, которое вы хотите изменить.



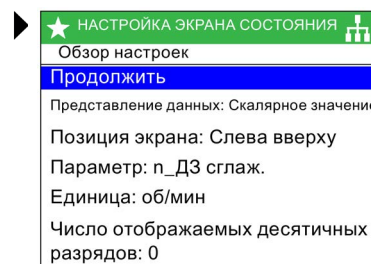
Выберите значение параметра для отображения в выбранном положении на экране.



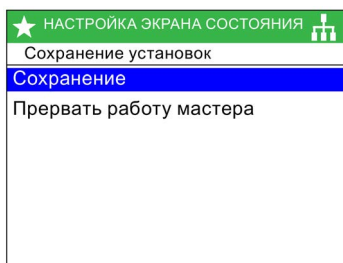
Выберите единицу измерения для выбранного значения параметра.



Выберите количество десятичных знаков, которые должны отображаться.

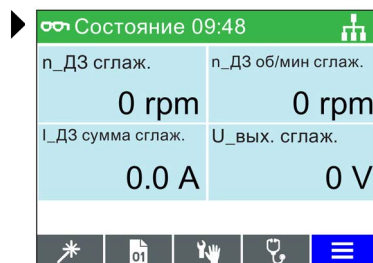


Отображается обзор настроек. Если настройки правильные, выберите «Продолжить».



Выберите «Сохранить» для сохранения настроек или «Прервать работу мастера» для завершения работы мастера.

Если вы выбираете команду «Прервать работу мастера», все изменения игнорируются и экран состояния возвращается к последним настройкам.



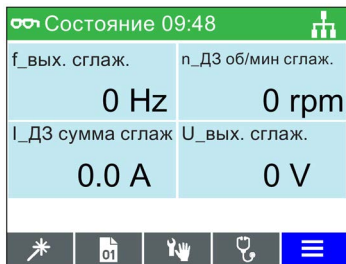
Если процесс сохранения завершен успешно, экран автоматически возвращается к экрану состояния и отображает новый экран состояния.

Настройка других положений на экране выполняется аналогичным образом.

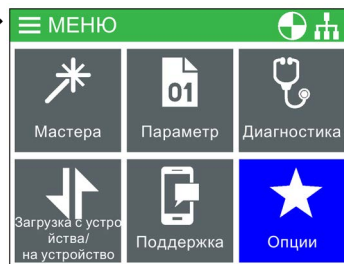
### Индикация кривых

При помощи индикации кривых вы можете задать конфигурацию контроля преобразователя в реальном времени и отобразить нужные значения в форме диаграммы.

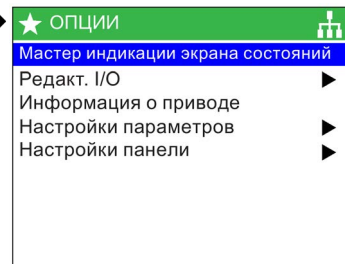
Для настройки индикации кривых необходимо выполнить следующие операции.



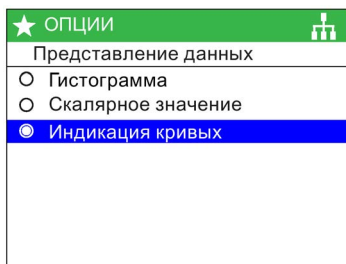
Выберите Меню



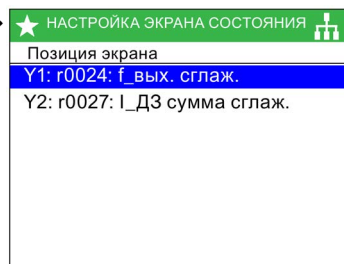
Выберите Опции



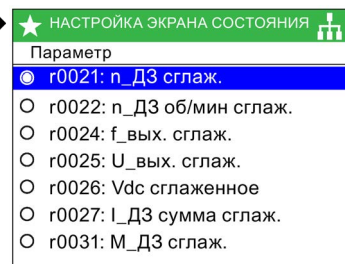
Выберите Мастер индикации состояния...



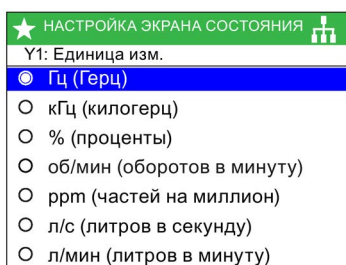
Выберите индикацию кривых



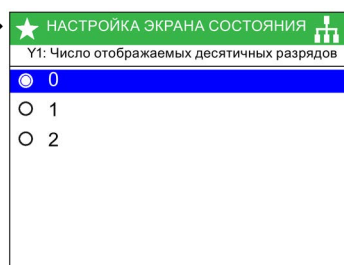
Выберите положение окна.



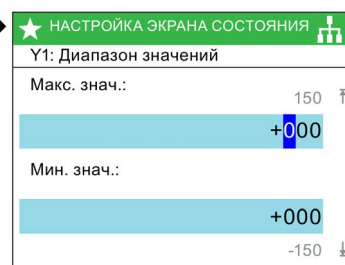
Выберите параметр.



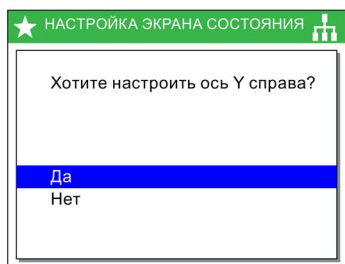
Выберите единицу измерения.



Выберите количество десятичных знаков, которые должны отображаться.



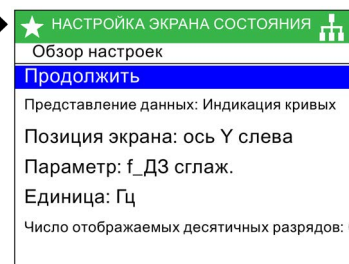
Определите диапазон значений.



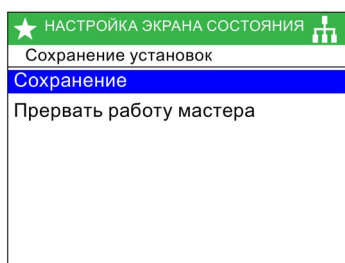
При необходимости можно сконфигурировать другую ось.



Задайте нужную длительность.



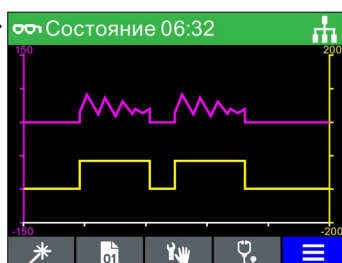
Отображается обзор настроек.  
Если настройки правильные, выберите «Продолжить».



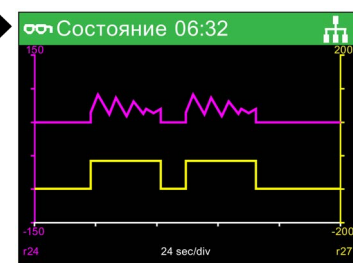
Выберите «Сохранить» для сохранения настроек или «Прервать работу мастера» для завершения работы мастера.

Если вы выбираете команду «Прервать работу мастера», все изменения игнорируются и экран состояния возвращается к последним настройкам.

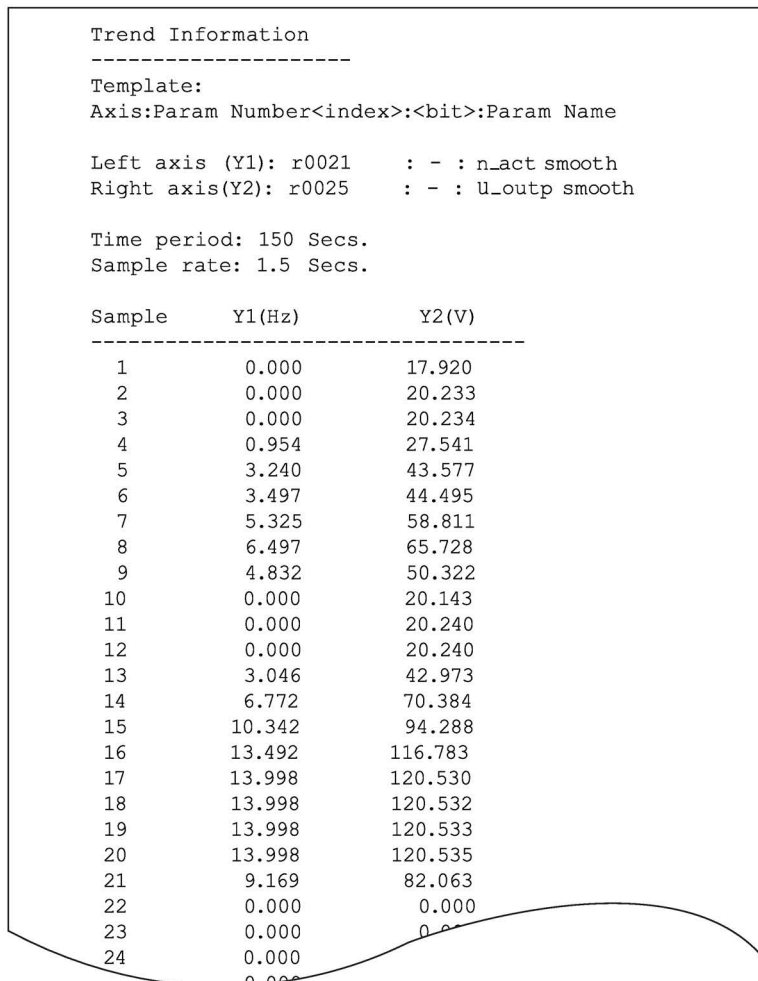
При продолжительном нажатии кнопки **INFO** данные диаграммы записываются в информационный файл кривых на IOP-2. На следующем рисунке показан пример информационного файла кривых и места его сохранения.



Если процесс сохранения завершен успешно, экран автоматически возвращается к экрану состояния и отображает новый экран состояния.



Чтобы скрыть меню, нажмите кнопку «ESC».



Для получения доступа к кривой информационного файла выбрать следующую папку на IOP:

/efs/health/TrendSample.txt

Рисунок 6-25 Информационный файл кривых

### Редактор I/O

С помощью редактора I/O можно конфигурировать цифровые и аналоговые входы и выходы преобразователя.

Пример конфигурации входов и выходов рассмотрен в приведенном ниже методе. Необходимо помнить, что приведенные ниже окна носят исключительно иллюстративный характер. Реальные окна могут отличаться в зависимости от типа и микропрограммного обеспечения используемого преобразователя.

**ВНИМАНИЕ****Изменение предварительных настроек входов и выходов**

Некоторым входам и выходам уже могут быть назначены функции. Не рекомендуется изменять эти назначенные функции, если только этого не требует определенный вид применения.

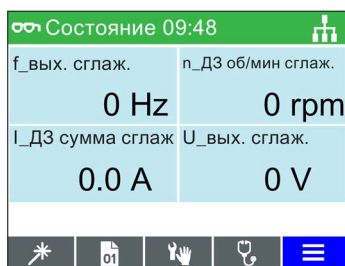
- При изменении запрограммированных входов и выходов нужно проверить, работает ли приложение так, как ожидалось.

**ВНИМАНИЕ****Удаление команды ВКЛ/ВЫКЛ**

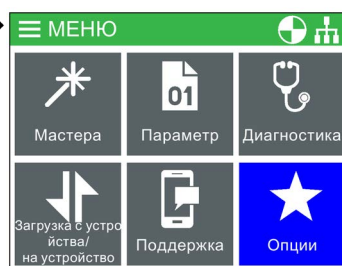
Если команда ВКЛ/ВЫКЛ удалена с цифрового входа (p0840), значение индекса изменяется на 1, вследствие чего параметр сбрасывается.

В результате функция ВКЛ/ВЫКЛ преобразователя перестает работать надлежащим или необходимым для системы образом.

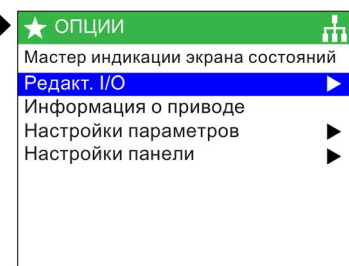
- Во время ввода в эксплуатацию необходимо убедиться в том, что функция ВКЛ/ВЫКЛ преобразователя работает надлежащим образом и соответствует требованиям вашего приложения.

**Редактирование входов и выходов**

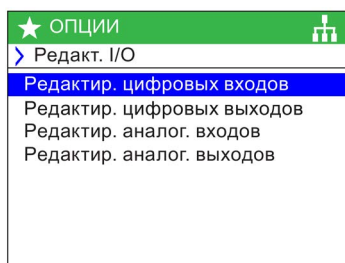
Выберите **Меню**



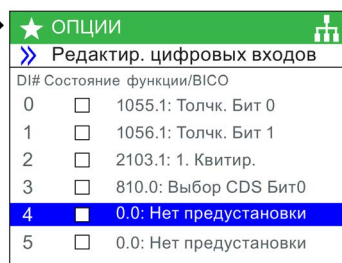
Выберите **Опции**



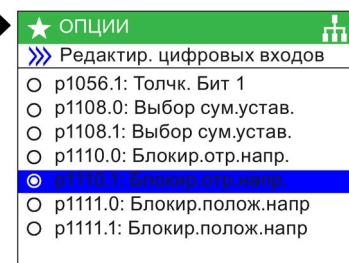
Выберите **Редактор ввода-вывода**



Выберите вход или выход, который вы хотите сконфигурировать.



Выберите вход или выход, который вы хотите сконфигурировать.



Выберите функцию, которую вы хотите назначить входу или выходу.

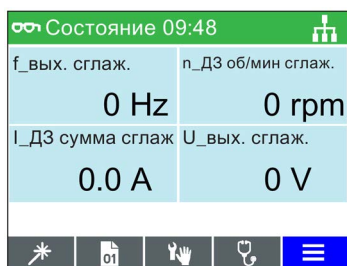
Сделав выбор, дважды нажмите ESC, чтобы вернуться в окно редактора I/O и сконфигурировать другой вход или выход, или однократно и длительно нажмите ESC, чтобы вернуться в общее окно состояния.

**Примечание**

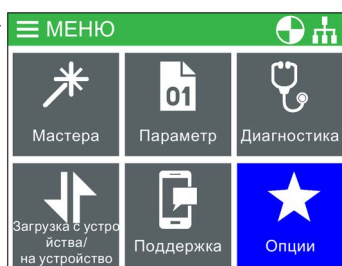
Если для одного параметра имеется несколько возможных вариантов, то в другом окне отображается несколько вариантов настройки параметра.

**Информация о приводе**

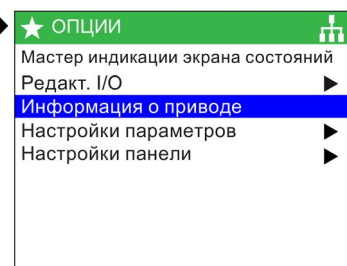
Посредством данного выбора отображаются технические характеристики компонентов, относящихся к системе преобразователя. К ним относятся также характеристики управляющего модуля и силового модуля. При этом речь идет об информационном экране, в котором нельзя произвести изменения.



Выберите Меню



Выберите Опции



Выберите Идентификация привода



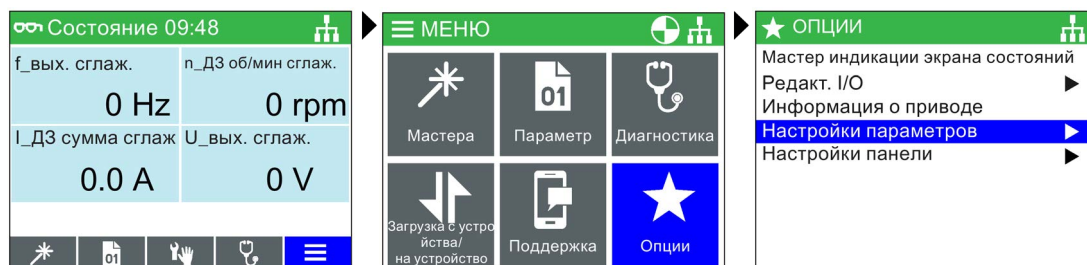
Индикация технических характеристик

Для возврата в общее окно состояния нажмите ESC.



## Настройки параметров

Здесь можно выполнить различные настройки параметров.



Выберите **Меню**

Выберите **Опции**

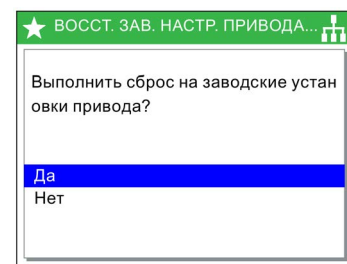
Выберите **Настройки параметров**

## Возврат заводских настроек привода

Имеется два варианта возврата заводских настроек привода:

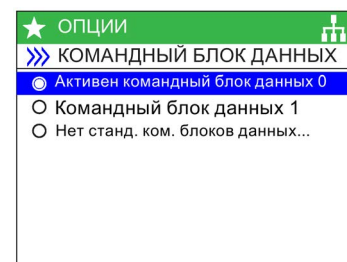
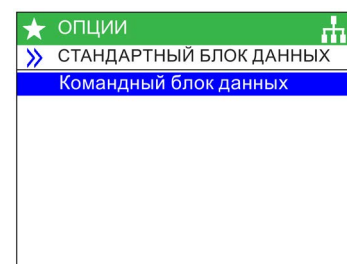
*Возврат к заводским настройкам* – значения всех параметров возвращаются к заводским настройкам. Все измененные параметры Safety Integrated остаются прежними.

*Возврат к заводским настройкам Safety* – значения всех параметров привода, включая параметры для Safety Integrated, возвращаются к заводским настройкам.



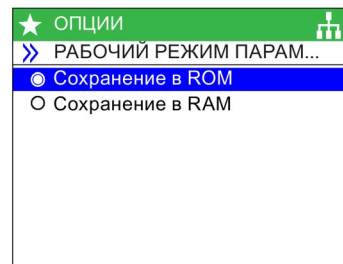
## Стандартный блок данных

При помощи данной опции вы можете определить стандартный командный блок данных для отображения или выбора нового стандартного блока данных из имеющихся опций.



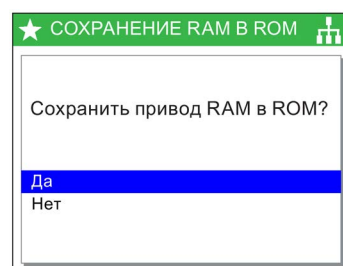
### Режим сохранения параметров

При помощи данной опции вы можете определить стандартное место сохранения для любых функций сохранения, которые выполняются на преобразователе.



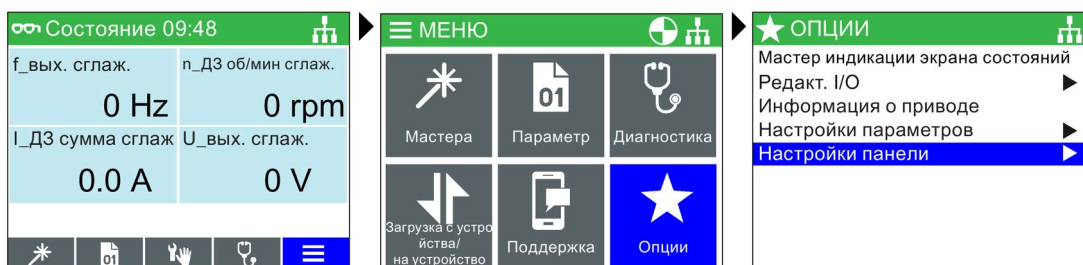
### Сохранение RAM в ROM

При помощи данной опции вы можете вручную передавать все характеристики привода из внутренней памяти преобразователя во внутреннюю энергонезависимую память, в результате чего данные сохраняются в преобразователе, пока они не перезаписываются.



### Настройки панели

Здесь можно выполнить различные настройки панели.



Выберите **Меню**

Выберите **Опции**

Выберите **Панель параметров**

### Язык

Здесь можно выбрать язык, на котором будет отображаться информация и тексты IOP-2. Более подробное описание данной опции уже приводилось в разделе «Первая настройка». Через ПК с USB-портом в IOP можно ввести другие языки или удалить языки.



### Установка времени и даты

При помощи данного выбора вы можете настроить формат даты, а также время, дату и переключение на летнее время.

- **Формат даты**

Здесь можно настроить формат даты.

Об этой опции подробно рассказано в разделе «Первичная настройка».

- **Время и дата**

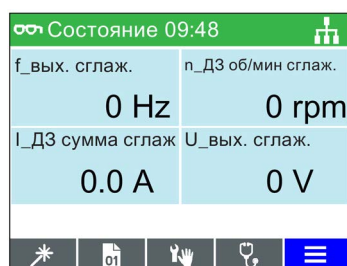
Здесь можно настроить время и дату.

Об этой опции подробно рассказано в разделе «Первичная настройка».

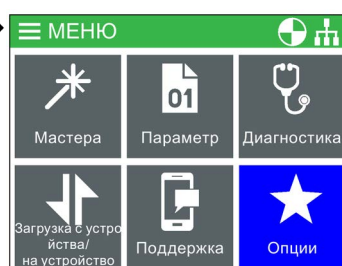
- **Переход на летнее время**

Здесь можно настроить автоматический переход на летнее время.

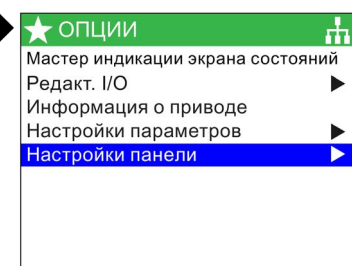
Заводская настройка перехода на летнее/зимнее время соответствует срокам перехода на средневропейское летнее время (MESZ).



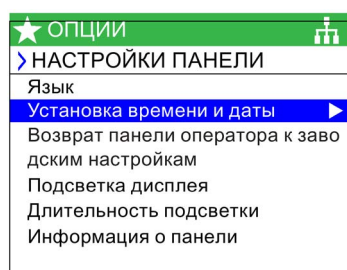
Выберите Меню



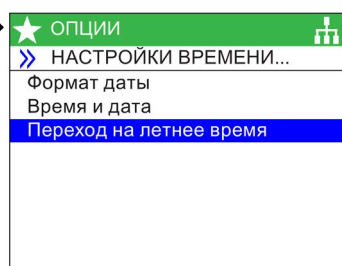
Выберите Опции



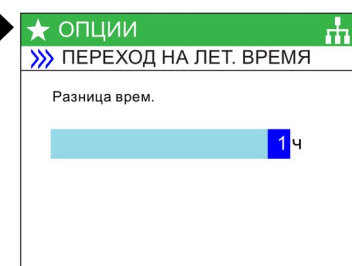
Выберите Панель параметров



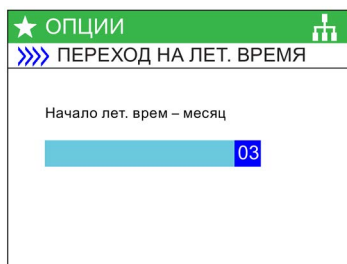
Выберите Установка времени и даты



Выберите Настройка летнего времени

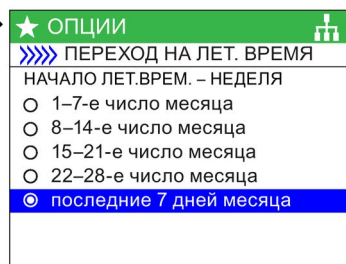


Задайте разницу между летним и зимним временем.

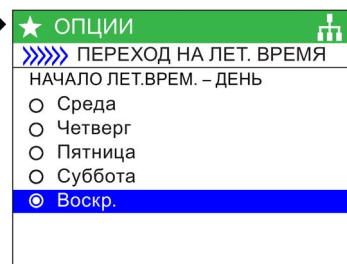


Введите месяц, с которого начинается летнее время.

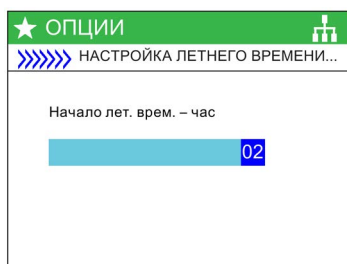
- 01 = январь
- ...
- 12 = декабрь



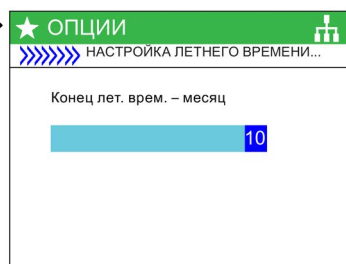
Выберите неделю, в которую начинается летнее время.



Выберите день, в которое начинается летнее время.

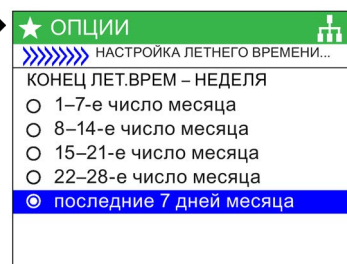


Введите час, в который начинается летнее время.

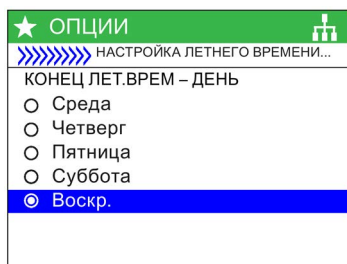


Введите месяц, в который заканчивается летнее время.

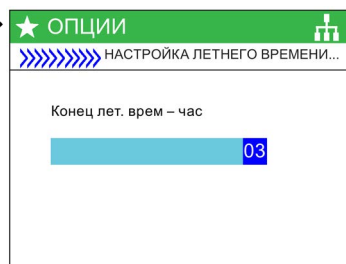
- 01 = январь
- ...
- 12 = декабрь



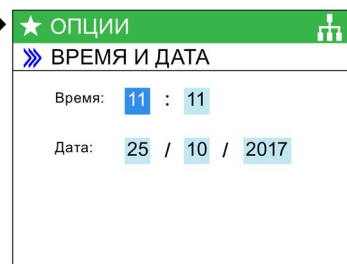
Выберите неделю, в которую заканчивается летнее время.



Выберите день, в которое оканчивается летнее время.



Введите час, в который оканчивается летнее время.



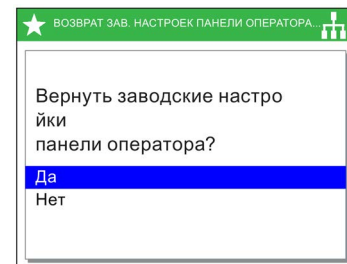
После настройки летнего времени открывается окно настройки времени и даты.

### Сброс панели оператора на заводскую настройку

Здесь выполняется возврат IOP-2 к заводским настройкам.

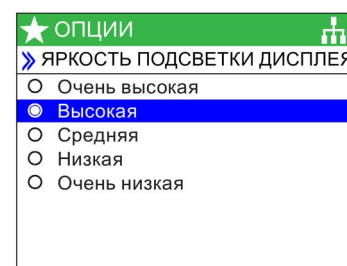
Все настройки, сохраненные ранее на IOP-2, утрачиваются.

Сохраненные на IOP-2 наборы параметров не удаляются.



### Подсветка дисплея

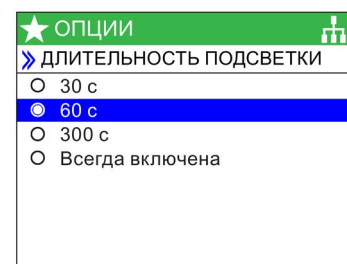
При помощи данного выбора вы можете настроить яркость подсветки дисплея.



### Длительность подсветки

При помощи данной опции вы можете настроить длительность подсветки индикации.

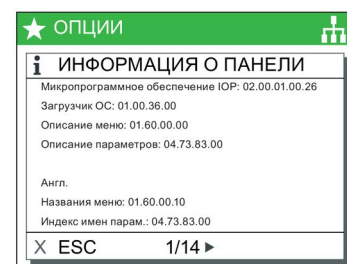
По умолчанию подсветка дисплея автоматически выключается через 60 секунд после последнего нажатия кнопки. Данную настройку можно изменить на 30 секунд, 60 секунд, 300 секунд или непрерывную подсветку.



### Информация о панели

В этом окне отображается следующая техническая информация касающаяся IOP-2:

- версия микропрограммного обеспечения IOP-2
- версия загрузчика операционной системы
- версия описания меню
- версия описания параметров
- версия текста названий в списке меню
- версия индекса имен параметров
- версия описания мастера



## 6.8 Основы приводной системы

### 6.8.1 Параметр

#### Обзор

Привод адаптируется под конкретные приводные задачи с помощью параметров. При этом каждый параметр имеет определенный номер и специфические атрибуты (например, чтение, запись, атрибут BICO, атрибут группы и т.д.).

Доступ к параметрам возможен через следующие блоки управления:

- PC с инструментом ввода в эксплуатацию «STARTER»
- Интеллектуальная панель оператора IOP

#### Типы параметров

Существуют настроечные и контрольные параметры:

- Настроечные параметры (перезаписываемые и читаемые)  
Эти параметры непосредственно влияют на поведение функции.  
Пример: Время разгона и возврата задатчика интенсивности
- Контрольные параметры (только чтение)  
Эти параметры служат для индикации внутренних величин.  
Пример: Текущий ток двигателя

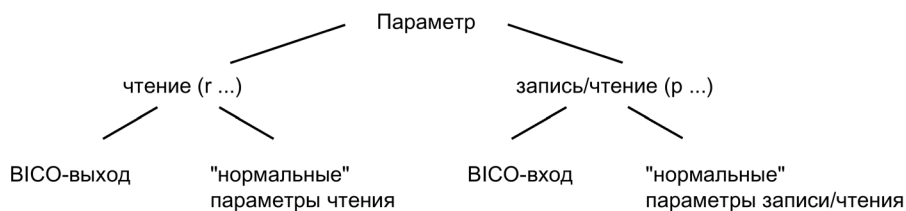


Рисунок 6-26 Типы параметров

Все эти параметры привода можно считывать и изменять при помощи механизмов, установленных в профиле PROFIdrive, через PROFIBUS или PROFINET.

## Подразделение параметров

Параметры группируются в блоки данных в следующем порядке (см. главу «Управление/Блоки данных»):

- Независимые от блока данных параметры  
Эти параметры могут встречаться соответственно только один раз.
- Параметры, зависящие от наборов данных  
Эти параметры могут встречаться несколько раз и могут быть адресованы с помощью индекса параметров для записи и считывания. Различают разные виды типов наборов данных:
  - CDS: Command Data Set – набор команд  
За счет соответствующей параметризации нескольких наборов команд и переключения наборов данных можно эксплуатировать привод с разными предварительно сконфигурированными источниками сигналов.
  - DDS: Drive Data Set - набор приводных данных  
В Drive Data Set объединены параметры для переключения настроек регулирования привода.

Наборы данных CDS и DDS можно переключать во время текущей работы.

## 6.8.2 Наборы данных

### Описание

Для многих задач выгодно, если во время работы или готовности к работе при помощи **одного** внешнего сигнала можно одновременно изменить несколько параметров.

Такую функциональную возможность можно решить с помощью индексированных параметров. При этом параметры по функциональной возможности объединяются в группу (набор данных) и индексируются. Благодаря индексированию в каждом параметре могут сохраняться несколько различных настроек, активирующихся путем переключения набора данных.

---

### Примечание

#### Копирование наборов данных

В STARTER можно копировать наборы команд и приводных данных (Привод -> Конфигурация -> Закладка «Наборы команд» или «Наборы приводных данных»). В соответствующих окнах STARTER можно выбрать отображаемый набор команд и приводных данных.

---

### CDS: Набор команд (Command Data Set)

В набор команд объединены параметры BICO (бинекторные/коннекторные входы). Эти параметры отвечают за соединение источников сигнала привода (см. главу «Управление / техника BICO: соединение сигналов»).

За счет соответствующей параметризации нескольких наборов команд и переключения наборов можно эксплуатировать привод с разными предварительно сконфигурированными источниками сигналов.

В набор команд входят (примеры):

- Бинекторные входы для управляющих команд (цифровые сигналы)
  - Вкл/выкл, разблокировка (p0844 и т.д.)
  - Толчковый режим (p1055, и т.д.)
- Коннекторные входы для заданных значений (аналоговые сигналы)
  - Главное заданное значение и масштабирование главного заданного значения (p1070, p1071)

В состоянии при поставке существует два командных блока данных, через p0170 (число командных блоков данных (CDS)) число может быть увеличено макс. до четырех.

Для выбора наборов команд и индикации текущего выбранного набора имеются следующие параметры:

Таблица 6- 66 Набор команд: Выбор и индикация

CDS	Выбор бит 1 p0811	Выбор бит 0 p0810	Индикация	
			выбран (r0836)	задействован (r0050)
0	0	0	0	0
1	0	1	1	1
2	1	0	2	2
3	1	1	3	3

Если выбирается не существующий набор команд, то задействованным остается текущий набор.

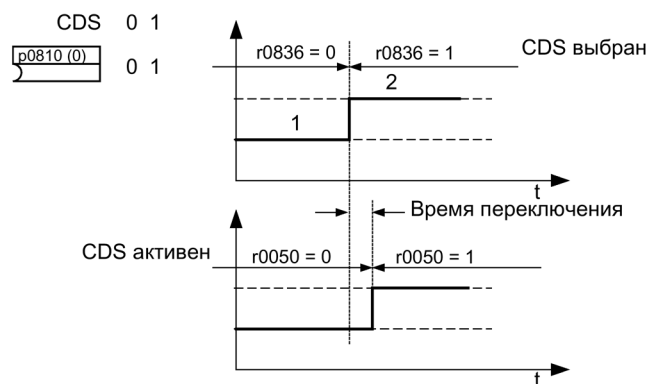


Рисунок 6-27 Пример: Переключение между наборами команд 0 и 1



## DDS: Набор приводных данных (Drive Data Set)

Набор приводных данных содержит разные параметры настройки, которые имеют значение для регулирования и управления привода:

- разные параметры регулирования, как, например:
  - фиксированные заданные значения частоты вращения (p1001 до p1015)
  - пределы частоты вращения, мин/макс (p1080, p1082)
  - характеристики задатчика интенсивности (p1120 ff)
  - характеристики регулятора (p1240 ff)
  - ...

Параметры, объединенные в набор приводных данных, в списке параметров обозначены «Набор данных DDS» и снабжены индексом [0..n].

Возможна параметризация нескольких наборов приводных данных. Это облегчает переключение между различными конфигурациями привода путем выбора соответствующего блока данных привода.

Для выбора набора данных привода используются бинарные входы p0820 и p0821. Они образуют номер набора данных привода (0 – 3) в двоичной форме (с p0821 в качестве старшего бита).

- p0820 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 0
- p0821 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 1

## Копирование набора команд (CDS)

Установить параметр p0809 следующим образом:

1. p0809[0] = номер набора команд, который нужно копировать (источник)
2. p0809[1] = номер набора команд, в который нужно копировать (цель)
3. p0809[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0809[2] = 0.

## Копирование набора приводных данных (DDS)

Установить параметр p0819 следующим образом:

1. p0819[0] = номер набора приводных данных, который нужно копировать (источник)
2. p0819[1] = номер набора приводных данных, в который нужно копировать (цель)
3. p0819[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0819[2] = 0.

### Функциональная схема

FP 8560	Наборы команд (Command Data Set, CDS)
FP 8565	Наборы приводных данных (Drive Data Set, DDS)

### Параметр

- p0170            Количество наборов команд (CDS)
- p0180            Количество наборов приводных данных (DDS)
- p0809[0...2]    Копирование набора команд CDS
- p0810            BI: Набор команд CDS бит 0
- p0811            BI: Набор команд CDS бит 1
- p0819[0...2]    Копирование набора приводных данных DDS
- p0820            BI: Выбор набора приводных данных бит 0
- p0821            BI: Выбор набора приводных данных бит 1

## 6.8.3 Техника BICO: Соединение сигналов

### Описание

В любом приводном устройстве имеется множество соединяемых входных и выходных величин, а также внутренних величин регулирования.

При помощи техники BICO (по-английски: Binector Connector Technology) возможно согласование привода с самыми различными требованиями.

Свободно соединяемые посредством параметров BICO цифровые сигналы отмечены в названии параметра с помощью стоящих впереди BI, BO, CI или CO. Эти параметры отмечены соответственно в списке параметров или функциональных схемах.

---

#### Примечание

#### Использовать STARTER

Для применения техники BICO рекомендуется использовать инструмент параметризации и ввода в эксплуатацию STARTER.



---

### Бинекторы, BI: бинекторный вход, BO: Бинекторный выход

Бинектор представляет собой цифровой (двоичный) сигнал без единицы измерения и может принимать значение 0 или 1.

Бинекторы подразделяются на бинекторные входы (приемник сигнала) и бинекторные выходы (источник сигнала).

Таблица 6- 67 Бинекторы



Сокращение и символ	Наименование	Описание
BI 	Бинекторный вход Бинекторный вход (Приемник сигнала)	Может быть соединен с бинекторным выходом в качестве источника. Номер бинекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
BO 	Бинекторный выход Бинекторный выход (Источник сигнала)	Может быть использован в качестве источника для бинекторного входа.

### Коннекторы, CI: Коннекторный вход, CO: Коннекторный выход

Коннектор представляет собой цифровой сигнал, например, в 32-битовом формате. Он может использоваться для отображения слов (16 бит), двойных слов (32 бита) или аналоговых сигналов. Коннекторы подразделяются на коннекторные входы (приемник сигнала) и коннекторные выходы (источник сигнала).

По причинам производительности возможности соединений коннекторов ограничены.

Таблица 6- 68 Коннекторы

Сокращение и символ	Наименование	Описание
CI 	Коннекторный вход Коннекторный вход (Приемник сигнала)	Может быть соединен с коннекторным выходом в качестве источника. Номер коннекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
CO 	Коннекторный выход Коннекторный выход (Источник сигнала)	Может быть использован в качестве источника для коннекторного входа.

### Соединение сигналов при помощи техники BICO

Для соединения двух сигналов одному входному параметру BICO (приемник сигнала) должен быть присвоен желаемый выходной параметр BICO (источник сигнала).

Для соединения бинекторного/коннекторного входа с бинекторным/коннекторным выходом необходима следующая информация:

- Бинекторы: Номер параметра и номер бита
- Коннекторы без индекса: Номер параметра
- Коннекторы с индексом: Номер параметра и индекс

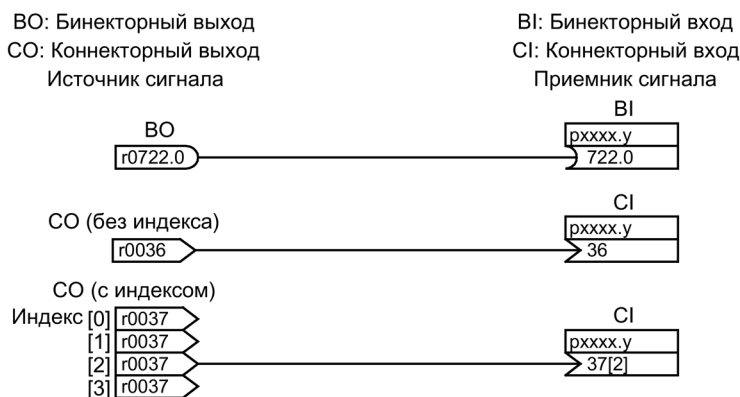


Рисунок 6-28 Соединение сигналов при помощи техники BICO

**Примечание**

Вход коннектора (CI) не может соединяться с любым выходом коннектора (CO, источник сигнала). Аналогичное действует для входа бинектора (VI) и выхода бинектора (BO).

В списке параметров для каждого параметра CI и VI в пункте «Тип данных» предоставлена информация по типу данных параметра и типу данных параметра BICO.

Для параметров CO и BO указан только тип данных параметра BICO.

Форма записи:

- Типы данных входа BICO: тип данных параметра / тип данных параметра BICO  
Пример: Unsigned32 / Integer16
- Типы данных выхода BICO: тип данных параметра BICO  
Пример: FloatingPoint32

Возможные соединения между входом BICO (получатель сигнала) и выходом BICO (источник сигнала) описаны в руководстве со списками в главе «Пояснения к списку параметров» в таблице «Возможные комбинации схем BICO».

Соединение с помощью параметров BICO может выполняться в различных наборах данных (CDS, DDS ...). В результате переключения наборов данных активируется различное соединение в наборах данных.

### Пример 1: Соединение цифровых сигналов

Привод должен включаться через клеммы DI 0 и DI 1 на блоке управления в толчковом режиме 1 и толчковом режиме 2.

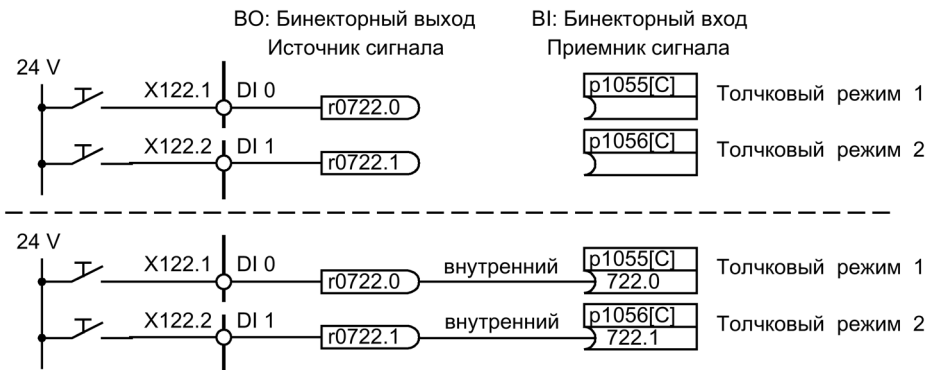


Рисунок 6-29 Соединение цифровых сигналов (пример)

### Преобразователь бинектор-коннектор и преобразователь коннектор-бинектор

#### Преобразователь бинектор-коннектор

- Несколько цифровых сигналов преобразуются в 32-разрядное целочисленное двойное слово или 16-разрядное целочисленное слово.
- p2080[0...15] VI: преобразователь бинектор-коннектор, слово состояния 1
- p2081[0...15] VI: преобразователь бинектор-коннектор, слово состояния 2
- p2082[0...15] VI: преобразователь бинектор-коннектор, слово состояния 3
- p2083[0...15] VI: преобразователь бинектор-коннектор, слово состояния 4
- p2084[0...15] VI: преобразователь бинектор-коннектор, слово состояния 5

#### Преобразователь коннектор-бинектор

- 32-разрядное целочисленное двойное слово или 16-разрядное целочисленное слово преобразуется в отдельные цифровые сигналы.
- p2099[0...1] CI: Преобразователь бинектор-коннектор, источник сигнала

### Неизменные значения для соединения по технике ВICO

Для соединения любых устанавливаемых неизменных значений имеются следующие коннекторные выходы:

- p2900[0...n] CO: Постоянное значение 1 [%]
- p2901[0...n] CO: Постоянное значение 2 [%]
- p2930[0...n] CO: постоянное значение M [Нм]

Пример:

Эти параметры можно использовать для соединения коэффициента масштабирования для основного заданного значения или для соединения дополнительного момента.



## Функции

### 7.1 Содержание настоящей главы

В данной главе рассматриваются следующие темы:

- операции управления преобразователем
- источники заданных значений и подготовка заданных значений, датчик разгона
- U/f-управление и векторное управление
- защитные функции:  
защита силового блока, тепловой контроль и реагирование на перегрузки, защита от блокировки, защита от опрокидывания, тепловая защита двигателя, Vdc-регулирование
- Функции приложений:  
переключение единиц измерения, индикация экономии энергии у турбомашин, функции торможения, рестарт на лету, оптимизация КПД, автоматика повторного включения, ПИД-регулятор, защита оборудования, часы реального времени и таймер, определение температуры термочувствительными элементами, аварийный режим, многозонный регулятор, каскадное регулирование, шунтирование, спящий режим, формовка конденсаторов промежуточного контура, защита от записи, защита оригинальных разработок, логические и арифметические функции через свободно коммутируемые функциональные блоки
- Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию
- Функции безопасности шкафа SINAMICS G120P

## 7.2 Управление преобразователем

### 7.2.1 Адаптация предустановки клеммной колодки

В данной главе описывается настройка отдельных цифровых и аналоговых входов и выходов преобразователя.

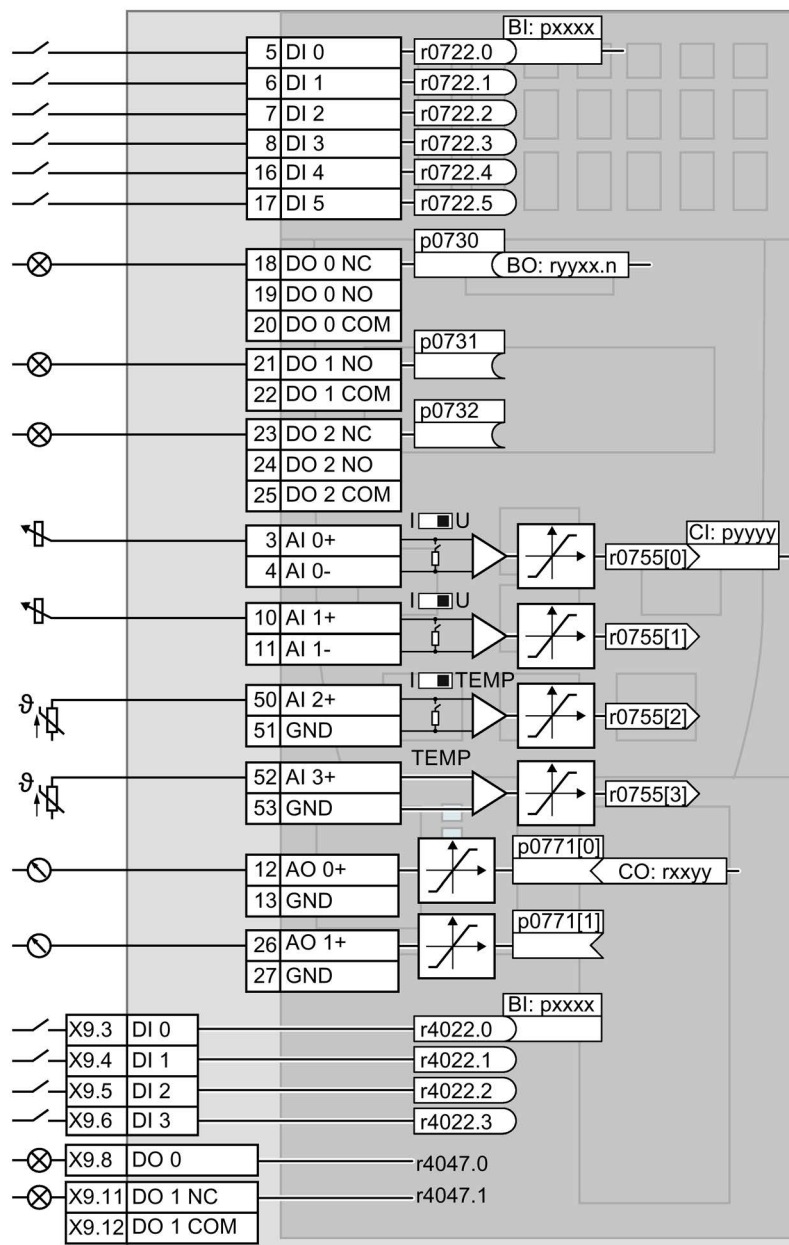


Рисунок 7-1 Внутреннее соединение входов и выходов



### 7.2.1.1 Цифровые входы

#### Обзор

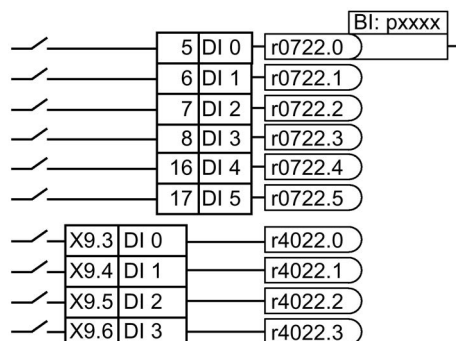


Рисунок 7-2 Внутреннее схемное соединение цифровых входов

Для изменения функции цифрового входа, соедините параметр состояния цифрового входа с бинарным входом по своему выбору, см. раздел Техника VICO: Соединение сигналов (Страница 344).

Входные бинакторы обозначены в списке параметров "Справочника по параметрированию" как "BI".

Таблица 7- 1 Входные бинакторы (BI) преобразователя (выбор)

BI	Расшифровка	BI	Расшифровка
p0810	Выбор командного блока данных CDS Бит 0	p1055	Толчковый режим Бит 0
p0840	ВКЛ/ВЫКЛ1	p1056	Толчковый режим Бит 1
p0844	ВЫКЛ2	p1113	Инверсия заданного значения
p0848	ВЫКЛ3	p1201	Рестарт на лету, разрешение источника сигналов
p0852	Разрешить работу	p2103	1. Квитирование ошибок
p1020	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 0	p2106	Внешняя ошибка 1
p1021	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 1	p2112	Внешнее предупреждение 1
p1022	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 2	p2200	Разрешение технологического регулятора
p1023	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 3	p3330	Двух-/трехпроводное управление, управляющая команда 1
p1035	Потенциометр двигателя, увеличение заданного значения	p3331	Двух-/трехпроводное управление, управляющая команда 2
p1036	Потенциометр двигателя, уменьшение заданного значения	p3332	Двух-/трехпроводное управление, управляющая команда 3

Полный список входных бинакторов можно найти в справочнике по параметрированию.

### Пример изменения функции цифрового входа

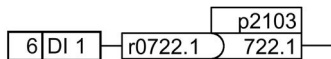


Рисунок 7-3 Изменение функции цифрового входа

Для квитирования сообщений о неисправностях преобразователя через цифровой вход DI 1 следует соединить DI1 с командой о квитировании неисправности (p2103): Установите p2103 = 722,1.

### Расширенные настройки

Через параметр r0724 можно стабилизировать сигнал цифрового входа.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональных схемах 2221 и 2275 справочника по параметрированию.

### Аналоговые входы как цифровые входы

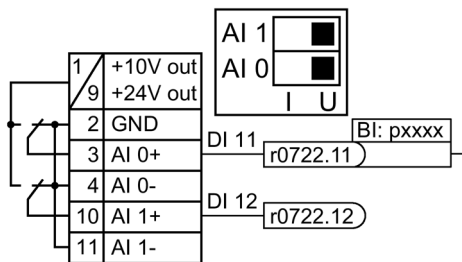


Рисунок 7-4 Использование аналоговых входов в качестве цифровых входов

Для использования аналогового входа в качестве дополнительного цифрового входа потребуется соединить соответствующий параметр состояния r0722.11 или r0722.12 с бинекторным входом по своему выбору.

Аналоговый вход можно использовать в качестве цифрового входа с 10 В или 24 В

**ВНИМАНИЕ**

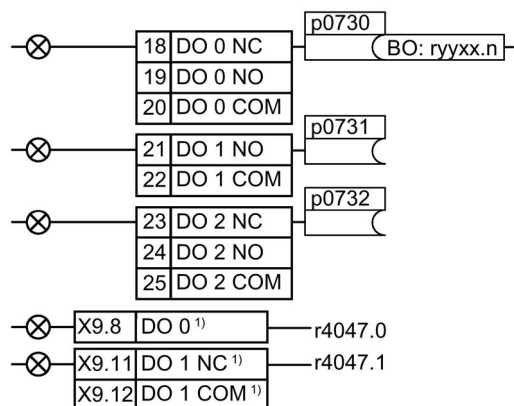
**Выход аналогового входа из строя вследствие чрезмерно высокого входного тока**

Если переключатель рабочих режимов установлен на «токовый вход» (I), подача напряжения 10 В или 24 В приведет к выходу аналогового входа из строя.

- Переведите переключатель рабочих режимов аналогового входа на «напряжение» (U).

### 7.2.1.2 Цифровые выходы

#### Обзор



1) Силовой модуль РМ330 имеет 2 дополнительных цифровых выхода. Функция каждого дополнительного цифрового выхода определена и не может быть изменена:

- DO 0 (X9.8): промежуточный контур преобразователя заряжен
- DO 1 (X9.11, X9.12): Включите главный контактор

Рисунок 7-5 Внутреннее схемное соединение цифровых выходов

Для изменения функции цифрового выхода, соедините цифровой выход с бинекторным выходом по своему выбору, см. раздел Техника ВІСО: Соединение сигналов (Страница 344).

Выходные бинекторы обозначены в списке параметров "Справочника по параметрированию" как "ВО".

Таблица 7- 2 Выходные бинекторы (ВО) преобразователя (выбор)

0	Деактивизировать цифровой выход	r0052.9	Запрошено управление
r0052.0	Готовность к включению	r0052.10	Макс. скорость достигнута
r0052.1	Готовность к работе	r0052.11	Достигнуто ограничение тока двигателя / вращающего момента
r0052.2	Работа разрешена	r0052.13	предупреждение, перегрев двигателя
r0052.3	Активная ошибка	r0052.14	Двигатель вращается вперед
r0052.4	Выбег активен (ВЫКЛ2)	r0052.15	Предупреждение о перегрузке преобразователя
r0052.5	Быстрый останов активен (ВЫКЛ3)	r0053.0	Торможение постоянным током активно
r0052.6	Блокировка включения активна	r0053.2	$ n\_ist  > p1080 (n\_min)$
r0052.7	Активное предупреждение	r0053.6	$ n\_ist  \geq r1119 (n\_soll)$
r0052.8	Отклонение заданной / фактической частоты вращения		

Полный список выходных бинекторов можно найти в справочнике по параметрированию.

### Пример изменения функции цифрового выхода

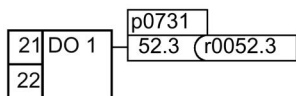


Рисунок 7-6 Изменение функции цифрового выхода

Для обеспечения выдачи сообщений о неисправностях преобразователя через цифровой выход DO 1 следует соединить DO1 с сообщениями о неисправностях: Установите  $p0731 = 52,3$ .

### Расширенные настройки

Возможна инверсия сигнала цифрового выхода с помощью параметра  $p0748$ .

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональных схемах 2242 и 2275 справочника по параметрированию.

### 7.2.1.3 Аналоговые входы

#### Обзор

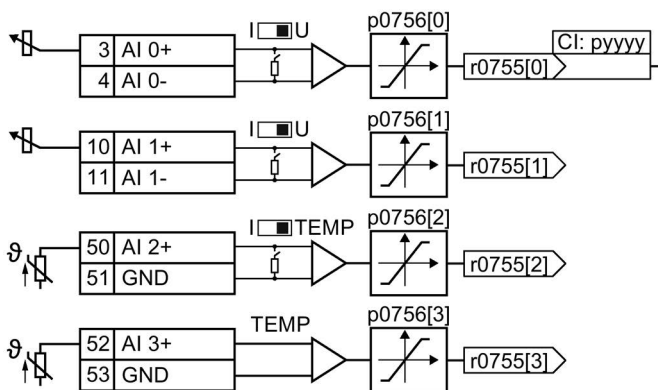


Рисунок 7-7 Внутреннее схемное соединение аналоговых входов

Изменение функции аналогового входа:

1. Определите тип аналогового входа с параметром  $p0756[x]$  и переключателем на преобразователе.
2. Задайте функцию аналогового входа, соединив параметр  $p0755[x]$  с коннекторным входом по своему выбору, см. раздел Техника BICO: Соединение сигналов (Страница 344).  
Коннекторные входы обозначены в списке параметров справочника по параметрированию как «C1».

### Установка типа аналогового входа

Преобразователь имеет ряд предустановок, выбираемых с помощью параметра p0756:

<b>AI 0</b>	Однополюсный вход по напряжению	0 ... +10 В	p0756[0] =	0
	Однополюсный вход по напряжению контролируемый:	+2 ... +10 В		1
	Однополюсный вход по току	0 ... +20 мА		2
	Однополюсный вход по току контролируемый	+4 ... +20 мА		3
	Двухполюсный вход по напряжению контролируемый (заводская настройка)	-10 ... +10 В		4
<b>AI 1</b>	Однополюсный вход по напряжению	0 ... +10 В	p0756[1] =	0
	Однополюсный вход по напряжению контролируемый:	+2 ... +10 В		1
	Однополюсный вход по току	0 ... +20 мА		2
	Однополюсный вход по току контролируемый	+4 ... +20 мА		3
	Двухполюсный вход по напряжению контролируемый (заводская настройка)	-10 ... +10 В		4
<b>AI 2</b>	Однополюсный вход по току (заводская настройка)	0 мА ... +20 мА	p0756[2] =	2
	Однополюсный вход по току контролируемый	+4 мА ... +20 мА		3
	Датчик температуры	LG-Ni1000		6
	Датчик температуры	Pt1000		7
	Датчик не подключен	---		8
Датчик температуры	DIN-Ni1000 (6180 част./млн / К)	10		
<b>AI 3</b>	Датчик температуры	LG-Ni1000	p0756[3] =	6
	Датчик температуры	Pt1000		7
	Датчик не подключен (заводская настройка)	---		8
	Датчик температуры	DIN-Ni1000 (6180 част./млн / К)		10

Дополнительно необходимо установить относящийся к аналоговому входу переключатель. Переключатель находится за фронтальной дверцей управляющего модуля.

- DIP-переключатель для AI0 и AI1 (ток / напряжение) на управляющем модуле за нижней фронтальной дверцей.
- DIP-переключатель для AI2, (температура / ток), на управляющем модуле за верхней фронтальной дверцей.



### Допустимый диапазон измерений датчиков температуры

LG-Ni1000, DIN-Ni1000	- 88 °C ... 165 °C
Pt1000	- 88 °C ... 240 °C

В случае выхода значений за пределы допустимого диапазона измерений преобразователь выводит предупреждение A03520 «Ошибка датчика температуры».

### Характеристики

При изменении типа аналогового входа с p0756, преобразователь самостоятельно выбирает подходящее нормирование аналогового входа. Линейная нормирующая характеристика определена двумя точками (p0757, p0758) и (p0759, p0760). Параметры p0757 ... p0760 через свой индекс согласованы с одним аналоговым входом, например, параметры p0757[0] ... p0760[0] относятся к аналоговому входу 0.

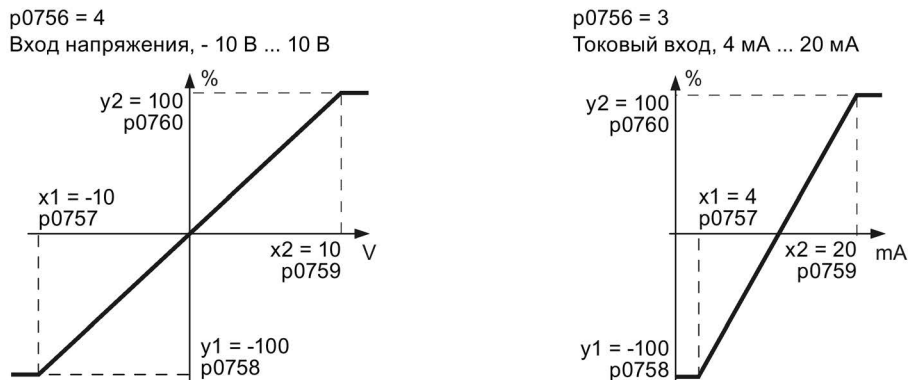


Рисунок 7-8 Примеры нормирующих характеристик

Параметры	Описание
p0757	х-координата 1-й точки характеристики [В, мА или °С]
p0758	у-координата 1-й точки характеристики [% от p200х] p200х это параметры исходных величин, например, p2000 это исходная частота вращения
p0759	х-координата 2-й точки характеристики [В, мА или °С]
p0760	у-координата 2-й точки характеристики [% от p200х]
p0761	Порог срабатывания контроля обрыва провода

### Коррекция характеристики

Если ни один из предустановленных типов не подходит для решаемой задачи, то необходимо определить собственную характеристику.

#### Пример

Преобразователь должен преобразовать через аналоговый вход 0 сигнал 6 мА ... 12 мА в диапазон значений -100 % ... 100 %. При падении ниже 6 мА должен срабатывать контроль обрыва провода преобразователя.

#### Условие:

Аналоговый вход 0 настроен с помощью DIP-переключателя на управляющем модуле в качестве токового входа («I»).



### Порядок действий

Токовый вход, 6 мА ... 12 мА

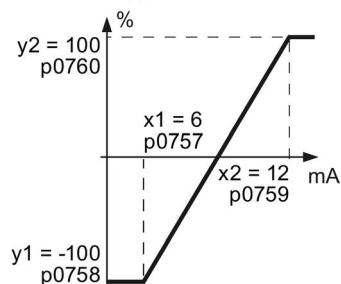


Рисунок 7-9 Пример характеристики аналогового входа

Для настройки аналогового входа в качестве контролируемого токового входа установите следующие параметры:

1. Установите  $p0756[0] = 3$   
Так аналоговый вход 0 будет определен в качестве токового входа с контролем обрыва провода.
2. Установите  $p0757[0] = 6,0$  ( $x1$ )
3. Установите  $p0758[0] = -100,0$  ( $y1$ )
4. Установите  $p0759[0] = 12,0$  ( $x2$ )
5. Установите  $p0760[0] = 100,0$  ( $y2$ )
6. Установите  $p0761[0] = 6$

### Определение функции аналогового входа

Для определения функции аналогового входа соедините любой входной коннектор с параметром  $p0755$ . Параметр  $p0755$  через свой индекс согласован с соответствующим аналоговым входом, к примеру, параметр  $p0755[0]$  относится к аналоговому входу 0.

Таблица 7-3 Коннекторные входы (CI) преобразователя (выбор)

CI	Расшифровка	CI	Расшифровка
p1070	Главное заданное значение	p2253	Технологический регулятор, заданное значение 1
p1075	Дополнительное заданное значение	p2264	Технологический регулятор, фактическое значение

Полный список входных коннекторов можно найти в справочнике по параметрированию.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональных схемах 2251 и 2252 справочника по параметрированию.

### Пример определения функции аналогового входа

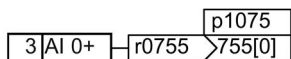


Рисунок 7-10 Изменение функции аналогового входа

Для предварительной установки дополнительного заданного значения через аналоговый вход AI 0 следует соединить AI 0 с источником сигнала для дополнительного заданного значения: Установите p1075 = 755[0].

### Расширенные настройки

#### Сглаживание сигнала

При необходимости возможно сглаживание сигнала, поступающего через аналоговый вход, с помощью параметра r0753.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров Справочника по параметрированию.

### Зона нечувствительности

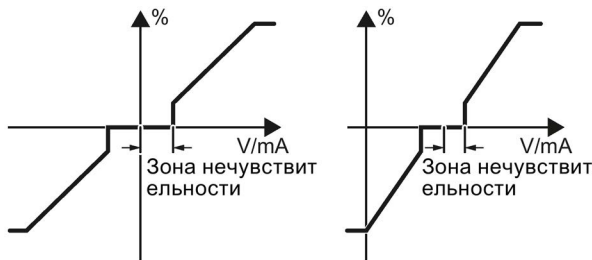


Рисунок 7-11 Зона нечувствительности аналогового входа

Мешающие воздействия на кабеле могут нарушать слабые сигналы в несколько милливольт. Для точной установки заданного значения в 0 В через аналоговый вход необходимо определить зону нечувствительности.

p0764[0]	<b>Зона нечувствительности аналогового входа AI 0</b> (заводская настройка: 0)
p0764[1]	<b>Зона нечувствительности аналогового входа AI 1</b> (заводская настройка: 0)

### Использование аналогового входа в качестве цифрового входа

Аналоговый вход можно также использовать в качестве цифрового входа, см. главу Цифровые входы (Страница 351), Дополнительная информация содержится на функциональной схеме 2256.



### 7.2.1.4 Аналоговые выходы

#### Обзор

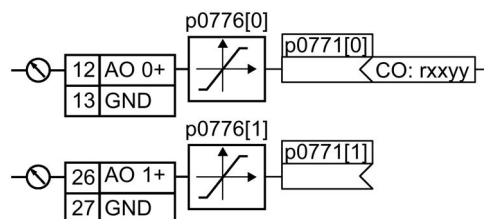


Рисунок 7-12 Внутреннее схемное соединение аналоговых выходов

Изменение функции аналогового выхода:

1. Установите тип аналогового выхода с помощью параметра  $p0776[x]$ .
2. Подключите параметр  $p0771[x]$  с коннекторным выходом по своему выбору, см. раздел Техника ВICO: Соединение сигналов (Страница 344).

Коннекторные выходы обозначены в списке параметров справочника по параметрированию как «СО».

#### Определение типа аналогового выхода

Преобразователь имеет ряд предустановок, выбираемых с помощью параметра  $p0776$ :

АО 0	Выход по току (заводская настройка)	0 ... +20 мА	$p0776[0] =$	0
	Выход по напряжению	0 ... +10 В		1
	Выход по току	+4 ... +20 мА		2
АО 1	Выход по току (заводская настройка)	0 ... +20 мА	$p0776[1] =$	0
	Выход по напряжению	0 ... +10 В		1
	Выход по току	+4 ... +20 мА		2

#### Характеристики

При изменении типа аналогового выхода, преобразователь самостоятельно выбирает подходящее нормирование аналогового выхода. Линейная нормирующая характеристика определена двумя точками ( $p0777$ ,  $p0778$ ) и ( $p0779$ ,  $p0780$ ).

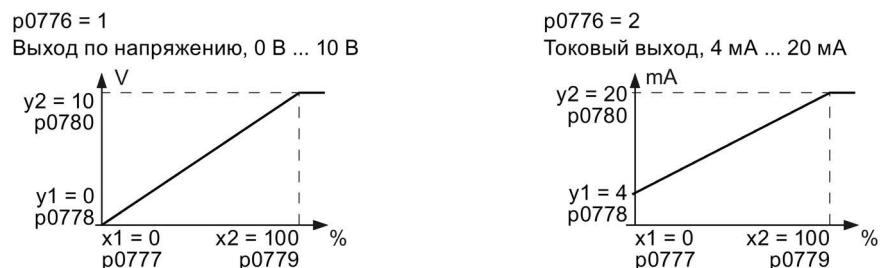


Рисунок 7-13 Примеры нормирующих характеристик

Параметры p0777 ... p0780 через свой индекс согласованы с одним аналоговым выходом, к примеру, параметры p0777[0] ... p0770[0] относятся к аналоговому выходу 0.

Таблица 7-4 Параметры для нормирующей характеристики

Параметры	Описание
p0777	х-координата 1-й точки характеристики [% от p200x] p200x это параметры исходных величин, например, p2000 это исходная частота вращения.
p0778	у-координата 1-й точки характеристики [В или мА]
p0779	х-координата 2-й точки характеристики [% от p200x]
p0780	у-координата 2-й точки характеристики [В или мА]

### Настройка характеристики

Если ни один из предустановленных типов не подходит для решаемой задачи, то необходимо определить собственную характеристику.

#### Пример:

Преобразователь должен преобразовать через аналоговый выход 0 сигнал в диапазоне значений 0 % ... 100 % в выходной сигнал 6 ... 12 мА.

#### Порядок действий

Токовый выход, 6 мА ... 12 мА

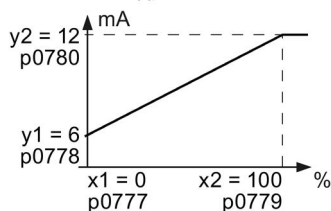


Рисунок 7-14 Пример характеристики АО

Для настройки характеристики в соответствии с примером установите следующие параметры:

1. Установите p0776[0] = 2  
Для этого определите аналоговый выход 0 в качестве токового выхода.
2. Установите p0777[0] = 0,0 (x1)
3. Установите p0778[0] = 6,0 (y1)
4. Установите p0779[0] = 100,0 (x2)
5. Установите p0780[0] = 12,0 (y2)

## Определение функции аналогового выхода

Для определения функции аналогового выхода соедините параметр p0771 с выходом коннектора на свой выбор. Параметр p0771 через свой индекс согласован с соответствующим аналоговым выходом, к примеру, параметр p0771[0] относится к аналоговому выходу 0.

Таблица 7- 5 Выходные коннекторы (СО) преобразователя (выбор)

СО	Расшифровка	СО	Расшифровка
r0021	фактическое значение частоты вращения	r0026	Фактическое значение напряжения промежуточного контура
r0024	Выходная фактическая частота	r0027	Выходной ток
r0025	Выходное фактическое напряжение		

Полный список выходных коннекторов можно найти в справочнике по параметрированию.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональной схеме 2261 справочника по параметрированию.

## Пример определения функции аналогового выхода

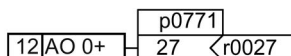


Рисунок 7-15 Изменение функции аналогового выхода

Для обеспечения выдачи выходного тока преобразователя через аналоговый выход 0 следует соединить АО 0 с сигналом выходного тока: Установите p0771 = 27.

## Расширенные настройки

Сигнал, выводимый через аналоговый выход, может быть подвергнут следующей обработке:

- Формирование значения сигнала (p0775)
- Инверсия сигнала (p0782)

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров Справочника по параметрированию.

### 7.2.2 Включение и выключение двигателя

После включения напряжения питания преобразователь обычно переходит в состояние «Готов к включению». В этом состоянии преобразователь ожидает команды на включение двигателя:

- Командой ВКЛ преобразователь включает двигатель. Преобразователь переходит в состояние «Работа».
- После команды ВЫКЛ1 преобразователь останавливает двигатель. После достижения состояния покоя преобразователь выключает двигатель. Преобразователь снова «Готов к включению».



### Состояния преобразователя и команды для включения и выключения двигателя

Наряду с командой ВЫКЛ1 существуют и другие команды для выключения двигателя:

- ВЫКЛ2 - преобразователь сразу же отключается от электропитания, двигатель прекращает вращение с выбегом.
- ВЫКЛ3 - данная команда означает «Быстрый останов». После команды ВЫКЛ3 преобразователь останавливает двигатель с временем торможения ВЫКЛ3. После остановки преобразователь выключает двигатель. Команда часто используется в чрезвычайных рабочих ситуациях, когда требуется очень быстрая остановка двигателя.

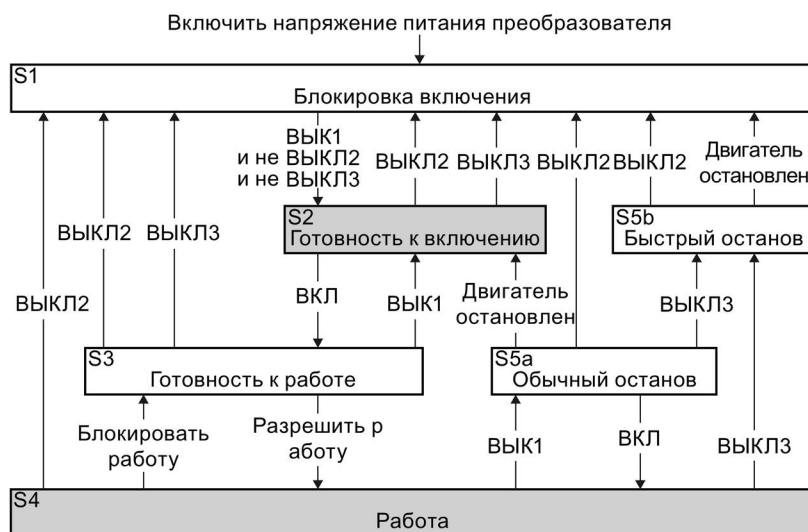


Рисунок 7-16 Внутреннее управление процессом в преобразователе при включении и выключении двигателя

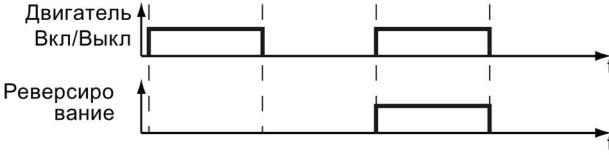
Сокращения S1 ... S5b для обозначения состояний преобразователя определены в профиле PROFdrive.

Состояние преобразователя	Пояснение
S1	<p>В этом состоянии преобразователь не реагирует на команду ВКЛ. Преобразователь переходит в это состояние при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Команда ВКЛ была активна в момент включения преобразователя. Исключение: при активной автоматике повторного включения команда ВКЛ должна быть активна после подключения источника питания.</li> <li>• Выбрана команда ВЫКЛ2 или ВЫКЛ3.</li> </ul>
S2	Это состояние является условием для включения двигателя.
S3	<p>Преобразователь ожидает разрешения работы.</p> <p>Если преобразователь управляется по полевой шине, то разрешение работы должно быть установлено в бите управляющего слова.</p> <p>Если преобразователь управляется только через свои цифровые входы, то в заводской настройке разрешение работы установлено автоматически.</p>
S4	Двигатель включен.
S5a	Двигатель был выключен командой ВЫКЛ1 и тормозит с временем торможения задатчика интенсивности.
S5b	Двигатель был выключен командой ВЫКЛ3 и тормозит с временем торможения ВЫКЛ3.

### 7.2.3 Управление преобразователем через цифровые входы

Имеются пять методов управления двигателем через цифровые входы.

Таблица 7-6 Двухпроводное управление и трехпроводное управление

<p><b>Поведение двигателя</b></p> 	<p><b>Управляющие команды</b></p>	<p><b>Типичное использование</b></p>
	<p><b>Двухпроводное управление, метод 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включение и выключение двигателя (ON/OFF1).</li> <li>2. Изменить направление вращения двигателя (реверс).</li> </ol>	<p>Локальное управление для подъемно-транспортного оборудования.</p>
	<p><b>Двухпроводное управление, метод 2 и Двухпроводное управление, метод 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включение и выключение двигателя (ON/OFF1), правое вращение.</li> <li>2. Включение и выключение двигателя (ON/OFF1), левое вращение.</li> </ol>	<p>Приводы движения с управлением через командо-контроллер</p>
	<p><b>Трехпроводное управление, метод 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрешение на включение двигателя и выключение двигателя (ВЫКЛ1).</li> <li>2. Включение двигателя (ВКЛ), правое вращение.</li> <li>3. Включение двигателя (ВКЛ), левое вращение.</li> </ol>	<p>Приводы движения с управлением через командо-контроллер</p>
	<p><b>Трехпроводное управление, метод 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрешение на включение двигателя и выключение двигателя (ВЫКЛ1).</li> <li>2. Включение двигателя (ВКЛ).</li> <li>3. Изменить направление вращения двигателя (реверс).</li> </ol>	<p>-</p>

**Примечание**

Реверсирование заблокировано в заводской настройке. Для использования функции «Реверсирование» необходимо разрешить отрицательное направление вращения, см. раздел Разблокировка направления вращения (Страница 380).

### 7.2.4 Двухпроводное управление, метод 1

Двигатель включается и выключается управляющей командой (ON/OFF1). Вторая управляющая команда изменяет направление вращения двигателя (реверсирование).

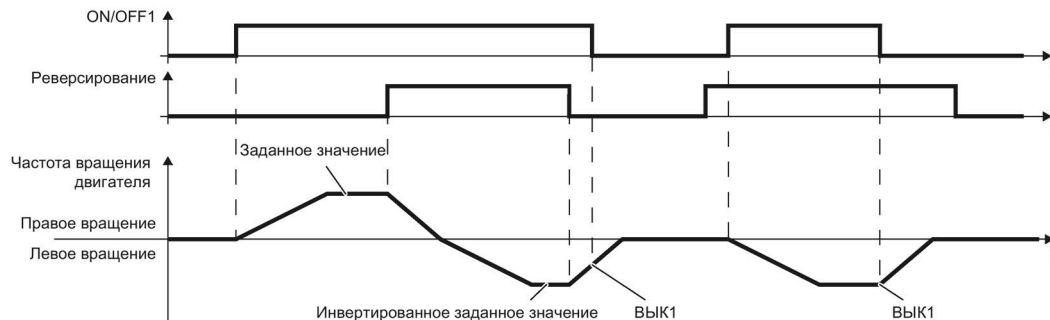


Рисунок 7-17 Двухпроводное управление, метод 1

Таблица 7-7 Таблица функций

ON/OFF1	Реверсирование	Функция
0	0	ВЫКЛ1: двигатель останавливается.
0	1	ВЫКЛ1: двигатель останавливается.
1	0	ВКЛ: правое вращение двигателя.
1	1	ВКЛ: левое вращение двигателя.

Параметр	Описание					
p0015 = 12	<b>Макрос приводного устройства</b> (заводская настройка в преобразователях с CU230P-2 HVAC)					
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:		<table border="1"> <tr> <td>DI 0</td> <td>DI 1</td> </tr> <tr> <td>ON/OFF1</td> <td>Реверсирование</td> </tr> </table>	DI 0	DI 1	ON/OFF1
DI 0	DI 1					
ON/OFF1	Реверсирование					
<b>Расширенная установка</b> Соединение управляющих команд с цифровыми входами Вашего выбора (DI x).						
p0840[0 ... n] = 722.x	<b>VI: ВКЛ/ВЫКЛ1</b> (ВКЛ/ВЫКЛ1)					
p0841[0 ... n] = 722.x	<b>VI: Инверсия заданного значения</b> (реверс)					
<b>Пример</b>						
p0840[0] = 722.3	DI 3: ON/OFF1					

### 7.2.5 Двухпроводное управление, метод 2

Двигатель включается и выключается управляющей командой (ON/OFF1) и одновременно выбирается правое вращение двигателя. Вторая управляющая команда также включает и выключает двигатель, однако выбирается левое вращение двигателя.

Преобразователь принимает новую управляющую команду только в состоянии покоя двигателя.

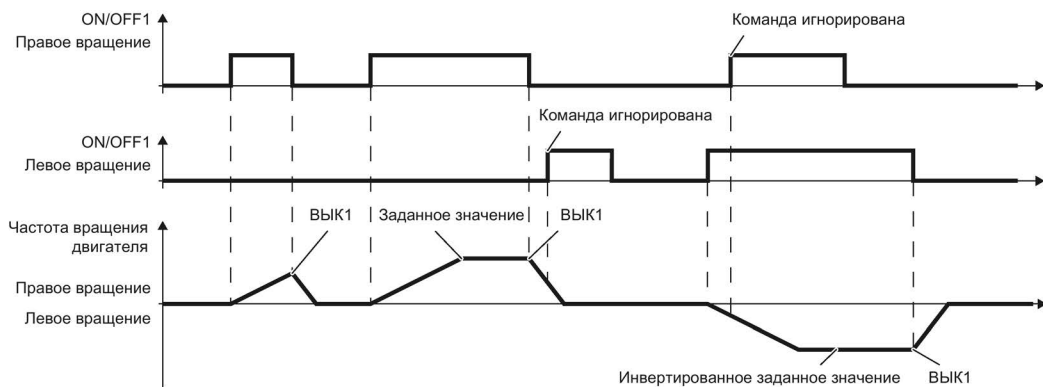


Рисунок 7-18 Двухпроводное управление, метод 2

Таблица 7- 8 Таблица функций

ON/OFF1 правое вращение	ON/OFF1 левое вращение	Функция
0	0	ВыКЛ1: двигатель останавливается.
1	0	ВКЛ: правое вращение двигателя.
0	1	ВКЛ: левое вращение двигателя.
1	1	ВКЛ: направление вращения двигателя зависит от сигнала, первым принимающего состояние «1».

Параметр	Описание		
p0015 = 17	<b>Макрос приводного устройства</b>		
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0 ON/OFF1 правое вращение	DI 1 ON/OFF1 левое вращение
<b>Расширенная установка</b> Соединение управляющих команд с цифровыми входами Вашего выбора (DI x).			
p3330[0 ... n] = 722.x	<b>В1: 2/3-проводное управление, команда 1</b> (ON/OFF1 правое вращение)		
p3331[0 ... n] = 722.x	<b>В1: 2/3-проводное управление, команда 2</b> (ON/OFF1 левое вращение)		
<b>Пример</b>			
p3331[0] = 722.0	DI 0: ON/OFF1 левое вращение		

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональной схеме 2272 справочника по параметрированию.



### 7.2.6 Двухпроводное управление, метод 3

Двигатель включается и выключается управляющей командой (ON/OFF1) и одновременно выбирается правое вращение двигателя. Вторая управляющая команда также включает и выключает двигатель, однако выбирается левое вращение двигателя.

В отличие от метода 2 преобразователь принимает управляющие команды в любое время, независимо от частоты вращения двигателя.

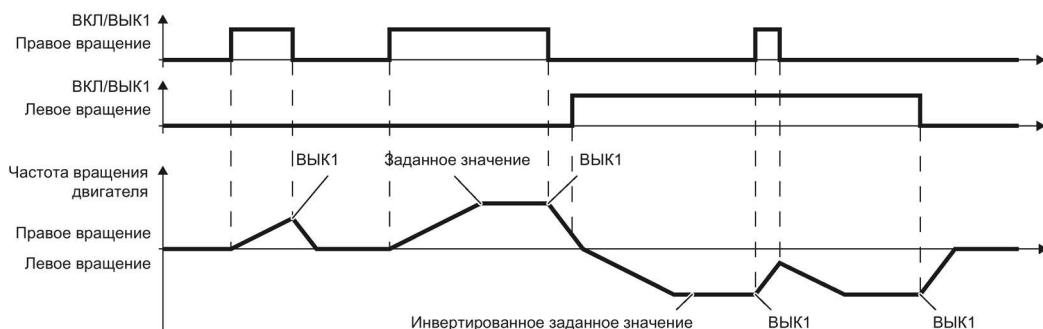


Рисунок 7-19 Двухпроводное управление, метод 3

Таблица 7- 9 Таблица функций

ON/OFF1 правое вращение	ON/OFF1 левое вращение	Функция
0	0	ВЫКЛ1: двигатель останавливается.
1	0	ВКЛ: правое вращение двигателя.
0	1	ВКЛ: левое вращение двигателя.
1	1	ВЫКЛ1: двигатель останавливается.

Параметр	Описание		
p0015 = 18	<b>Макрос приводного устройства</b>		
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0 ON/OFF1 правое вращение	DI 1 ON/OFF1 левое вращение
<b>Расширенная установка</b> Соединение управляющих команд с цифровыми входами Вашего выбора (DI x).			
p3330[0 ... n] = 722.x	<b>BI: 2/3-проводное управление, команда 1</b> (ON/OFF1 правое вращение)		
p3331[0 ... n] = 722.x	<b>BI: 2/3-проводное управление, команда 2</b> (ON/OFF1 левое вращение)		
<b>Пример</b>			
p3331[0] = 722.2	DI 2: ON/OFF1 левое вращение		

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональной схеме 2272 справочника по параметрированию.

### 7.2.7 Трехпроводное управление, метод 1

Одной управляющей командой дается разрешение для двух других управляющих команд. Отмена разрешения отключает двигатель (ВЫКЛ1).

Положительный фронт второй управляющей команды переключает направление вращения двигателя на правый ход. Если двигатель еще отключен, то двигатель включается (ВКЛ).

Положительный фронт третьей управляющей команды переключает направление вращения двигателя на левый ход. Если двигатель еще отключен, то двигатель включается (ВКЛ).

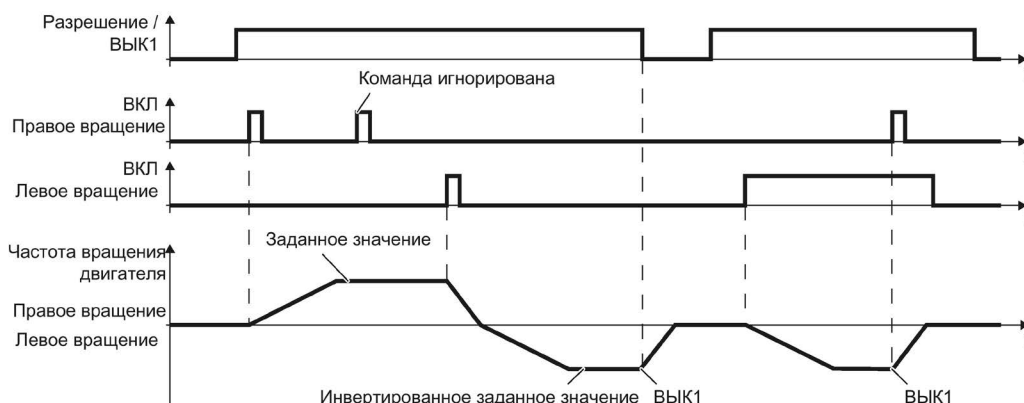


Рисунок 7-20 Трехпроводное управление, метод 1

Таблица 7- 10 Таблица функций

Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ правое вращение	ВКЛ левое вращение	Функция
0	0 или 1	0 или 1	ВЫКЛ1: двигатель останавливается.
1	0→1	0	ВКЛ: правое вращение двигателя.
1	0	0→1	ВКЛ: левое вращение двигателя.
1	1	1	ВЫКЛ1: двигатель останавливается.

Параметр	Описание			
p0015 = 19	<b>Макрос приводного устройства</b>			
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0	DI 1	DI 2
		Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ правое вращение	ВКЛ левое вращение
<b>Расширенная установка</b>				
Соединение управляющих команд с цифровыми входами Вашего выбора (DI x).				
p3330[0 ... n] = 722.x	<b>В1: 2/3-проводное управление, команда 1</b> (разрешение / ВЫКЛ1)			
p3331[0 ... n] = 722.x	<b>В1: 2/3-проводное управление, команда 2</b> (ВКЛ правое вращение)			
p3332[0 ... n] = 722.x	<b>В1: 2/3-проводное управление, команда 3</b> (ВКЛ левое вращение)			
<b>Пример</b>				
p3332[0] = 722.0	DI 0: ВКЛ левое вращение			

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональной схеме 2273 справочника по параметрированию.

### 7.2.8 Трехпроводное управление, метод 2

Одной управляющей командой дается разрешение для двух других управляющих команд. Отмена разрешения отключает двигатель (ВЫКЛ1).

Положительный фронт второй управляющей команды включает двигатель (ВКЛ).

Третья управляющая команда определяет направление вращения двигателя (реверс).

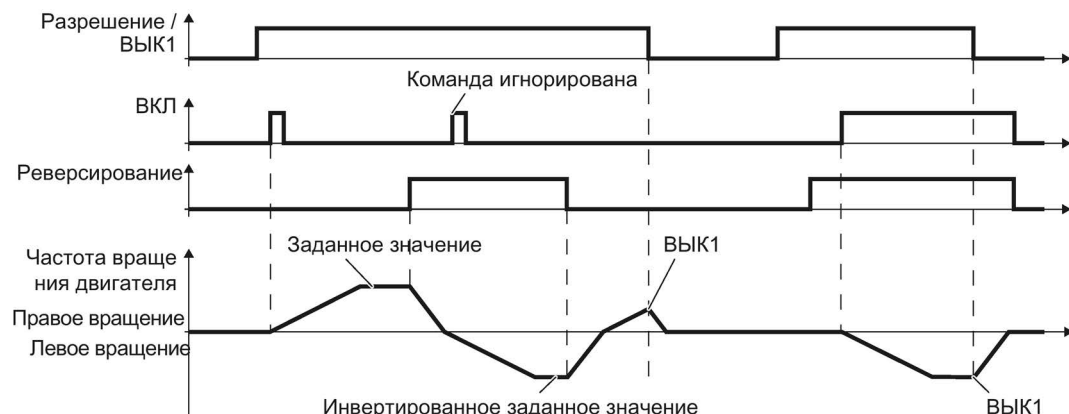


Рисунок 7-21 Трехпроводное управление, метод 2

Таблица 7- 11 Таблица функций

Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ	Реверсирование	Функция
0	0 или 1	0 или 1	ВЫКЛ1: двигатель останавливается.
1	0→1	0	ВКЛ: правое вращение двигателя.
1	0→1	1	ВКЛ: левое вращение двигателя.

Параметр	Описание			
p0015 = 20	<b>Макрос приводного устройства</b>			
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0	DI 1	DI 2
		Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ	Реверсирование
<b>Расширенная установка</b>				
Соединение управляющих команд с цифровыми входами Вашего выбора (DI x).				
p3330[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 1</b> (разрешение / ВЫКЛ1)			
p3331[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 2</b> (ВКЛ)			
p3332[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 3</b> (реверсирование)			
<b>Пример</b>				
p3331[0] = 722.0	DI 0: ВКЛ			

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональной схеме 2273 справочника по параметрированию.

### 7.2.9 Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG)

Функция «Толчковый режим работы» обычно используется для медленного перемещения части машины, к примеру, ленты транспортера.

С помощью функции «Толчковый режим работы» двигатель включается и выключается через цифровой вход. После включения двигатель разгоняется до заданного значения для толчкового режима. Предлагается два разных заданных значения, например, для левого и правого вращения двигателя.

На заданное значение воздействует тот же задатчик интенсивности, что и при команде ВКЛ/ВЫКЛ1.

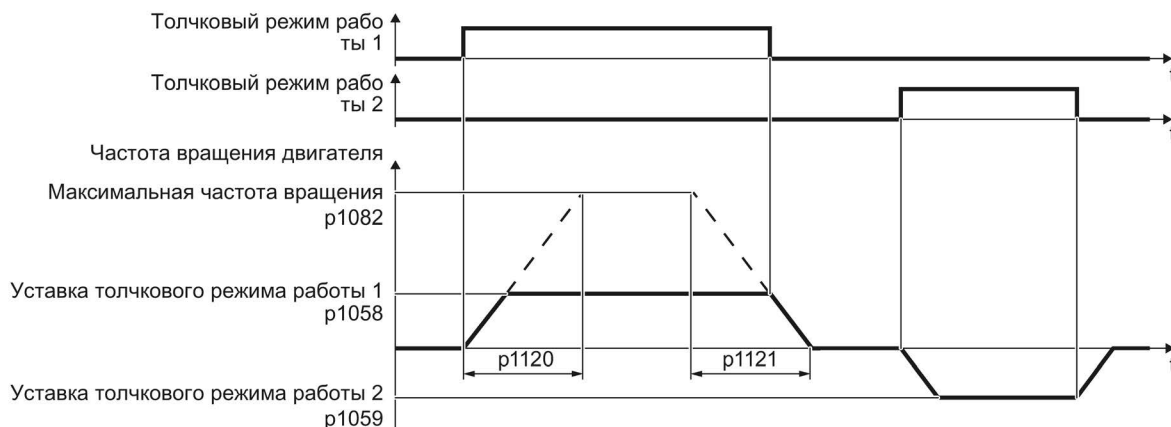
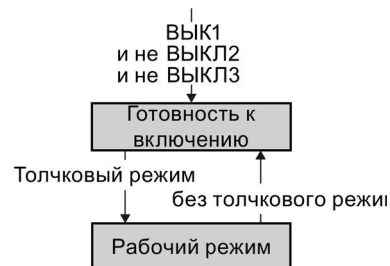


Рисунок 7-22 Поведение двигателя в «Толчковом режиме работы»

Перед подачей управляющей команды для «Толчкового режима работы» преобразователь должен быть готов к включению. Если двигатель уже включен, то команда «Толчковый режим работы» не действует.



Параметры толчковой подачи

Параметры	Описание	
p1055 = 722.0	Толчковый режим Бит 0: Выбрать толчковый режим 1 через цифровой вход 0	
p1056 = 722.1	Толчковый режим Бит 1: Выбрать толчковый режим 2 через цифровой вход 1	
p1058	Толчковый режим 1, уставка частоты вращения (заводская настройка – 150 об/мин)	
p1059	Толчковый режим 2, уставка частоты вращения (заводская настройка – 150 об/мин)	
p1082	Макс. скорость (заводская установка 1500 об/мин)	
p1110	<b>Блокировать отрицательное направление</b>	
	= 0: Отрицательное направление вращения разрешено	= 1: Отрицательное направление вращения заблокировано
p1111	<b>Блокировать положительное направление</b>	
	= 0: Положительное направление вращения разрешено	= 1: Положительное направление вращения заблокировано
p1113	<b>Инверсия заданного значения</b>	
	= 0: Заданное значение не инвертировано	= 1: Заданное значение инвертировано
p1120	Время разгона задатчика интенсивности (заводская настройка 20 с)	
p1121	Время торможения задатчика интенсивности (заводская настройка 30 с)	

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональной схеме 3030 справочника по параметрированию.

## 7.3 Заданные значения

Через источник заданного значения преобразователь получает свое главное заданное значение. Главное заданное значение обычно устанавливает скорость двигателя.

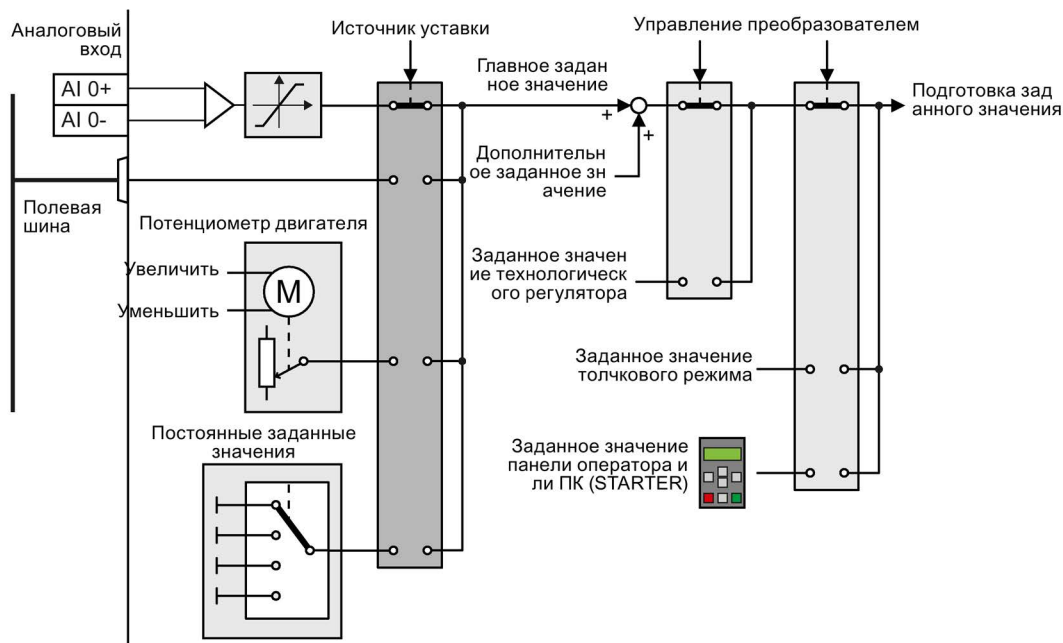


Рисунок 7-23 Источники заданных значений преобразователя

Для источника главного заданного значения существуют следующие возможности:

- Аналоговый вход преобразователя.
- Интерфейс полевой шины преобразователя.
- Эмулированный в преобразователе моторпотенциометр.
- Сохраненные в преобразователе постоянные заданные значения.

Для источника дополнительного заданного значения существуют такие же возможности:

При следующих условиях система управления преобразователя переключается с главного заданного значения на другие заданные значения:

- При активном и подключенном соответствующим образом технологическом регуляторе выход технологического регулятора устанавливает частоту вращения двигателя.
- При активном толчковом режиме.
- При управлении с IOP или из PC-Tool STARTER.

### 7.3.1 Аналоговый вход как источник заданного значения

#### Подсоединение аналогового входа

Если была выбрана предустановка без функции аналогового входа, то необходимо соединить параметр главного заданного значения с аналоговым входом.

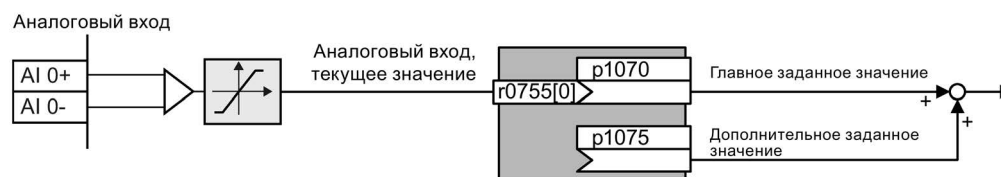


Рисунок 7-24 Пример: Аналоговый вход 0 как источник заданного значения

Таблица 7- 12 Установка с аналоговым входом 0 как источником заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 755[0]	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с аналоговым входом 0
p1075 = 755[0]	<b>Дополнительное заданное значение</b> Соедините дополнительное заданное значение с аналоговым входом 0

Необходимо настроить аналоговый вход на подключенный сигнал, к примеру,  $\pm 10$  В или 4 ... 20 мА, см. раздел Аналоговые входы (Страница 354).

### 7.3.2 Подача заданного значения через полевую шину

#### Соединение полевой шины с главным заданным значением

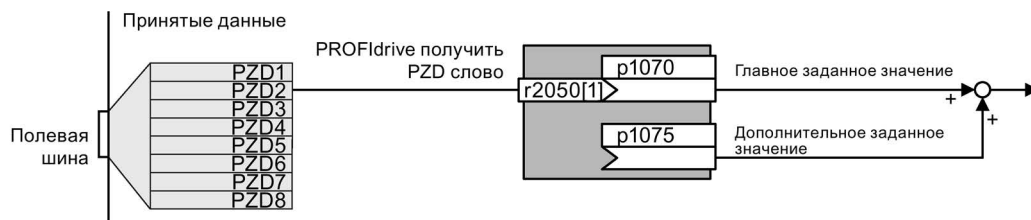


Рисунок 7-25 Полевая шина как источник заданного значения

Большинство стандартных телеграмм принимает заданное значение частоты вращения как вторые данные процесса PZD2.

Таблица 7- 13 Установка полевой шины как источника заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 2050[1]	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с данными процесса PZD2 от полевой шины.
p1075 = 2050[1]	<b>Доп. заданное значение</b> Соедините доп. заданное значение с данными процесса PZD2 от полевой шины.

### 7.3.3 Потенциометр двигателя как источник заданного значения

Функция «Потенциометр двигателя» эмулирует электромеханический потенциометр. Бесступенчатая регулировка моторпотенциометра выполняется через управляющие сигналы «Выше» и «Ниже».

#### Соединение моторпотенциометра (МОР) с источником заданного значения

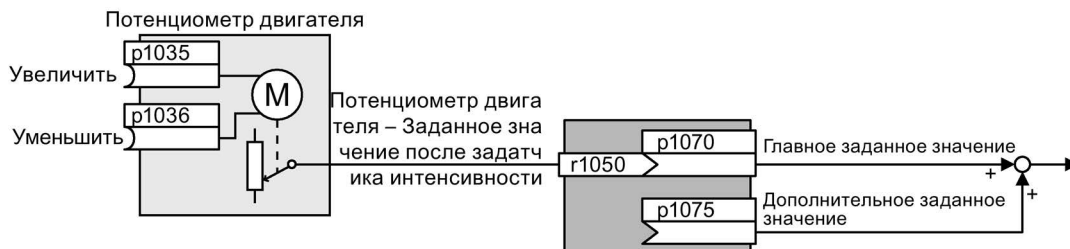


Рисунок 7-26 Потенциометр двигателя как источник заданного значения



Таблица 7- 14 Первичная установка моторпотенциометра

Параметр	Описание
p1047	Потенциометр двигателя, время разгона (заводская настройка 10 с)
p1048	Потенциометр двигателя, время торможения(заводская настройка 10 с)
p1040	Начальное значение потенциометра двигателя(заводская настройка 0 об/мин) Определяет начальное значение [об/мин], действующее при включении двигателя.

Таблица 7- 15 Установка MOP как источника заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 1050	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с потенциометром двигателя.
p1035	<b>Потенциометр двигателя, заданное значение выше</b> Соедините этот сигнал, например, с цифровым входом по своему выбору: p1035 = 722.1 (цифровой вход 1)
p1036	<b>Потенциометр двигателя, заданное значение ниже</b> Соедините этот сигнал, например, с цифровым входом по своему выбору.

### Настройка поведения моторпотенциометра

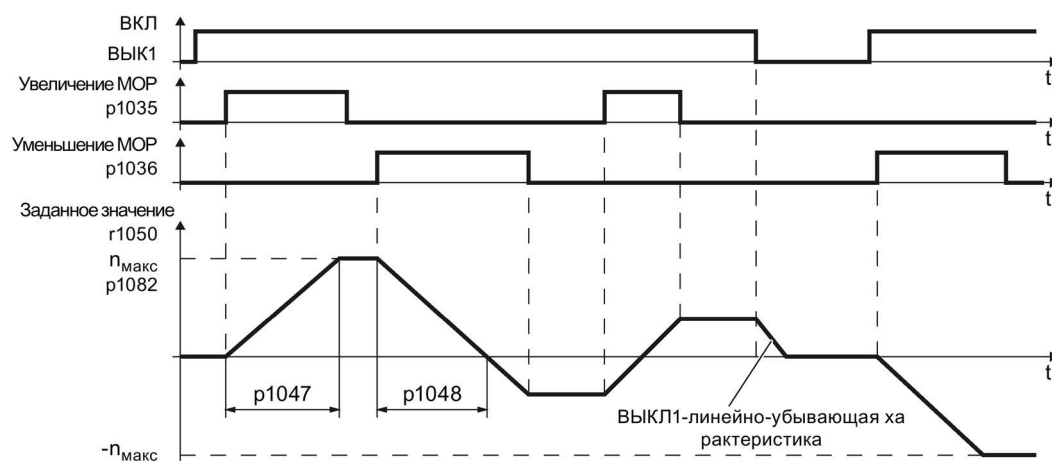


Рисунок 7-27 Функциональная схема моторпотенциометра

Таблица 7- 16 Расширенная настройка моторпотенциометра

Параметр	Описание
p1030	<p><b>Потенциометр двигателя, конфигурация</b> (заводская настройка 00110 двоич.)  <b>Значение параметра с пятью устанавливаемыми независимо друг от друга битами 00 ... 04</b></p> <p><b>Бит 00: Сохранение активно</b>                      0: после включения двигателя, p1040 подается как заданное значение                      1: заданное значение сохраняется после отключения двигателя и после включения устанавливается на сохраненное значение</p> <p><b>Бит 01: Автоматический режим задатчика интенсивности активен</b> (1-сигнал через BI: p1041)                      0: без задатчика интенсивности в автоматическом режиме (время разгона/торможения = 0)                      1: с задатчиком интенсивности в автоматическом режиме                      В ручном режиме (0-сигнал через BI: p1041) задатчик интенсивности активен всегда</p> <p><b>Бит 02: Начальное сглаживание активно</b>                      0: без начального сглаживания                      1: с начальным сглаживанием. С начальным сглаживанием возможна точная подача небольших изменений заданного значения</p> <p><b>Бит 03: Сохранение в NVRAM активно</b>                      0: без энергонезависимого сохранения                      1: заданное значение сохраняется при отказе питания (при Бит 00 = 1)</p> <p><b>Бит 04: Задатчик интенсивности активен всегда</b>                      0: Заданное значение рассчитывается только при разрешенных импульсах.                      1: заданное значение рассчитывается независимо от разрешения импульсов.</p>
p1037	<p><b>Потенциометр двигателя, макс. частота вращения</b> (заводская настройка 0 об/мин)                      Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию</p>
p1038	<p><b>Потенциометр двигателя, мин. частота вращения</b> (заводская настройка 0 об/мин)                      Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию</p>
p1043	<p><b>Сохраните установочное значение моторпотенциометра</b> (заводская настройка 0)                      Источник сигнала для сохранения установочного значения. Установочное значение в p1044 становится активным при фронте 0/1 в p1043.</p>
p1044	<p><b>Потенциометр двигателя, уставка</b> (заводская настройка 0)                      Источник сигнала для уставки.</p>

Дополнительную информацию по моторпотенциометру см. функциональную схему 3020 Справочника по параметрированию.

### 7.3.4 Постоянная скорость как источник заданного значения

Для многих задач достаточно вращения двигателя после включения с постоянной скоростью или переключения между разными постоянными скоростями.

Пример: Вентилятор после включения работает только на двух разных скоростях.

### Соединение постоянных скоростей с главным заданным значением



Рисунок 7-28 Постоянные скорости как источник заданного значения

Таблица 7- 17 Установка постоянной скорости как источника заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 1024	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с постоянными скоростями.
p1075 = 1024	<b>Дополнительное заданное значение</b> Соедините дополнительное заданное значение с постоянными скоростями.

### Прямой или двоичный выбор постоянного заданного значения

Преобразователь предлагает до 16 различных постоянных заданных значений. Система управления более высокого уровня выбирает постоянное заданное значение через цифровые входы или полевую шину.

Преобразователь различает два метода выбора постоянных заданных значений:

#### 1. Прямой выбор:

Устанавливаются четыре различных постоянных заданных значения. Посредством прибавления одного или нескольких из четырех постоянных заданных значений получается до 16 различных заданных значений на выходе.

Прямой выбор является подходящим методом при управлении преобразователем через цифровые входы.

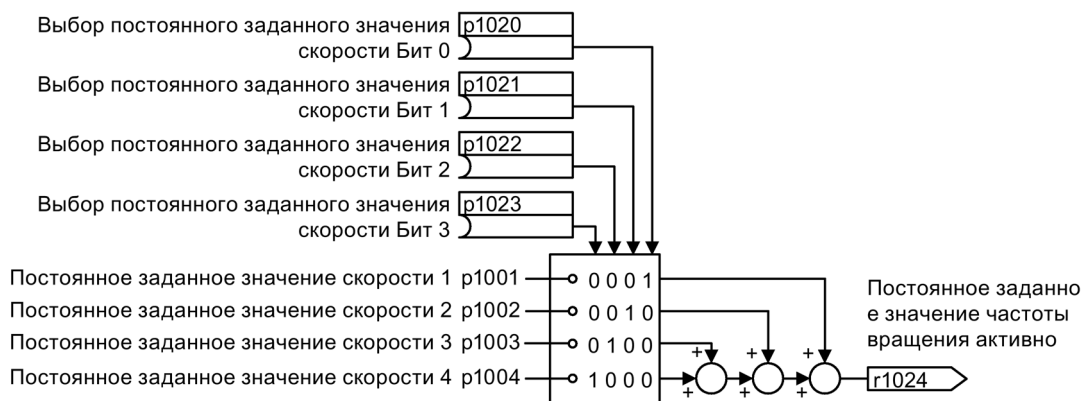


Рисунок 7-29 Упрощенная функциональная схема при прямом выборе постоянных заданных значений

Дополнительную информацию по прямому выбору можно найти в функциональной схеме 3011 Справочника по параметрированию.

2. Двоичный выбор:

Устанавливаются 16 различных постоянных заданных значений. Через комбинацию четырех битов выбирается одно из этих постоянных заданных значений.

Двоичный выбор подойдет для управления преобразователем через полевую шину.



Рисунок 7-30 Упрощенная функциональная схема при двоичном выборе постоянных заданных значений

Дополнительную информацию по двоичному выбору можно найти в функциональной схеме 3010 справочника по параметрированию.

**Пример: Прямой выбор двух постоянных заданных значений**

Двигатель должен работать следующим образом с различными частотами вращения:

- Сигнал на цифровом входе 0 включает двигатель и разгоняет его до 300 об/мин.
- Сигнал на цифровом входе 1 разгоняет двигатель до 2000 об/мин.
- Сигналы на обоих цифровых входах разгоняют двигатель до 2300 об/мин

Таблица 7- 18 Установки для примера

Параметр	Описание
r1001 = 300,000	<b>Постоянное заданное значение скорости 1</b> в [1/мин]
r1002 = 2000,000	<b>Постоянное заданное значение частоты вращения 2</b> в [об/мин]
p0840 = 722.0	<b>ON/OFF1:</b> Включить двигатель с цифровым входом 0
r1070 = 1024	<b>Главное заданное значение:</b> Соедините главное заданное значение с постоянным заданным значением частоты вращения
r1020 = 722.0	<b>Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 0:</b> Соединение постоянного заданного значения 1 с цифровым входом 0 (DI 0).
r1021 = 722.1	<b>Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 1:</b> Соедините постоянное заданное значение 1 с цифровым входом 0 (DI 0).
r1016 = 1	<b>Постоянное заданное значение скорости, режим:</b> Выберите прямой выбор постоянных заданных значений.

Таблица 7- 19 Полученные постоянные заданные значения для примера

Постоянное заданное значение выбрано через	Полученное заданное значение
DI 0 = LOW и DI 1 = LOW	Двигатель останавливается
DI 0 = HIGH и DI 1 = LOW	300 об/мин
DI 0 = LOW и DI 1 = HIGH	2000 об/мин
DI 0 = HIGH и DI 1 = HIGH	2300 об/мин

## 7.4 Подготовка заданного значения

### 7.4.1 Обзор подготовки заданного значения

С помощью подготовки заданного значения оно может быть изменено следующим образом:

- Инvertировать заданное значение, чтобы изменить направление вращения двигателя (реверс).
- Блокировать положительное или отрицательное направление вращения, к примеру, для транспортеров, насосов или вентиляторов.
- Мин. скорость для недопущения состояния покоя при включенном двигателе.
- Диапазоны регулирования для предупреждения явлений механического резонанса при определенной частоте вращения.
- Ограничение макс. скорости для защиты двигателя и механики.
- Задатчик интенсивности для разгона и торможения двигателя с оптимальным моментом вращения.

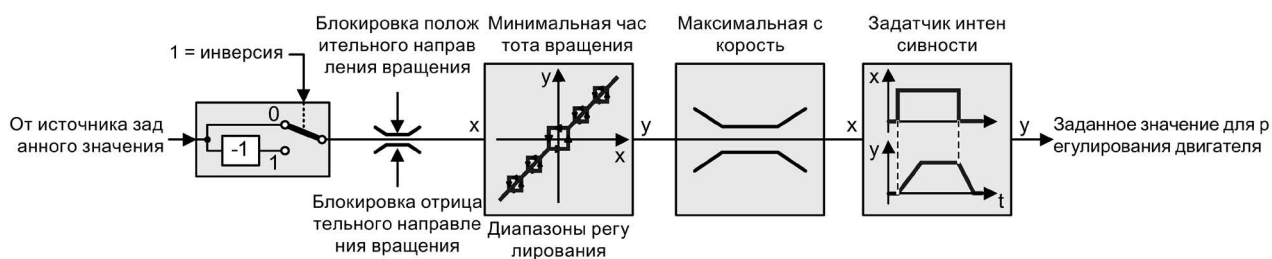


Рисунок 7-31 Подготовка заданного значения в преобразователе

### 7.4.2 Инверсия заданного значения

Инверсия заданного значения выполняется следующим образом:

Соединить параметр p1113 с двоичным сигналом, к примеру, цифровым входом 1.

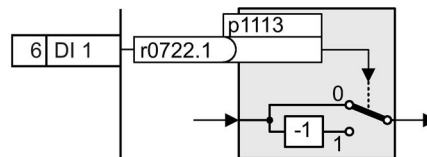


Таблица 7- 20 Примеры для установок инверсии заданного значения

Параметр	Примечание
p1113 = 722.1	<b>Инверсия заданного значения</b> Цифровой вход 1 = 0: Заданное значение остается неизменным. Цифровой вход 1 = 1: Заданное значение инвертируется.
p1113 = 2090.11	Инвертировать заданное значение через управляющее слово 1, бит 11.

### 7.4.3 Разблокировка направления вращения

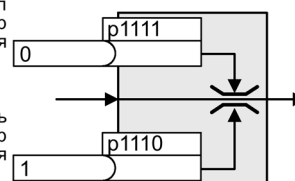
В заводской установке преобразователя отрицательное направление вращения двигателя заблокировано.

Разблокировка отрицательных направлений вращения выполняется следующим образом:

Установите параметр p1110 на значение = 0.

1 = заблокировать положительное направление вращения

0 = разблокировать отрицательное направление вращения



Положительное направление вращения разблокировано в заводской настройке, данное направление вращения можно заблокировать через p1111 = 1.

Таблица 7- 21 Примеры установок по блокировке направления вращения

Параметр	Примечание
p1110 = 1	<b>Блокировать отрицательное направление</b> Отрицательное направление бессрочно заблокировано.
p1110 = 722.3	<b>Блокировать отрицательное направление</b> Цифровой вход 3 = 0: Отрицательное направление вращения разрешено. Цифровой вход 3 = 1: Отрицательное направление вращения заблокировано.

### 7.4.4 Минимальная скорость

Преобразователь не допускает длительной работы двигателя с частотой вращения меньше минимальной.

Частота вращения, которая меньше мин. частоты вращения по величине, допускается только при разгоне или торможении.

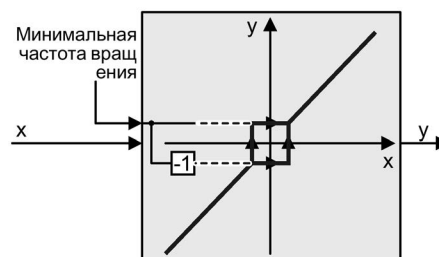


Таблица 7- 22 Установка мин. скорости

Параметр	Описание
p1080	Минимальная частота вращения
p1106	SI: источник сигнала мин. частоты вращения

Мин. частота вращения формируется из параметров p1080 и p1106, большее из обоих значений определяет активную мин. частоту вращения.

### 7.4.5 Диапазоны регулирования

Преобразователь не допускает длительной работы двигателя с частотой вращения в диапазоне регулирования.

Тем самым предупреждается включение в стационарном режиме частот вращения, которые, например, вызывают возбуждение резонансных колебаний трансмиссии.

Чтобы в области этих выделенных диапазонов (частот вращения) не было постоянных скачков частоты вращения, выделенные диапазоны обладают гистерезисом.

Частоты вращения в диапазонах регулирования могут быть в положительном и отрицательном направлениях.

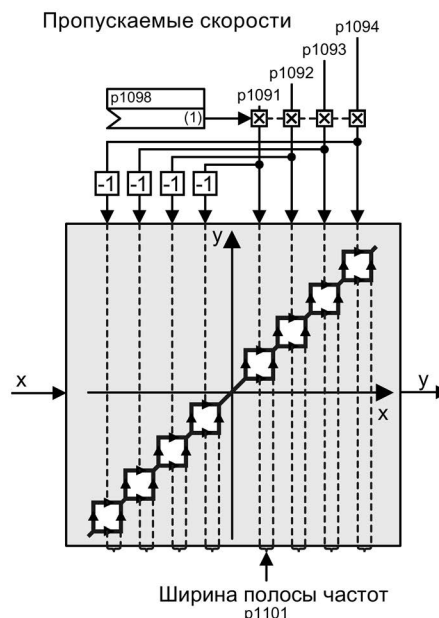


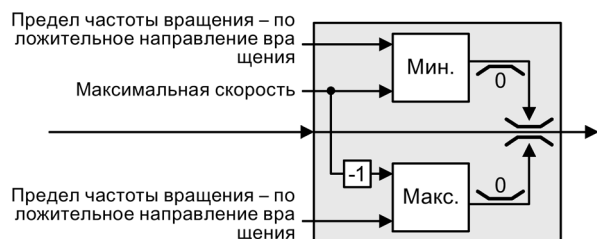
Таблица 7- 23 Настройка диапазонов регулирования

Параметр	Описание
p1091	Выделенная частота вращения 1
p1092	Выделенная частота вращения 2
p1093	Выделенная частота вращения 3
p1094	Выделенная частота вращения 4
p1098	Выделенная частота вращения – масштабирование
p1101	Выделенная частота вращения – ширина полосы

### 7.4.6 Ограничение частоты вращения

Макс. скорость ограничивает область заданного значения скорости в обоих направлениях вращения.

При превышении макс. скорости преобразователь создает сообщение (ошибку или предупреждение).



Если требуется зависящее от направления ограничение скорости, то можно определить границы скорости для каждого направления.

Таблица 7- 24 Параметры для ограничения частоты вращения

Параметр	Описание
p1082	<b>Макс. скорость</b> , задается при автоматическом расчете параметров регулирования
p1083	<b>Граница скорости - Положительное направление вращения</b> (заводская установка: 210000 1/мин)
p1085	<b>С1: Граница скорости - Положительное направление вращения</b> (заводская установка: p1083)
p1086	<b>Граница скорости - Отрицательное направление вращения</b> (заводская установка: -210000 1/мин)
p1088	<b>С1: Граница скорости - Отрицательное направление вращения</b> (заводская установка: p1086)



### 7.4.7 Задатчик интенсивности

Задатчик интенсивности в канале заданного значения ограничивает скорость изменений заданного значения скорости. Тем самым обеспечивается более плавный режим разгона и торможения двигателя и, следовательно, щадящий режим работы механизмов приводимой в действие машины.

Задатчик интенсивности неактивен, если заданное значение частоты вращения определяется технологическим регулятором в преобразователе.

#### Простой задатчик интенсивности

С данным преобразователем всегда применяется расширенный задатчик интенсивности. Поэтому описание простого задатчика интенсивности в данном руководстве не приводится.

#### Расширенный задатчик интенсивности

Время разгона и время торможения расширенного задатчика интенсивности могут устанавливаться независимо друг от друга. Оптимальное время зависит от конкретного варианта применения и может лежать в диапазоне от ниже 100 мс (к примеру, для приводов ленточных транспортеров) и до нескольких минут (к примеру, для центрифуг). Благодаря начальному и конечному сглаживанию ускорение и торможение происходит без толчков.

Вследствие сглаживания время разгона и время торможения двигателя увеличиваются:

- Эффективное время разгона =  $p1120 + 0,5 \times (p1130 + p1131)$ .
- Эффективное время торможения =  $p1121 + 0,5 \times (p1130 + p1131)$ .

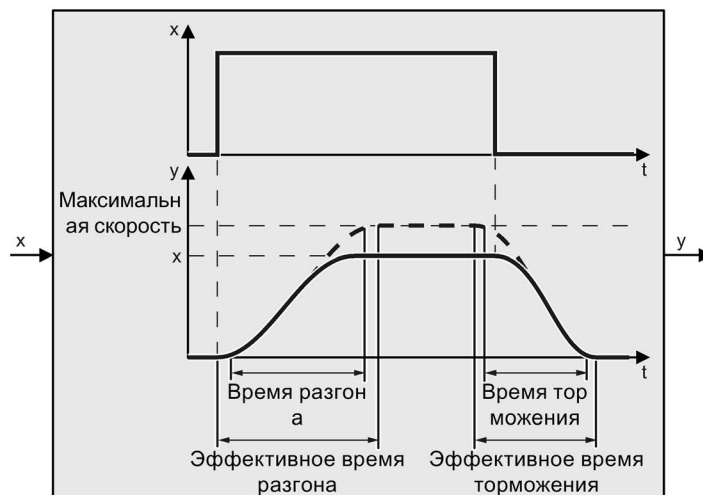


Таблица 7- 25 Параметры для настройки расширенного задатчика интенсивности

Параметр	Описание	
p1120	<b>Задатчик интенсивности – время разгона</b> (заводская настройка: PM240-2: 10 с, PM330: 20 с) Длительность ускорения в секундах от скорости ноль до макс. скорости p1082	
p1121	<b>Задатчик интенсивности – время торможения</b> (заводская настройка: PM240-2: 10 с, PM330: 30 с) Длительность торможения в секундах от макс. скорости до состояния покоя	
p1130	<b>Задатчик интенсивности – время начального сглаживания</b> (заводская настройка: PM240-2: 0 с, PM330: 2 с) Начальное сглаживание для расширенного задатчика интенсивности. Значение действительно для разгона и торможения.	
p1131	<b>Задатчик интенсивности – время конечного сглаживания</b> (заводская настройка: PM240-2: 0 с, PM330: 3 с) Конечное сглаживание для расширенного задатчика интенсивности. Значение действительно для разгона и торможения.	
p1134	<b>Задатчик интенсивности – тип сглаживания</b> (заводская установка: 0) 0: непрерывное сглаживание 1: прерывистое сглаживание	
p1135	<b>ВЫКЛЗ – время торможения</b> (заводская настройка: PM240-2: 0 с, PM330: 3 с) У быстрого останова (ВЫКЛЗ) есть свое время торможения.	
p1136	<b>ВЫКЛЗ – время начального сглаживания</b> (заводская настройка: PM240-2: 0 с, PM330: 0,5 с) Время начального сглаживания для ВЫКЛЗ при расширенном задатчике интенсивности.	
p1137	<b>ВЫКЛЗ – время конечного сглаживания</b> (заводская установка: 0 с) Время конечного сглаживания для ВЫКЛЗ при расширенном задатчике интенсивности	

Дополнительную информацию можно найти в функциональной схеме 3070 и в списке параметров Справочника по параметрированию.

## Настройка расширенного задатчика интенсивности

### Порядок действий

Настройка расширенного задатчика интенсивности выполняется следующим образом:

1. Установите максимально возможное заданное значение частоты вращения.
2. Включите двигатель.
3. Оцените режим работы привода.
  - Если двигатель разгоняется слишком медленно, уменьшите время разгона.  
При слишком коротком времени разгона двигатель при разгоне достигает своего предельного тока и временно не может работать в соответствии с заданной частотой вращения. В этом случае привод выходит за пределы установленного времени.
  - Если двигатель разгоняется слишком быстро, увеличьте время разгона.
  - Если при разгоне слишком много толчков, повысьте значение начального сглаживания.
  - Конечное сглаживание рекомендуется устанавливать на то же значение, что и начальное сглаживание.
4. Выключите двигатель.
5. Оцените режим работы привода.
  - Если двигатель тормозит слишком медленно, уменьшите время торможения.  
Минимальное эффективное время торможения зависит от конкретного варианта применения. В зависимости от используемого силового модуля преобразователь при слишком коротком времени торможения либо достигает предельного тока двигателя, либо напряжение промежуточного контура в преобразователе становится слишком большим. В зависимости от настройки преобразователя реальное время торможения превышает заданное время торможения или при торможении нарушается работа преобразователя.
  - При слишком интенсивном торможении двигателя или нарушении работы преобразователя при торможении следует увеличить время торможения. Можно также ограничить максимальное напряжение промежуточного контура, см. главу Ограничение макс. напряжения промежуточного контура (Страница 403).
6. Повторяйте операции 1 ... 5, пока режим работы привода не будет соответствовать требованиям.

## 7.5 Система регулирования двигателя

### 7.5.1 Векторное управление или U/f-управление

#### Критерии выбора векторного управления или U/f-управления

Предпочтительным является векторное управление двигателями.

По сравнению с U/f-управлением векторное управление обеспечивает следующие преимущества за счёт регистрации фактического значения частоты вращения без датчика:

- Более стабильная скорость при изменениях нагрузки двигателя.
- Сокращение времени разгона при изменениях заданного значения.
- Разгон и торможения возможны с настраиваемым макс. моментом вращения.
- Улучшенная защита двигателя и приводимого в действие механизма благодаря настраиваемому ограничению момента вращения.
- Возможность полного момента вращения в состоянии покоя.

#### Нельзя использовать векторное управление в следующих случаях

- Если двигатель по сравнению с преобразователем является очень маленьким (ном. мощность двигателя не может быть ниже четверти ном. мощности преобразователя).
- Если несколько двигателей работают от одного преобразователя.
- Если между преобразователем и двигателем используется силовой контактор, размыкающийся при включенном двигателе.

### 7.5.2 Управление по скорости

#### 7.5.2.1 Характеристики векторного управления без датчика

Управление по частоте вращения на основе модели двигателя рассчитывает нагрузку и скольжение двигателя. На основе расчета преобразователь задает свое выходное напряжение и частоту таким образом, что скорость двигателя отслеживается к заданному значению, независимо от нагрузки двигателя.

Управление по частоте вращения не использует прямого измерения скорости двигателя и поэтому также называется «векторное управление без датчика».

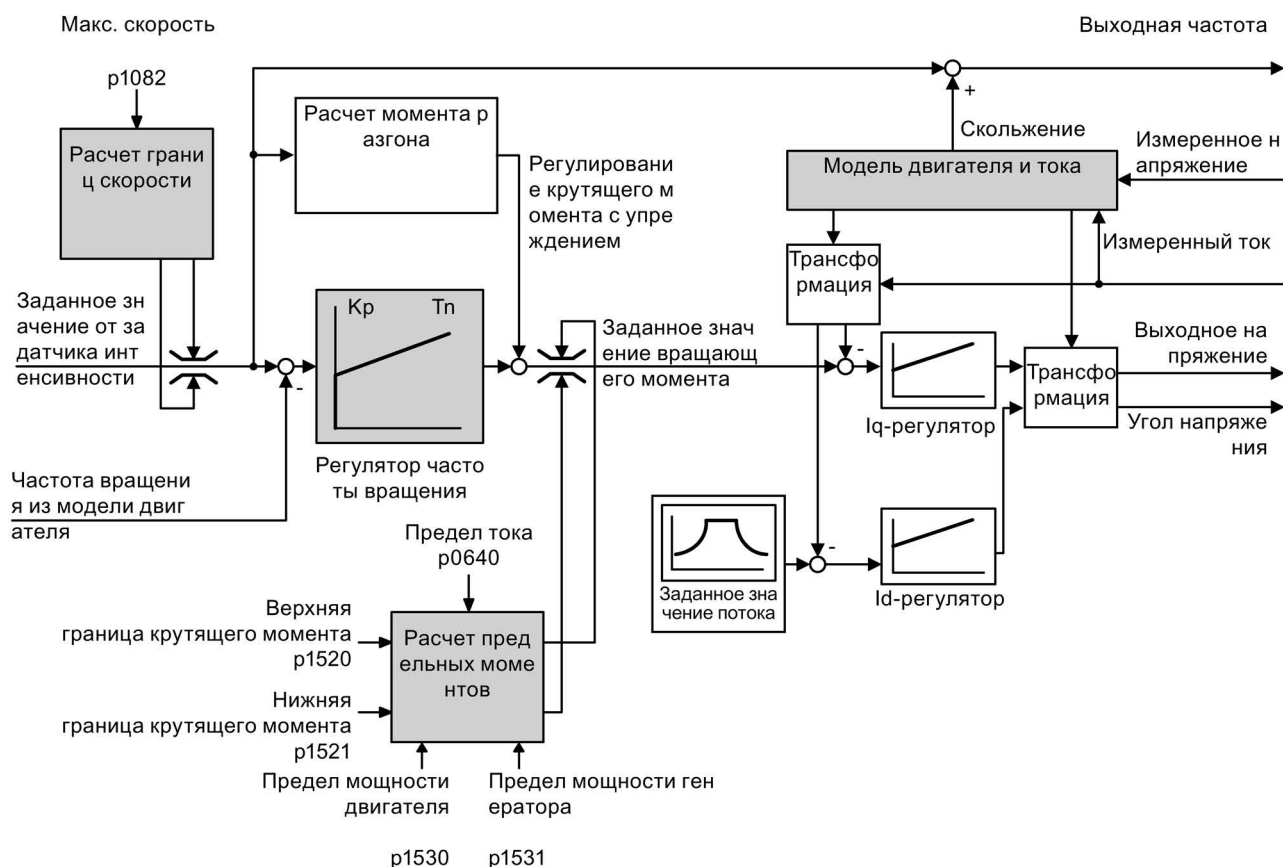


Рисунок 7-32 Упрощенная функциональная схема векторного управления без датчика

Дополнительная информация по регулированию частоты вращения содержится в справочнике таблиц на функциональных схемах 6020 ff (векторное управление) или 6820 ff (Dynamic Drive Control).

### Предварительные установки после выбора класса использования Dynamic Drive Control

Выбор класса использования Dynamic Drive Control соответствует структуре векторного управления и сокращает возможности регулировки:

	векторное управление после выбора класса использования «Dynamic Drive Control»	векторное управление после выбора класса использования «Специалист»
удержание или установка интегральной составляющей регулятора частоты вращения	Невозможно	Возможно
Модель ускорения регулирования с упреждением	предустановлен	Возможность подключения
Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя или вращения	Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя	Полное

### 7.5.2.2 ((Выбор управления двигателем))

#### Управление по частоте вращения уже предустановлено

Для достижения хорошей регулировочной характеристики необходимо настроить элементы, выделенные на помещенном выше рисунке серым цветом. Если при базовом вводе в эксплуатацию в качестве типа управления было выбрано управления по частоте вращения, то следующие установки уже выполнены:

- Макс. скорость для текущего приложения.
- Модель двигателя и тока: Если параметры двигателя в преобразователе и на шильдике двигателя сочетаются, то модель двигателя и тока в преобразователе является правильной и векторное управление может работать удовлетворительно.
- Преобразователь рассчитывает границы моментов согласно границе тока, установленной при базовом вводе в эксплуатацию. Независимо от этого можно дополнительно устанавливать положительные и отрицательные границы момента или ограничивать мощность двигателя.
- Идентификация параметров двигателя (MotID) является обязательной (предустановленной), рекомендуется автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения (при этом определяется также намагничивающий ток и оптимизируется регулятор частоты вращения).
- При необходимости дальнейшей оптимизации данных настроек надлежит следовать указаниям, помещенным ниже в данной главе.

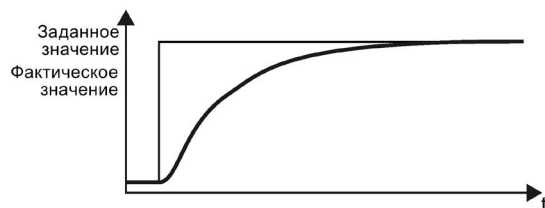
### 7.5.2.3 Оптимизация регулятора частоты вращения

#### Рекомендация

Рекомендуется автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения ( $p1900 = 3$ ).

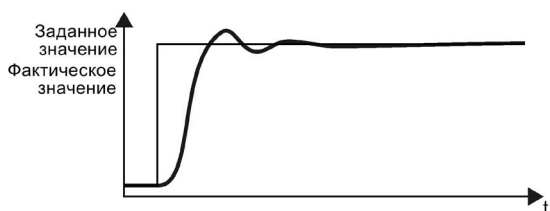
#### Оптимальная регулировочная характеристика - дополнительная оптимизация не требуется

Если двигатель после автоматической оптимизации регулятора частоты вращения имеет следующую разгонную характеристику, ручная оптимизация регулятора частоты вращения не требуется:



**Оптимальная регулировочная характеристика для приложений, не допускающих выбросов.**

Фактическое значение приближается к заданному значению без существенного перерегулирования.



**Оптимальная регулировочная характеристика для быстрой компенсации составляющих возмущения.**

Фактическое значение приближается к заданному значению с небольшим перерегулированием (макс. 10 % скачка заданного значения).

## Оптимизация регулирования требуется

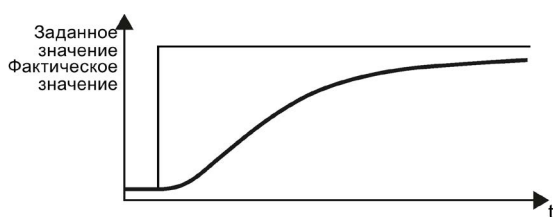
В некоторых случаях результат автоматической оптимизации оказывается неудовлетворительным или автоматическая оптимизация прерывается преобразователем в связи с неисправностью. Кроме того автоматическая оптимизация недопустима в установках, в которых двигатель не может вращаться свободно.

В этих случаях требуется ручная оптимизация регулятора частоты вращения:

В приведенных ниже примерах показано, через какие величины возможно согласование регулировочной характеристики.

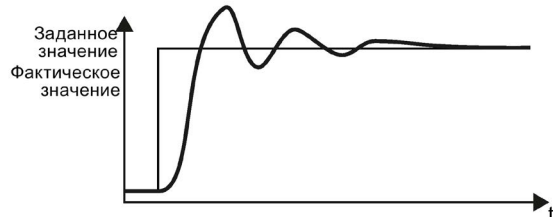
Описание общего порядка действий приводится в следующем разделе для STARTER и IOP.

- $K_P$  (p1470) П-составляющая
- $T_N$  (p1472) время изодрома (время интегрирования)



**Фактическое значение медленно приближается к заданному значению.**

- Увеличьте П-составляющую  $K_P$  и уменьшите время интегрирования  $T_N$ .



**Фактическое значение приближается к заданному значению быстро, но с перерегулированием.**

- Уменьшить П-составляющую  $K_P$  и увеличить время интегрирования  $T_N$ .

## Оптимизация регулятора частоты вращения при помощи STARTER и IOP

### Порядок действий

Оптимизация регулятора частоты вращения при помощи STARTER выполняется следующим образом:

1. В режиме онлайн установите в окне «Задатчик интенсивности» время = 0.
2. Установите в окне «Регулятор частоты вращения» регулирование с упреждением = 0.
3. Создайте скачок заданного значения и наблюдайте за соответствующим фактическим значением, к примеру, с помощью функции трассировки в STARTER.
4. Оптимизируйте регулятор в окне «Регулятор частоты вращения» посредством изменения параметров регулятора  $K_P$  и  $T_N$ .
5. Снова установить время разгона и торможения задатчика интенсивности на первоначальное значение.
6. Снова установить предупреждение регулятора скорости на 100 %.

Оптимизация регулятора частоты вращения при помощи IOP выполняется следующим образом:

1. Установите время разгона и время торможения задатчика интенсивности  $p1120 = 0$  и  $p1121 = 0$ .
2. Установите регулирование с упреждением для регулятора частоты вращения  $p1496 = 0$ .
3. Создайте скачок заданного значения и наблюдать за соответствующим фактическим значением.
4. Оптимизируйте регулятор частоты вращения посредством изменения параметров регулятора  $K_P$  и  $T_N$  до достижения оптимальной работы привода.
5. Снова установите время разгона и торможения задатчика интенсивности  $p1120$  и  $p1121$  на первоначальное значение.
6. Установите регулирование с упреждением для регулятора частоты вращения  $p1496 = 100 \%$ .

### 7.5.3 Управление U/f

U/f-управление регулирует напряжение на клеммах двигателя в зависимости от заданного значения частоты вращения.

Зависимость между заданным значением частоты вращения и напряжением статора рассчитывается на основании характеристик. Требуемая выходная частота рассчитывается по заданному значению скорости и числу пар полюсов двигателя ( $f = n \times \text{число пар полюсов} / 60$ , в частности:  $f_{\text{макс}} = p1082 * \text{число пар полюсов} / 60$ ).

Преобразователь предоставляет обе важнейшие характеристики (линейную и квадратичную).

U/f-управление не обеспечивает точного регулирования частоты вращения двигателя. Заданное значение частоты вращения и частота вращения, устанавливаемая на валу двигателя, всегда немного отличаются друг от друга. Отклонение зависит от нагрузки двигателя.

Если подключенный двигатель нагружается с ном. моментом, то частота вращения двигателя ниже заданного значения частоты вращения на ном. скольжении двигателя. Если двигатель приводится в движение нагрузкой, т.е. двигатель работает как генератор, то частота вращения двигателя превышает заданное значение частоты вращения.

U/f-управление может применяться также для тестового режима.

Параметр  $p1300$  определяет характеристику.

---

#### Примечание

**U/f-управление только с классом использования «Expert»**

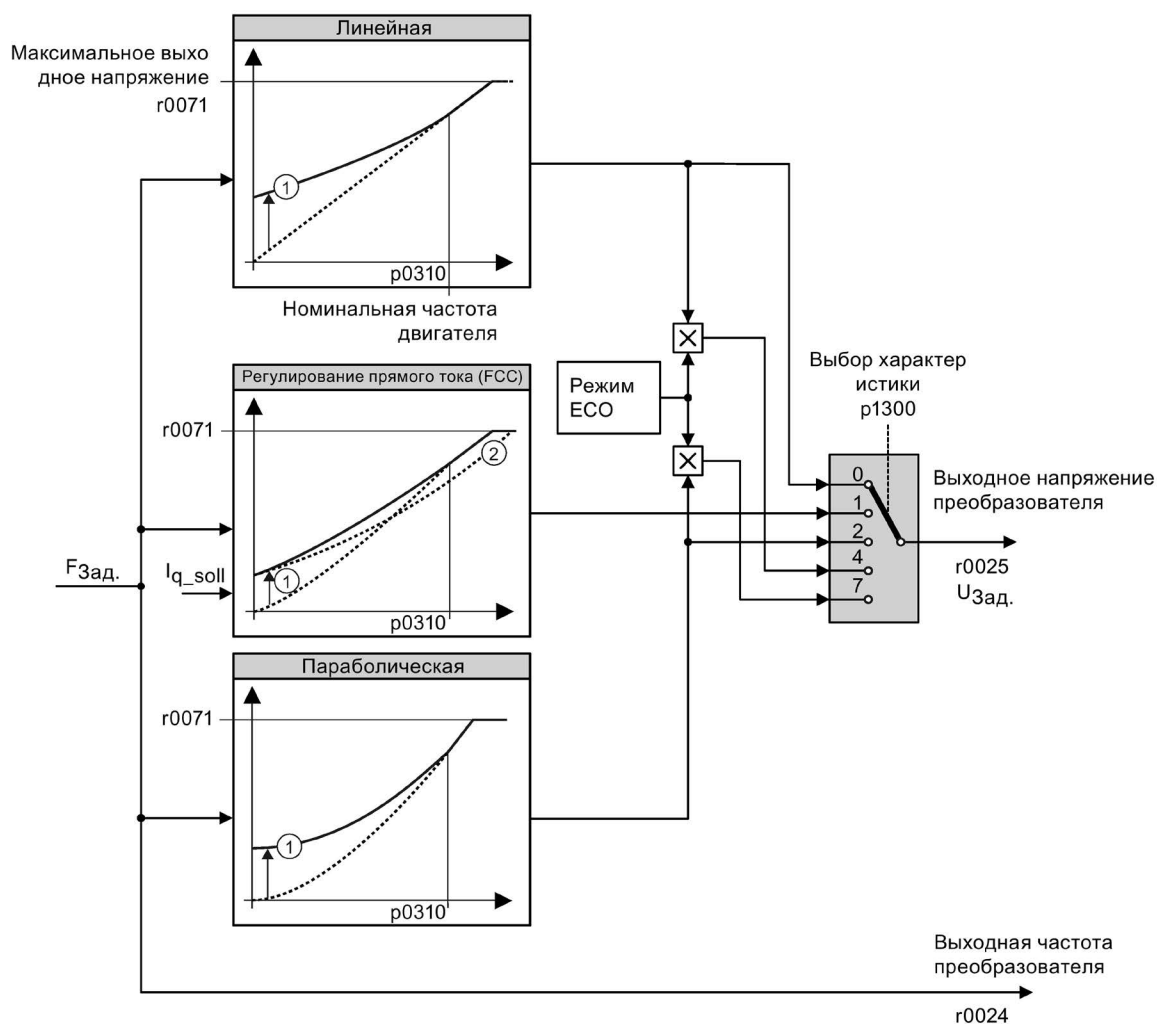
U/f-управление можно использовать только в том случае, если во время ввода в эксплуатацию был выбран класс использования «Expert».

---



### 7.5.3.1 Характеристики управления U/f

У преобразователя есть несколько характеристик U/f. На основании характеристики преобразователь повышает посредством увеличения частоты напряжение на двигателе.



- ① Вольтодобавка характеристики улучшает поведение двигателя на низких скоростях. Вольтодобавка активна при частотах < номинальной частоты вращения
- ② При управлении по потокоцеплению (FCC) преобразователь компенсирует падение напряжения в сопротивлении статора двигателя

Рисунок 7-33 Характеристика U/f преобразователя

Преобразователь повышает свое выходное напряжение и выше ном. скорости двигателя до макс. выходного напряжения. Чем выше напряжение сети, тем выше и макс. выходное напряжение преобразователя.

Если преобразователь достиг своего макс. выходного напряжения, то он может только увеличивать выходную частоту. От этой точки двигатель работает с гашением поля, т.е. доступный вращающий момент линейно уменьшается с увеличением скорости.

7.5 Система регулирования двигателя

Значение напряжения двигателя при номинальной частоте двигателя зависит, в частности, от следующих величин:

- отношение размера преобразователя к размеру двигателя
- сетевое напряжение
- полное сопротивление сети
- фактический вращающий момент двигателя

7.5.3.2 Выбор характеристики U/f

Таблица 7- 26 Линейные или параболические характеристики

Требование	Примеры использования	Примечание	Характеристика	Параметр
Требуемый вращающий момент не зависит от скорости	Эксцентриковый шнековый насос, компрессор	-	линейная	p1300 = 0
		Преобразователь компенсирует вызванные сопротивлением статора потери напряжения. Условие: Параметры двигателя установлены согласно заводской табличке и после базового ввода в эксплуатацию выполнена идентификация параметров двигателя.	линейная с управлением по потокосцеплению (FCC)	p1300 = 1
Требуемый вращающий момент увеличивается со скоростью	Центробежный насос, центробежный вентилятор, осевой вентилятор, компрессор	Потери в двигателе и преобразователе ниже, чем при линейной характеристике.	параболическая	p1300 = 2

Таблица 7- 27 Характеристики для специальных задач

Требование	Примеры использования	Примечание	Характеристика	Параметр
Приложения с низкой динамикой и постоянной скоростью	Центробежный насос, центробежный вентилятор, осевой вентилятор	Режим ECO по сравнению с параболической характеристикой обеспечивает дополнительную экономию энергии. Если заданное значение частоты вращения достигнуто и не изменяется в течение 5 секунд, преобразователь повторно понижает свое выходное напряжение.	Режим ECO	p1300 = 4 (линейная характеристика ECO) или p1300 = 7 (параболическая характеристика ECO)

Дополнительную информацию по характеристикам U/f можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 6300 ff Справочника по параметрированию.

### 7.5.3.3 Оптимизация пуска двигателя

#### Пусковой ток (настройка вольтодобавки) U/f-управления (усиления)

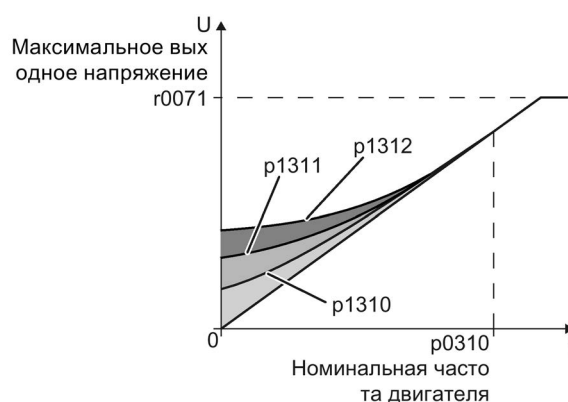
При следующих обстоятельствах двигатель после включения не может разогнаться до заданной частоты вращения:

- Слишком высокий момент инерции нагрузки
- Слишком высокий момент нагрузки
- Слишком малое время разгона p1120

Для улучшения пусковых характеристик двигателя можно повысить характеристику U/f при низких частотах вращения.

Преобразователь увеличивает напряжение в соответствии с пусковыми токами p1310 ... p1312.

Пусковой ток воздействует на любую характеристику U/f. На рисунке рядом изображен пусковой ток на примере линейной характеристики.



#### Порядок действий

Увеличивайте пусковой ток только маленькими шагами. Слишком большие значения в p1310 ... p1312 могут привести к перегреву двигателя и отключению преобразователя при перегрузке.

При появлении предупреждения A07409 запрещается дальше увеличивать значение параметра.

Для настройки пускового тока двигателя выполните следующие действия:

1. Включить двигатель со средней скоростью
2. Уменьшить скорость до нескольких оборотов в минуту.
3. Проверить, вращается ли двигатель без радиального биения.
4. Если имеет место радиальное биение или даже остановка двигателя, то увеличивайте пусковой ток p1310 до достижения удовлетворительного поведения.
5. Разогнать двигатель с макс. нагрузкой до макс. скорости и проверить, выдерживает ли двигатель заданное значение.
6. При необходимости, увеличивайте напряжение p1311 до тех пор, пока двигатель не начнет нормально разгоняться.

В вариантах применения со значительным моментом трогания требуется дополнительное повышение параметра p1312 для достижения удовлетворительного режима работы двигателя.

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в списке параметров, а также в функциональных схемах 6300 и 6301 Справочника по параметрированию

Параметр	Описание
r1310	<b>Постоянный пусковой ток (вольтодобавка)</b> (заводская установка 50 %) Компенсирует потери напряжения из-за длинных кабелей двигателя и омические потери в двигателе.
r1311	<b>Пусковой ток (вольтодобавка) при разгоне</b> (заводская установка 0 %) Добавляет вращающий момент при разгоне двигателя.
r1312	<b>Пусковой ток (вольтодобавка) при пуске</b> (заводская установка 0 %) Добавляет вращающий момент, но только для первого процесса разгона после включения двигателя («начальный пусковой момент»).

## 7.6 Защитные функции

Преобразователь предлагает защитные функции против перегрева и тока перегрузки как преобразователя, так и двигателя. Кроме этого, преобразователь обеспечивает самозащиту в генераторном режиме двигателя от слишком высокого напряжения промежуточного контура. Также преобразователь может при кратковременном пропадании напряжения в сети за счет кинетической энергии двигателя препятствовать падению напряжения промежуточного контура.

### 7.6.1 Контроль температуры преобразователя

Температура преобразователя в основном зависит от следующих факторов:

- Температура окружающей среды
- Возрастающие вместе с выходным током омические потери
- Возрастающие вместе с частотой импульсов потери при переключении

Для защиты преобразователя от перегрева существует несколько контролей:

- I<sup>2</sup>t-контроль (предупреждение A07805, неисправность F30005)   
 I<sup>2</sup>t-контроль измеряет текущую загруженность на основе опорного значения тока. Параметр r0036 [%] показывает текущую загруженность в %. Пока текущий ток не превышает опорного значения, загруженность в r0036 = 0.
- Контроль инвертора (предупреждение A05000, неисправность F30004)   
 Преобразователь контролирует температур датчика модуля силового модуля. Значения фиксируются в r0037[0] [°C].
- Контроль температур гидроизоляционного слоя силового блока (предупреждение A05006 - неисправность F30024)   
 Преобразователь рассчитывает разность температур между чипом (IGBT) и датчиком модуля. Вместе с температурами датчика модуля выдаются температуры чипа. Значения фиксируются в r0037[1] [°C].

Настроить порог предупреждения температуры можно следующим образом:

- r0292[0]: Радиатор (заводская настройка 5 °C)
- r0292[1]: Силовой полупроводниковый элемент (заводская настройка 15 °C).

## Силовой модуль PM240P-2

Реакцию на перегрузку через параметр можно настроить следующим образом:

- $r0290 = 0$ : Снижение выходного тока или выходной частоты
- $r0290 = 1$ : Снижение не происходит, отключение при достижении порога перегрузки
- $r0290 = 2$ : Уменьшить  $I_{\text{выход}}$  или  $f_{\text{выход}}$  и  $f_{\text{имп}}$  (не через  $I2t$ ) (заводская настройка)
- $r0290 = 3$ : Уменьшить частоту импульсов (не через  $I2t$ )
- $r0290 = 12$ :  $I_{\text{выход}}$  или  $f_{\text{выход}}$  и автоматическое снижение частоты модуляции
- $r0290 = 13$ : Автоматическое снижение частоты модуляции

### Реакция на перегрузку при $r0290 = 0$

Преобразователь реагирует в зависимости от установленного типа регулирования:

- При векторном управлении преобразователь снижает выходной ток.
- При  $U/f$ -управлении преобразователь снижает частоту вращения.

После устранения перегрузки преобразователь снова разрешает выходной ток или частоту вращения.

Если путем проведения мероприятия тепловую перегрузку преобразователя предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с неисправностью F30024.

### Реакция на перегрузку при $r0290 = 1$

Преобразователь немедленно выключает двигатель с неисправностью F30024.

### Реакция на перегрузку при $r0290 = 2$

Преобразователь реагирует двуступенчато:

1. При эксплуатации преобразователя с повышенным заданным значением частоты импульсов  $r1800$  преобразователь снижает свою частоту импульсов на основании  $r1800$ .

Выходной ток базовой нагрузки не изменяется, несмотря на временно сниженную частоту импульсов, и имеет значение, присвоенное для  $r1800$ .

После устранения перегрузки преобразователь снова увеличивает частоту импульсов до заданного значения частоты импульсов  $r1800$ .

2. Если временное уменьшение частоты импульсов не является возможным или опасность тепловой перегрузки не может быть предотвращена, следует ступень 2:

- При векторном управлении преобразователь снижает свой выходной ток.
- При  $U/f$ -управлении преобразователь снижает частоту вращения.

После устранения перегрузки преобразователь снова разрешает выходной ток или частоту вращения.

Если путем проведения обоих мероприятий тепловую перегрузку силовой части предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с неисправностью F30024.

### Реакция на перегрузку при $r0290 = 3$

При эксплуатации преобразователя с повышенной частотой импульсов преобразователь снижает свою частоту импульсов на основании заданного значения частоты импульсов  $r1800$ .

Максимальный выходной ток не изменяется, несмотря на временно сниженную частоту импульсов, и имеет значение, присвоенное для заданного значения частоты импульсов. См. также  $r0290 = 2$ .

После устранения перегрузки преобразователь снова увеличивает частоту импульсов до заданного значения частоты импульсов  $r1800$ .

Если временное уменьшение частоты импульсов не является возможным или тепловую перегрузку силовой части предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с неисправностью F30024.

### Реакция на перегрузку при $r0290 = 12$

Преобразователь реагирует двуступенчато:

1. При эксплуатации преобразователя с повышенным заданным значением частоты импульсов  $r1800$  преобразователь снижает свою частоту импульсов на основании  $r1800$ .

Снижение номинальных значений параметров тока в связи с высоким заданным значением частоты импульсов отсутствует.

После устранения перегрузки преобразователь снова увеличивает частоту импульсов до заданного значения частоты импульсов  $r1800$ .

2. Если временное уменьшение частоты импульсов не является возможным или опасность тепловой перегрузки преобразователя не может быть предотвращена, следует ступень 2:

– При векторном управлении преобразователь снижает выходной ток.

– При U/f-управлении преобразователь снижает частоту вращения.

После устранения перегрузки преобразователь снова разрешает выходной ток или частоту вращения.

Если путем проведения обоих мероприятий тепловую перегрузку силовой части предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с неисправностью F30024.

### Реакция на перегрузку при $r0290 = 13$

При эксплуатации преобразователя с повышенной частотой импульсов преобразователь снижает свою частоту импульсов на основании заданного значения частоты импульсов  $r1800$ .

Снижение номинальных значений параметров тока в связи с высоким заданным значением частоты импульсов отсутствует.

После устранения перегрузки преобразователь снова увеличивает частоту импульсов до заданного значения частоты импульсов  $r1800$ .

Если временное уменьшение частоты импульсов не является возможным или тепловую перегрузку силовой части предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с неисправностью F30024.

## Силовой модуль PM330

Преобразователь реагирует двуступенчато:

1. Преобразователь снижает свою частоту импульсов на основании р1800.

Выходной ток базовой нагрузки не изменяется, несмотря на временно сниженную частоту импульсов, и имеет значение, присвоенное для р1800.

После устранения перегрузки преобразователь снова увеличивает частоту импульсов до заданного значения частоты импульсов р1800.

2. Если временное уменьшение частоты импульсов не является возможным или опасность тепловой перегрузки не может быть предотвращена, следует ступень 2:

- При векторном управлении преобразователь снижает свой выходной ток.
- При U/f-управлении преобразователь снижает частоту вращения.

После устранения перегрузки преобразователь снова разрешает выходной ток или частоту вращения.

Если путем проведения обоих мероприятий тепловую перегрузку силовой части предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с неисправностью F30024.

## 7.6.2 Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры

### Подключение датчика температуры

Для защиты двигателя от перегрева можно использовать один из следующих датчиков:

- Реле температуры (например, биметаллический выключатель)
- Датчик РТС
- Датчик КТУ84
- Датчик РТ1000

Подсоедините датчик температуры двигателя к клеммам 14 и 15 управляющего модуля.



### Установка реакции на перегрев двигателя

Если Вы установили реле температуры или датчик с положительным ТКС, установите реакцию на перегрев двигателя с помощью r0610 следующим образом:

- r0610 = 0
  - Предупреждение A07910,
  - Отключения не было
- r0610 = 1, r0610 = 2, r0610 = 12
  - Предупреждение A07910
  - Отключение с неисправностью F07011

Если Вы используете датчик КТУ84, задайте значение температуры для порога предупреждения или порога неисправности с помощью r0604 или r0605.

- Контроль с помощью r0604: Реакция в соответствии с установкой в r0610
- Контроль с помощью r0605: Отключение с неисправностью, так как превышен установленный порог.

Подробнее см. в справочнике по параметрированию.

### Реле температуры

Преобразователь интерпретирует сопротивление  $\geq 100 \Omega$  как разомкнутое реле температуры и реагирует в соответствии с установкой r0610.


### Датчик РТС

Преобразователь интерпретирует сопротивление  $> 1650 \Omega$  как перегрев и реагирует в соответствии с установкой r0610.

Преобразователь интерпретирует сопротивление  $< 20 \Omega$  как короткое замыкание и реагирует предупреждающим сообщением A07015. Если предупреждение сохраняется дольше 100 мс, то преобразователь отключается с неисправностью F07016.

### Датчик КТУ84

С помощью датчика КТУ осуществляется контроль температуры двигателя и самого датчика на обрыв провода или короткое замыкание.

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>В случае тепловой перегрузки двигателя возможно возгорание вследствие перегрева</b></p> <p>Неправильная полярность при подключении датчика КТУ может привести к разрушению двигателя вследствие перегрева и при этом к возгоранию, т.к. преобразователь не распознает перегрев двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подсоединяйте датчик КТУ с соблюдением полярности.</li> </ul>



- Контроль температуры:  
С помощью датчика КТУ преобразователь обрабатывает температуру двигателя в диапазоне от -140 °С до +248 °С.  
С помощью параметра р0604 или р0605 установите значение температуры для порога предупреждения и порога неисправности.
  - Предупреждение о перегреве (A07910):
    - Температура двигателя > р0604 и р0610 = 0
  - Неисправность при перегреве (F07011):  
Преобразователь отключается в следующих случаях с неисправностью:
    - Температура двигателя > р0605
    - Температура двигателя > р0604 и р0610 ≠ 0
- Контроль датчика (A07015 или F07016):
  - Обрыв провода:  
Преобразователь интерпретирует сопротивление > 2120 Ом как обрыв провода и выдает предупреждение A07015. Через 100 мс преобразователь отключается с неисправностью F07016.
  - Короткое замыкание:  
Преобразователь интерпретирует сопротивление < 50 Ом как короткое замыкание и выдает предупреждение A07015. Через 100 мс преобразователь отключается с неисправностью F07016.

## Датчик РТ1000

С помощью датчика РТ1000 осуществляется контроль температуры двигателя и самого датчика на обрыв провода или короткое замыкание.

- Контроль температуры:  
С помощью датчика РТ1000 преобразователь обрабатывает температуру двигателя в диапазоне от -140 °С до +248 °С.  
С помощью параметра р0604 или р0605 установите значение температуры для порога предупреждения и порога неисправности.
  - Предупреждение о перегреве (A07910):
    - Температура двигателя > р0604 и р0610 = 0
  - Неисправность при перегреве (F07011):  
Преобразователь отключается в следующих случаях с неисправностью:
    - Температура двигателя > р0605
    - Температура двигателя > р0604 и р0610 ≠ 0
- Контроль датчика (A07015 или F07016):
  - Обрыв провода:  
Преобразователь интерпретирует сопротивление > 2120 Ом как обрыв провода и выдает предупреждение A07015. Через 100 мс преобразователь отключается с неисправностью F07016.
  - Короткое замыкание:  
Преобразователь интерпретирует сопротивление < 603 Ом как короткое замыкание и выдает предупреждение A07015. Через 100 мс преобразователь отключается с неисправностью F07016.

### Установка параметров для контроля температуры

Параметр	Описание
p0335	<b>Указать охлаждение двигателя</b> 0: самоохлаждение - с вентилятором на валу двигателя (заводская настройка) 1: принудительное охлаждение - с помощью вращающегося независимо от двигателя вентилятора 2: жидкостное охлаждение 128: Вентилятор отсутствует
p0601	<b>Датчик температуры двигателя, тип датчика</b> 0: датчик отсутствует (заводская настройка) 1: РТС 2: КТУ84 (→ p0604, p0605) 4: Датчик температуры 6: РТ1000
p0604	<b>Температура двигателя, порог предупреждения</b> (заводская настройка 130 °С) Для контроля температуры двигателя с помощью КТУ84/РТ1000.
p0605	<b>Порог неисправности по температуре двигателя</b> (заводская настройка: 145 °С) Для контроля температуры двигателя с помощью КТУ84/РТ1000.
p0610	<b>Реакция на перегрев двигателя</b> Определяет поведение при достижении температурой двигателя порога предупреждения p0604. 0: Предупреждение (A07910), неисправность отсутствует. 1: Предупреждение (A07910); граница тока уменьшается, запускается ступенчатая выдержка времени. Отключение с неисправностью (F07011). 2: Предупреждение (A07910); запускается ступенчатая выдержка времени. Отключение с неисправностью (F07011). 12: Как 2, но при расчете температуры двигателя учитывается последняя температура отключения (заводская настройка).
p0640	<b>Предел тока [A]</b>

Дополнительную информацию по контролю температуры двигателя можно найти в функциональной схеме 8016 Справочника по параметрированию.

### 7.6.3 Защита двигателя через расчет температуры двигателя

Преобразователь рассчитывает температуру двигателя на основании тепловой модели двигателя со следующими свойствами:

- В тепловой модели двигателя 2 преобразователь рассчитывает температуру ротора и обмотки статора.
- Тепловая модель двигателя распознает повышение температуры значительно быстрее датчика температуры.
- После выключения напряжения питания преобразователь сохраняет последнюю рассчитанную разность с температурой окружающего воздуха (заводская настройка: p0610 = 12). После повторного включения напряжения питания тепловая модель двигателя запускается с 90 % от ранее сохраненной дифференциальной температуры.

В случае использования тепловой модели двигателя совместно с датчиком температуры, например, РТ1000, преобразователь откорректирует модель с учетом измеренной температуры.

Расчет температуры возможен только в режиме регулирования частоты вращения (p1300 = 20).

### Тепловая модель двигателя 2 для асинхронных двигателей

Тепловая модель двигателя 2 для асинхронных двигателей представляет собой тепловую модель трех масс, состоящую из стального пакета статора, обмотки статора и ротора.

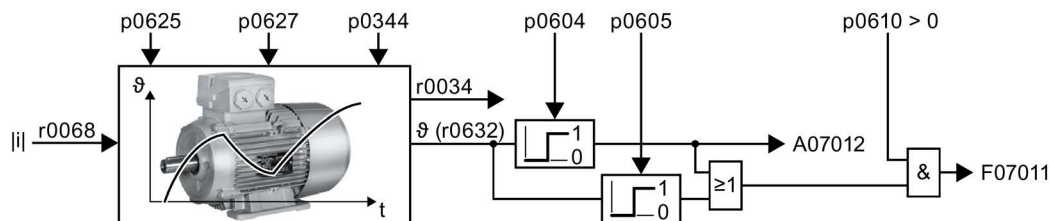


Рисунок 7-34 Тепловая модель двигателя 2 для асинхронных двигателей

Таблица 7- 28 Тепловая модель двигателя 2 для асинхронных двигателей

Параметр	Описание
p0601	<b>Датчик температуры двигателя, тип датчика</b> (заводская настройка: 0) 0: Нет датчика
p0604	<b>Модель температуры двигателя 2 / порог предупреждения КТУ</b> (заводская настройка: 130 °C) Порог контроля температуры двигателя. После превышения порога преобразователь выводит предупреждение A07910.
p0605	<b>Модель температуры двигателя 1/2, порог</b> (заводская настройка: 145 °C) Порог контроля температуры двигателя для модели температуры двигателя 1 и 2. Для модели температуры двигателя 1 после превышения порога выводится предупреждение A07012. Для модели температуры двигателя 2 после превышения порога выводится сообщение о неисправности F07011.
p0610	<b>Реакция на перегрев двигателя</b> (заводская настройка: 12) Определяет поведение при достижении температурой двигателя порога предупреждения p0604. 0: Предупреждение (A07910), неисправность отсутствует. 1: Предупреждение (A07910); граница тока уменьшается, запускается ступенчатая выдержка времени. Отключение с неисправностью (F07011). 2: Предупреждение (A07910); запускается ступенчатая выдержка времени. Отключение с неисправностью (F07011). 12: Как 2, но при расчете температуры двигателя учитывается последняя температура отключения (заводская настройка).
p0612	<b>Активация модели температуры двигателя</b> .01 Сигнал «1»: активация тепловой модели двигателя 2 для асинхронных двигателей .09 Сигнал «1»: активация тепловой модели двигателя 2, расширения
p0614	<b>Адаптация теплового сопротивления, коэффициент уменьшения</b> (заводская настройка: 30 %) Настройка понижающего коэффициента для нагрева при тепловой адаптации сопротивления статора /ротора. Понижающий коэффициент действует только при p0610 = 12.

Параметр	Описание
p0621	<b>Идентификация сопротивления статора (Rs) после повторного включения</b> (заводская настройка: 0) Преобразователь измеряет текущее сопротивление статора и на основе этого рассчитывает текущую температуру двигателя в качестве исходного значения для тепловой модели двигателя.
	0: Нет идентификации Rs
	1: Rs-идентификация только при первичном включении привода (разрешение импульса) после разгона управляющего модуля
	2: Rs-идентификация при каждом включении привода (разрешение импульса).
p0625	<b>Температура окружающей среды двигателя при вводе в эксплуатацию</b> (заводская настройка: 20 °C) Данные температуры окружающей среды двигателя в °C к моменту идентификации параметров двигателя.
r0632	<b>Модель температуры двигателя, температура обмотки статора [°C]</b> Индикация температуры обмотки статора согласно модели температуры двигателя.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональных схемах 8016 и 8017 справочника по параметрированию.

#### 7.6.4 Защита от тока перегрузки

При векторном управлении ток двигателя остается в пределах установленных там границ момента.

При управлении U/f регулятор максимального тока (регулятор I-max.) не допускает перегрузок двигателя и преобразователя, ограничивая выходной ток.

#### Принцип действия регулятора I-max.

##### Условия

Момент вращения двигателя должен возвращаться к исходному значению при малой частоте вращения, например, при работе вентиляторов.

Нагрузка не должна приводить двигатель в действие в течение длительного времени, например, при опускании подъемных механизмов.

##### Функция

Регулятор I-max. воздействует как на выходную частоту, так и на напряжение двигателя.

Если ток двигателя при ускорении достигает границы тока, регулятор I-max. увеличивает длительность процесса ускорения.

Если при стационарной работе нагрузка двигателя увеличивается настолько, что ток двигателя достигает границы тока, то регулятор I-max. снижает как частоту вращения, так и напряжение двигателя до тех пор, пока ток двигателя не будет снова находиться в допустимом диапазоне.

Если ток двигателя при торможении достигает границы тока, регулятор I-max. увеличивает длительность процесса торможения.

## Настройки

Изменять заводскую установку регулятора I-тах необходимо только в том случае, если при достижении приводом границы тока возникают колебания или происходит отключение из-за тока перегрузки.

Таблица 7- 29 Параметры регулятора I-тах.

Параметр	Описание
p0305	Номинальный ток двигателя
p0640	Граница тока двигателя
p1340	П-усиление регулятора I-тах для снижения частоты вращения
p1341	Постоянная времени интегрирования регулятора I-тах для снижения частоты вращения
r0056.13	Состояние: Регулятор I-тах. активен
r1343	Выход частоты вращения регулятора I-тах. Показывает величину, до которой регулятор I-тах снижает частоту вращения.

Дополнительную информацию по этой функции можно найти на функциональной схеме 6300 и в Справочнике по параметрированию.

## 7.6.5 Ограничение макс. напряжения промежуточного контура

### Как двигатель вызывает перенапряжения?

Асинхронный двигатель работает как генератор, если он вращается подключенной нагрузкой. Генератор преобразует механическую мощность в электрическую. Электрическая мощность возвращается в преобразователь. Если преобразователь не может отдавать электроэнергию, например, на тормозном резисторе, напряжение промежуточного контура Vdc в преобразователе повышается.

От критического напряжения промежуточного контура происходит повреждение как преобразователя, так и двигателя. Еще до возникновения опасных напряжений, преобразователь отключает подключенный двигатель с сообщением о неисправности «Перенапряжение промежуточного контура».

### Защита двигателя и преобразователя от перенапряжения

Регулирование Vdc\_max не допускает — насколько это позволяет применение — критического увеличения напряжения промежуточного контура. Регулирование Vdc\_max увеличивает время торможения двигателя таким образом, что двигатель рекуперировывает в преобразователь лишь столько мощности, сколько покрывается потерями в преобразователе.

Регулирование Vdc\_max не подходит для применений с длительным генераторным режимом двигателя. К нему относятся, например, подъемники или тормоза больших инерционных масс. Подробности касательно методов торможения преобразователя можно найти в разделе Функции торможения преобразователя (Страница 414).

### Параметры регулирования Vdc\_max

В зависимости от того, работает ли двигатель с управлением U/f или векторным управлением, существует две разные группы параметров для регулирования Vdc\_max.

Параметры для векторного управления	Параметры для управления U/f	Описание
p1240 = 1	p1280 = 1	<b>Регулирование Vdc_max или контроль Vdc, конфигурация</b> (заводская настройка: 1) 1: Разрешение регулирования Vdc_max
r1242	r1282	<b>Регулирование Vdc_max, уровень включения</b> Показывает значение напряжения промежуточного контура, от которого активируется регулирование Vdc_max
p1243	p1283	<b>Регулирование Vdc_max, коэффициент динамики</b> (заводская настройка: 100 %) Масштабирование параметров регулятора p1290, p1291 и p1292
---	p1284	<b>Регулирование Vdc_max Временной порог</b> Установка времени контроля регулятора Vdc_max
p1250	p1290	<b>Регулирование Vdc_max, П-усиление</b> (заводская настройка: 1)
p1251	p1291	<b>Регулирование Vdc_max, постоянная времени интегрирования</b> (заводская настройка p1251: 0 мс, p1291: 40 мс)
p1252	p1292	<b>Регулирование Vdc_max, время предварения</b> (заводская настройка p1252: 0 мс, p1292: 10 мс)
p1254	p1294	<b>Регулирование Vdc_max, автоматическая регистрация уровня ВКЛ</b> (заводская настройка p1254: 1, p1294: 0) Активирует или деактивирует автоматическое распознавание ступеней включения регулирования Vdc_max. 0: автоматическая регистрация заблокирована 1: автоматическая регистрация разрешена
p0210	p0210	<b>Напряжение питающей сети устройств</b> Если p1254 или p1294 = 0, преобразователь рассчитывает пороги вмешательства регулирования Vdc_max на основании этого параметра. Установить этот параметр на фактическое значение входного напряжения.

Дополнительную информацию по этой функции можно найти на функциональной схеме 6220 (векторное управление) или 6827 (Dynamic Drive Control) или 6320 (U/f) Справочника по параметрированию.

### 7.6.6 Ограничение миним. напряжения промежуточного контура

Благодаря этой функции во время кратковременного сбоя электропитания используется кинетическая энергия двигателя для буферизации напряжения промежуточного контура и при этом затормаживает привод.

Типичная причина: Отказ сети питания

Метод устранения: Имеющиеся потери компенсируются путем ввода момента генераторного режима для вращающегося привода, в результате чего стабилизируется напряжение в промежуточном контуре. Данный метод называется кинетической буферизацией.

Кинетическая буферизация может поддерживаться до тех пор, пока движущийся привод вырабатывает энергию.

**Описание**

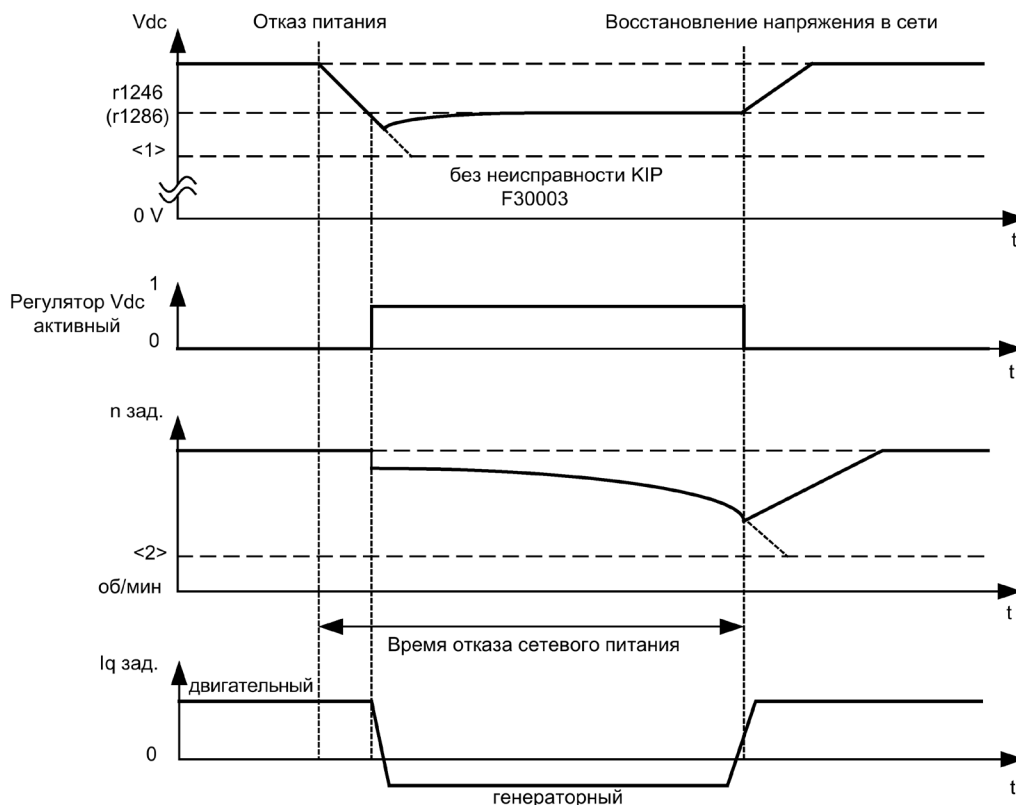


Рисунок 7-35 Включение/выключение Vdc\_min-регулирования (кинетическая буферизация)

При разблокированном Vdc\_min-регулировании с помощью p1240 = 2,3 (p1280) при сбое в сети после падения порога включения Vdc\_min ниже установленного r1246 (r1286) включается Vdc\_min-регулирование. В общих чертах, генерируемая энергия (энергия торможения) приводного механизма при снижении частоты вращения двигателя используется для поддержания напряжения промежуточного контура преобразователя. Т.е. при активном Vdc\_min-регулировании частота вращения двигателя не следует главному заданному значению, а может быть уменьшена вплоть до состояния покоя. При этом привод продолжает работать до тех пор, пока напряжение промежуточного контура не упадет ниже порога отключения (см. рисунок "Включение/выключение Vdc\_min-регулирования" <1>).

**Примечание**

**Данные параметров в скобках**

Все параметры, указанные в скобках, действительный для U/f-управления.

Различие между управлением  $U/f$  и управлением по частоте вращения:

- $U/f$ -управление  
Регулятор  $V_{dc\_min}$  влияет на канал заданного значения частоты вращения. При активном  $V_{dc\_min}$ -регулировании заданная частота вращения привода уменьшается настолько, что привод начинает работать в генераторном режиме.
- Управление по частоте вращения  
Регулятор  $V_{dc\_min}$  воздействует на выход регулятора частоты вращения и на заданное значение тока, образующего вращающий момент. При активном  $V_{dc\_min}$ -регулировании заданное значение тока, образующего вращающий момент, уменьшается настолько, что привод начинает работать в генераторном режиме.

При повреждении в сети напряжение промежуточного контура падает из-за отсутствия подачи энергии из сети. По достижении порога напряжения промежуточного контура, установленного с помощью параметра  $r1245$  ( $r1285$ ), активируется регулятор  $V_{dc\_min}$ . Благодаря PID-свойствам регулятора частота вращения двигателя уменьшается настолько, что генерируемая приводом энергия поддерживает напряжение промежуточного контура на уровне, установленном в  $r1245$  ( $r1285$ ). При этом для затухающей характеристики частоты вращения двигателя, а значит и для продолжительности буферизации, решающее значение имеет кинетическая энергия привода. Для привода с разгоном инерционных масс (например, вентиляторы) буферное время может составлять несколько секунд, причем для привода с меньшей инерционной массой (например, насосы) буферное время может составлять только от 100 до 200 мс. При восстановлении в сети напряжения регулятор  $V_{dc\_min}$  деактивируется, а привод на линейно-убывающей характеристике датчика разгона выходит на заданную частоту вращения. Пока активен регулятор  $V_{dc\_min}$ , выдается предупреждение A7402 (привод: регулятор минимального напряжения промежуточного контура активен).

Если привод не в состоянии более отдавать генераторную энергию, например, потому что частота вращения уже близка к нулю, то напряжение промежуточного контура продолжает падать. При падении напряжения промежуточного контура ниже минимального (см. рис. "Включение/выключение  $V_{dc\_min}$ -регулирования" <1>) привод отключается с сообщением о неисправности F30003 (силовой блок: минимальное напряжение промежуточного контура).

Если при активном регулировании  $V_{dc\_min}$  порог частоты вращения становится ниже установленного с помощью параметра  $r1257$  ( $r1297$ ) (см. «Включение/выключение  $V_{dc\_min}$ -регулирования» <2>) привод отключается с сообщением F7405 (Частота вращения при кинетической буферизации ниже минимальной).

Если, несмотря на разблокированное  $V_{dc\_min}$ -регулирование, происходит отключение из-за минимального напряжения в промежуточном контуре (F30003) без останова привода, регулятор необходимо по возможности подвергнуть оптимизации с помощью коэффициента динамики  $r1247$  ( $r1287$ ). Увеличение коэффициента динамики в  $r1247$  ( $r1287$ ) способствует оперативному вмешательству регулятора. Однако предварительная установка данного параметра должна быть достаточной для большинства случаев применения.

С помощью параметра  $r1256 = 1$  ( $r1296$ ) возможна активация контроля времени кинетической буферизации. Контрольное время устанавливается в параметре  $r1255$  ( $r1295$ ). Если буферизация (то есть сбой в сети) длится дольше установленного в этом месте времени, то привод отключается с сообщением об ошибке F7406 (привод: кинетическая буферизация, превышение максимального времени). По умолчанию ответная реакция на эту неисправность установлена на ВЫКЛЗ. Таким образом, с помощью этой функции возможно осуществление управляемого останова привода при сбое в сети. В этом случае излишек генераторной энергии с привода может быть поглощен с помощью дополнительного тормозного резистора.



## Параметры регулирования Vdc\_min

В зависимости от того, работает ли двигатель с управлением U/f или векторным управлением, существует две разные группы параметров для регулирования Vdc\_min.

Параметр		Описание
r0056.15		<b>Слово состояния регулирования: Регулятор Vdc_min активен</b> 0: Регулятор Vdc_min не активен 1: Регулятор Vdc_min активен (кинетическая буферизация)
p0210		<b>Напряжение питающей сети устройств</b>
<b>Параметры для векторного управления</b>	<b>Параметры для управления U/f</b>	
p1240	p1280	<b>Конфигурация регулятора Vdc</b> (заводская настройка: 1)
		0: Блокировка регулятора Vdc_min
		1: Разблокировка регулятора Vdc_max
		2: Разблокировка регулятора Vdc_min (кинетическая буферизация)
3: Разблокировка регулятора Vdc_min и Vdc_max		
p1245	p1285	<b>Уровень включения регулятора Vdc_min</b> (кинетическая буферизация) (заводская настройка: 76 %)
r1246	r1286	<b>Уровень включения регулятора Vdc_min[B]</b> $r1246 = p1245 \times \sqrt{2} \times p0210$ $r1286 = p1285 \times \sqrt{2} \times p0210$
p1247	p1287	<b>Коэффициент динамики регулятора Vdc_min</b> (заводская настройка: 300 % (100 %))
p1255	p1295	<b>Порог времени регулятора Vdc_min</b> (заводская настройка: 0 с) Максимальная продолжительность кинетической буферизации. Если продолжительность кинетической буферизации превышает значение параметра, преобразователь сообщает о неисправности F7406. Значение 0 деактивирует контроль.
p1256	p1296	<b>Реакция регулятора Vdc_min</b> (заводская настройка: 0)
		0: Поддерживать Vdc до мин. напряжения, $p < p1257$ (p1297) приводит к неисправности F07405 1: Поддерживать VDC до мин. напряжения, $p < p1257$ (p1297) приводит к неисправности F07405, $t > p1255$ (p1295) приводит к неисправности F07405
p1257	p1297	<b>Порог частоты вращения регулятора Vdc_min</b> (заводская настройка: 50 мин <sup>-1</sup> ) При выходе за нижнюю границу преобразователь сообщает о неисправности F7405.

Дополнительную информацию по этой функции можно найти на функциональной схеме 6220 (векторное управление) или 6827 (Dynamic Drive Control) или 6320 (U/f) Справочника по параметрированию.

## 7.7 Специализированные функции

Преобразователь предлагает ряд функций, которые могут использоваться в зависимости от поставленной задачи, например:

- Переключение единиц измерения
- Индикация энергосбережения для турбин
- Функции торможения
- Рестарт на лету
- Оптимизация КПД
- Автоматика повторного включения
- Простые функции регулирования процесса с помощью технологического регулятора
- Защита установки с помощью функции контроля холостого хода, защиты от блокировки, защиты от опрокидывания, контроля нагрузки
- Часы реального времени и выключатель с часовым механизмом
- Аварийный режим
- Многозонный регулятор
- Каскадное регулирование
- Байпас
- Спящий режим
- Защита от записи и защита ноу-хау
- Логические и арифметические функции через свободно подключаемые функциональные блоки

Подробное описание см. следующие разделы.

### 7.7.1 Переключение единиц измерения

#### Описание

С помощью переключения единиц измерения параметры и величины процессов для входа и выхода могут переключаться на соответствующую систему единиц (SI-единицы, единицы измерения США или относительные величины (%)).

По отдельности предлагаются следующие возможности:

- Изменение стандарта двигателя (Страница 409) IEC/NEMA
- Переключение системы единиц (Страница 410)
- Переключение переменных процесса для технологического регулятора (Страница 411)

---

#### Примечание

Стандарт двигателя, система единиц и переменные процесса могут изменяться только offline.

---

### Ограничения при переключении единиц измерения

- Значения на шильдике преобразователя или двигателя не могут быть представлены как процентные значения.
- Многократное переключение единиц измерения (например: процент → физическая единица 1 → физическая единица 2 → процент) может привести к тому, что первоначальное значение из-за погрешности округления будет изменено на одно место после запятой.
- Если переключение единиц измерения переставлено на проценты и после исходное значение изменяется, то данные в процентах относятся к новому исходному значению.

Пример:

- Постоянная скорость в 80 % соответствует при исходной частоте вращения 1500 1/мин частоте вращения 1200 1/мин.
- Если исходная скорость изменяется на 3000 об/мин, то значение в 80 % сохраняется и теперь означает 2400 1/мин.

### Переключение единиц измерения

Переключение единиц измерения возможно с помощью IOP и STARTER.

- Переключение единиц измерения с помощью IOP осуществляется немедленно. После изменения параметров соответствующие значения отображаются в новой выбранной единице измерения.
- При обслуживании с помощью STARTER переключение единиц измерения может осуществляться только в офлайн-режиме в окне конфигурации в картотеке «Единицы измерения». Новые единицы измерения отображаются лишь после выполнения Download («Загрузить проект в целевую систему») и затем Upload («Загрузить проект в PG»).

### Опорные величины для переключения единиц

r2000 Опорная скорость Опорная частота

r2001 Опорное напряжение

r2002 Опорный ток

r2003 Опорный момент вращения

r2004 Опорная мощность

r2006 Опорная температура

#### 7.7.1.1 Изменение стандарта двигателя

Стандарт двигателя изменяется с помощью r0100, при этом действует:

- Двигатель r0100 = 0: IEC, (50 Гц, единицы СИ)
- Двигатель r0100 = 1: NEMA, (60 Гц, единицы США)
- Двигатель r0100 = 2: NEMA(60 Гц, единицы СИ)

Переключение затрагивает перечисленные ниже параметры.

Таблица 7- 30 Величины, на которых отражается переключение стандарта двигателя

П-№	Обозначение	Единица измерения для p0100 =		
		0 *)	1	2
r0206	Силовая часть, номинальная мощность	kW	hp	kW
p0219	Тормозное сопротивление Тормозная мощность	kW	hp	kW
p0307	Номинальная мощность двигателя	kW	hp	kW
r0333	Номинальный вращающий момент двигателя	Nm	lbf ft	Nm
p0341	Момент инерции двигателя	kg m <sup>2</sup>	lb ft <sup>2</sup>	kg m <sup>2</sup>
p0344	Масса двигателя (для тепловой модели двигателя)	kg	lb	kg
r0394	Номинальная мощность двигателя	kW	hp	kW
r1493	СО: общий момент инерции, масштабированный	kg m <sup>2</sup>	lb ft <sup>2</sup>	kg m <sup>2</sup>

\*) Заводская установка

### 7.7.1.2 Переключение системы единиц

Переключение системы единиц выполняется через p0505. Предлагаются следующие возможности выбора:

- p0505 = 1: единицы СИ (заводская настройка)
- p0505 = 2: единицы СИ или %, относительно единиц СИ
- p0505 = 3: единицы США
- p0505 = 4: единицы США или %, относительно единиц США

#### Примечание

##### Особенности

Процентные значения для p0505 = 2 и для p0505 = 4 идентичны. Но для внутренних вычислений и для вывода физических величин, которые снова будут пересчитаны в физические величины, важно, к каким единицам (СИ или США) относится пересчет.

Для величин, для которых переключение на % невозможно, действует:

p0505 = 1  $\triangleq$  p0505 = 2 и p0505 = 3  $\triangleq$  p0505 = 4.

Для величин, единицы которых в системах СИ и США идентичны, но для которых возможно процентное представление, действует:

p0505 = 1  $\triangleq$  p0505 = 3 и p0505 = 2  $\triangleq$  p0505 = 4.

#### Примечание

##### Затрагиваемые переключением параметры

Затронутые переключением системы единиц параметры упорядочены по группам единиц. Обзор групп единиц измерения и возможных единиц можно найти в Справочнике по параметрированию в разделе «Группа единиц измерения и выбор единиц».

### 7.7.1.3 Переключение переменных процесса для технологического регулятора

---

**Примечание**

Рекомендуется согласовать единицы и исходные значения технологических регуляторов при вводе в эксплуатацию друг с другом.

Последующее изменение исходной величины или единицы может привести к неправильным расчетам или индикации.

---

**Примечание****Группы единиц измерения**

Подробнее о группах единиц измерений см. в разделе «Группа единиц измерений и выбор единиц измерений» в Справочнике по параметрированию.

---

#### Переключение переменных процесса технологического регулятора

Переменные процесса технологического регулятора переключаются через р0595. Исходная величина для физических значений определяется в р0596.

Параметры относящиеся к переключению единиц измерений технологического регулятора относятся к группе единиц измерений 9\_1.

#### Переключение переменных процесса дополнительного технологического регулятора 0

Переменные процесса дополнительного технологического регулятора 0 переключаются через р11026. Исходная величина для абсолютных единиц определяется в р11027.

Параметры относящиеся к переключению единиц измерений дополнительного технологического регулятора 0 относятся к группе единиц измерений 9\_2.

#### Переключение переменных процесса дополнительного технологического регулятора 1

Переменные процесса дополнительного технологического регулятора 1 переключаются через р11126. Исходная величина для абсолютных единиц определяется в р11127.

Параметры относящиеся к переключению единиц измерений дополнительного технологического регулятора 1 относятся к группе единиц измерений 9\_3.

#### Переключение переменных процесса дополнительного технологического регулятора 2

Переменные процесса дополнительного технологического регулятора 2 переключаются через р11226. Исходная величина для абсолютных единиц определяется в р11227.

Параметры относящиеся к переключению единиц измерений дополнительного технологического регулятора 2 относятся к группе единиц измерений 9\_4.

## 7.7.2 Индикация энергосбережения

### Объяснение

Гидравлические машины с традиционным регулированием управляют производительностью насосов с помощью задвижек и дроссельных заслонок. При этом привод постоянно работает с ном. частотой вращения. Если производительность насосов снижается с помощью задвижек или дроссельных заслонок, КПД установки снижается. При полностью закрытых задвижках или дроссельных заслонках КПД самый низкий. Кроме того, могут возникать нежелательные эффекты, например, образование пузырьков пара в жидкостях (кавитация) или нагрев рабочей среды.

Преобразователь регулирует производительность насоса или давление с помощью изменения частоты вращения гидравлической машины. При этом гидравлическая машина работает во всем диапазоне близко к максимальному КПД и потребляет, особенно при частичной нагрузке, меньше энергии, как при регулировании с помощью задвижек и дроссельных заслонок.

### Функция

Индикация энергосбережения рассчитывает сэкономленную энергию при работе гидравлических машин, например, центробежных насосов, вентиляторов, центробежных или осевых компрессоров. Индикация энергосбережения сравнивает режим преобразователя с работой от сети и с управление дроссельными заслонками.

Преобразователь показывает сэкономленную за последние 100 рабочих часов энергию в кВт в параметре r0041.

При работе в течение менее 100 часов преобразователь пересчитывает сэкономленную энергию на 100 рабочих часов.

Преобразователь рассчитывает экономию на основании заложенной рабочей характеристики.

Таблица 7- 31 Рабочая характеристика, установленная на заводе

	Точка1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5
<b>Мощность</b>	p3320 = 25 %	p3322 = 50 %	p3324 = 77 %	p3326 = 92 %	p3328 = 100 %
<b>Частота вращения</b>	p3321 = 0 %	p3323 = 25 %	p3325 = 50 %	p3327 = 75 %	p3329 = 100 %

Если необходимо точное значение сэкономленной энергии, то следует согласовать установленную на заводе рабочую характеристику.

#### Прочие параметры для индикации потребления энергии:

- r0039[0]: потребление энергии с момента последнего сброса
- r0039[1]: полученная энергия с момента последнего сброса
- r0039[2]: рекуперируемая энергия с момента последнего сброса
- r0040: параметр для сброса параметров r0039 и r0041.

- r0041: Индикация сэкономленной энергии с момента последнего сброса, относительно рабочей характеристики, задана с помощью параметров r3320 ... r3329.
- r0042: индикация энергии в качестве переменной процесса. Разрешение осуществляется с помощью r0043.
  - r0042[0]: потребление энергии с момента последнего сброса
  - r0042[1]: полученная энергия с момента последнего сброса
  - r0042[2]: рекуперированная энергия с момента последнего сброса
- r0043: BI: Разрешение индикации энергопотребления

## Согласование рабочей характеристики

### Исходные условия

Для расчета специфической для установки рабочей характеристики необходимы следующие данные:

- Рабочие характеристики изготовителя
  - при наличии насосов: напор и мощность в зависимости от производительности
  - при наличии вентиляторов: повышение полного давления и потребляемая мощность в зависимости от объемного расхода
- Характеристики установок для 5 различных производительностей насоса.

### Порядок действий

Для согласования рабочей характеристики действуйте следующим образом:

1. Рассчитайте необходимые для 5 различных производительностей насоса напоры, для одного насоса, который подключен непосредственно к сети ( $n = 100\%$ ).  
Сопоставьте для этого формулу для характеристики установки с формулой для рабочей характеристики.  
При соответственно более низком напоре вам также необходима только соответственно более низкая частота вращения.
2. Внесите частоты вращения в параметры r3321, r3323, r3325, r3327 и r3329.
3. Рассчитайте на основании производительностей насоса и соответствующей рабочей характеристики изготовителя мощность, в которой нуждается насос для различных производительностей при подключении непосредственно к сети.
4. Внесите значения в параметры r3320, r3322, r3324, r3326 и r3328.

### 7.7.3 Функции торможения преобразователя

#### 7.7.3.1 Электрические методы торможения

##### Генераторная мощность

Если асинхронный двигатель выполняет электрическое торможение подключенной нагрузки и механическая мощность превышает электрические потери, то он работает как генератор. Двигатель преобразует механическую мощность в электрическую. Примерами применений с кратковременным генераторным режимом являются:

- Вентиляторы, которые на холостом ходу вращаются за счет сквозняков в обратную сторону и должны быть перед разгоном остановлены.

В случаях некоторых применений это может привести к продолжительному генераторному режиму двигателя.

Преобразователь предлагает следующие возможности перевода генераторной мощности двигателя в тепло или ее рекуперации в сеть:


- Торможение на постоянном токе (Страница 414)
- Реостатное торможение (Страница 417)

Ниже отдельные функции торможения сравниваются с использованием основных отличительных особенностей.

#### 7.7.3.2 Торможение на постоянном токе

Торможение постоянным током используется для приложений, в которых двигатель за счет подвода постоянного тока может быть заторможен быстрее, чем по рампе торможения.

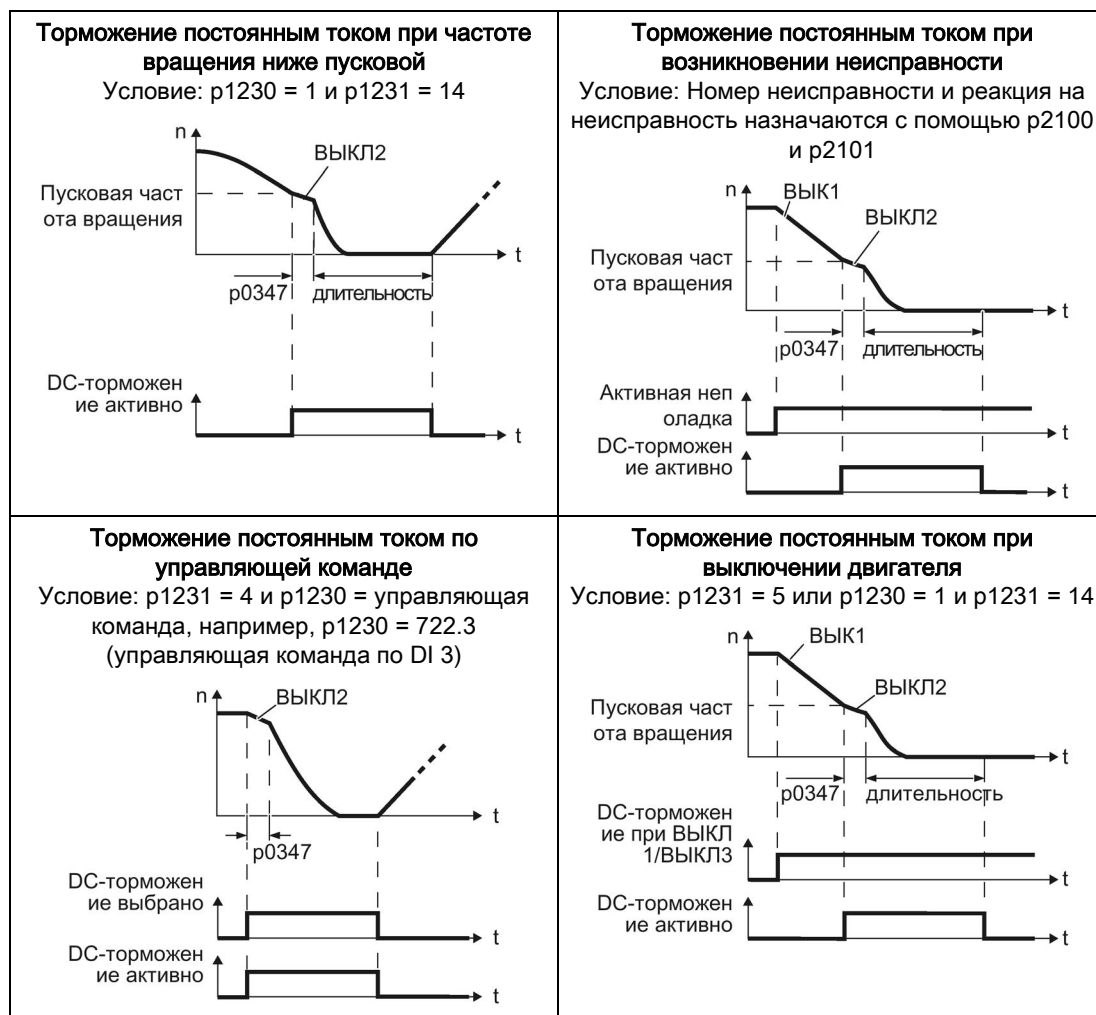
##### Функция

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>При тепловой перегрузке двигателя возможно возгорание вследствие перегрева</b></p> <p>Если двигатель долго или часто выполняет торможение постоянным током, двигатель может перегреться. В результате этого двигатель может быть поврежден, вплоть до возгорания, что сопряжено с опасностью для жизни.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контролируйте температуру двигателя.</li> <li>• Если двигатель в рабочем режиме становится слишком горячим, необходимо выбрать другие методы торможения или давать двигателю больше времени для охлаждения.</li> </ul>

При торможении постоянным током преобразователь на время снятия возбуждения двигателя r0347 подает внутреннюю команду ВЫКЛ2 и затем подает тормозной ток на время торможения постоянным током.



Функция «Торможение постоянным током» возможна только в случае асинхронных двигателей.



### Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой

1. Частота вращения двигателя превысила пусковую.
2. Преобразователь активирует торможение постоянным током, как только частота вращения двигателя падает ниже пусковой.

### Торможение постоянным током при возникновении неисправности

1. Имеет место неисправность, которая вызывает реакцию в виде торможения постоянным током (DCBRK).
2. Двигатель затормаживается по рампе торможения до пусковой частоты вращения для торможения постоянным током.
3. Начинается торможение постоянным током.

**Торможение постоянным током по управляющей команде**

1. Система управления верхнего уровня дает команду для торможения постоянным током, например, по DI3: p1230 = 722.3.
2. Начинается торможение постоянным током.

Если система управления верхнего уровня снимает команду во время торможения постоянным током, преобразователь прерывает торможение постоянным током и двигатель раскручивается до его заданного значения.

**Торможение постоянным током при отключении двигателя**

1. Система управления верхнего уровня выключает двигатель (ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3).
2. Двигатель затормаживается по рампе торможения до пусковой частоты вращения для торможения постоянным током.
3. Начинается торможение постоянным током.

**Настройки для торможения постоянным током**

Параметр	Описание										
p0347	<b>Время снятия возбуждения двигателя</b> (расчет на основании базового ввода в эксплуатацию) При слишком коротком времени развозбуждения при торможении постоянным током может произойти отключение из-за тока перегрузки.										
p1230	<b>Активация торможения постоянным током</b> (заводская настройка: 0) Источник сигнала для активации торможения постоянным током <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сигнал 0: торможение постоянным током деактивировано</li> <li>• Сигнал 1: торможение постоянным током активировано</li> </ul>										
p1231	<b>Конфигурация торможения постоянным током</b> (заводская настройка: 0) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px;">0:</td> <td>Функция не выполняется</td> </tr> <tr> <td>4:</td> <td>Торможение постоянным током</td> </tr> <tr> <td>5:</td> <td>Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3</td> </tr> <tr> <td>14:</td> <td>Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой</td> </tr> </table>	0:	Функция не выполняется	4:	Торможение постоянным током	5:	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3	14:	Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой		
0:	Функция не выполняется										
4:	Торможение постоянным током										
5:	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3										
14:	Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой										
p1232	<b>Тормозной ток торможения постоянным током</b> (заводская настройка: 0 А)										
p1233	<b>Продолжительность торможения постоянным током</b> (заводская настройка: 1 с) Установка длительности для торможения постоянным током (в качестве реакции на ошибку).										
p1234	<b>Пусковая скорость торможения постоянным током</b> (заводская установка: 210000 1/мин) Установка начальной частоты вращения для торможения постоянным током.										
r1239	<b>торможение постоянным током, слово состояния</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px;">.08:</td> <td>1 = торможение постоянным током активно</td> </tr> <tr> <td>.10:</td> <td>1 = торможение постоянным током готово</td> </tr> <tr> <td>.11:</td> <td>1 = торможение постоянным током выбрано</td> </tr> <tr> <td>.12:</td> <td>1 = внутренняя блокировка выбора торможения постоянным током</td> </tr> <tr> <td>.13:</td> <td>1 = торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3</td> </tr> </table>	.08:	1 = торможение постоянным током активно	.10:	1 = торможение постоянным током готово	.11:	1 = торможение постоянным током выбрано	.12:	1 = внутренняя блокировка выбора торможения постоянным током	.13:	1 = торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3
.08:	1 = торможение постоянным током активно										
.10:	1 = торможение постоянным током готово										
.11:	1 = торможение постоянным током выбрано										
.12:	1 = внутренняя блокировка выбора торможения постоянным током										
.13:	1 = торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3										

Дополнительные подробности можно найти в описаниях параметров и функциональной схеме 7017 Справочника по параметрированию.

Таблица 7- 32 Конфигурирование торможения постоянным током при неисправностях

Параметр	Описание
p2100	<b>Установка номера неисправности для реакции на неисправность</b> Введите номер неисправности, при котором требуется изменение реакции на неисправность, напр.: p2100[0] = 7860 (внешняя неисправность 1).
p2101	<b>Установка реакции на неисправность</b> Соотнесение реакции на неисправность, напр.: p2101[0] = 6 (торможение постоянным током).
<p>Неисправности присваивается индекс p2100. Присвойте неисправности и реакции на неисправность одинаковые индексы p2100 или p2101.</p> <p>В справочнике по параметрированию преобразователя в списке «Сообщения о неисправностях и предупреждения» для каждой неисправности, и приводятся возможные реакции. Элемент «DCBRK» означает, что для этой неисправности можно установить торможение постоянным током в качестве реакции.</p>	

### 7.7.3.3 Реостатное торможение

Типичным применением реостатного торможения являются вентиляторы, которые на холостом ходу вращаются за счет сквозняков в обратную сторону и должны быть перед разгоном остановлены.

#### Принцип действия



<p><b>⚠ ОСТОРОЖНО</b></p> <p><b>Прикосновение к горячим поверхностям тормозного резистора</b></p> <p>Тормозной резистор может в рабочем режиме создавать высокие температуры и при прикосновении вызывать ожоги.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перед проведением работ дайте остыть тормозному резистору.</li> <li>• Используйте соответствующие индивидуальные средства защиты, например, перчатки.</li> </ul>
--

Тормозной прерыватель управляет тормозным резистором в зависимости от своего напряжения в промежуточном контуре. Напряжение промежуточного контура повышается, как только в преобразователь поступает генераторная мощность при торможении двигателя. Тормозной прерыватель преобразует эту мощность в тормозном резисторе в тепло. Тем самым не допускается повышение напряжения промежуточного контура выше предельного значения  $U_{ZK, max}$ .

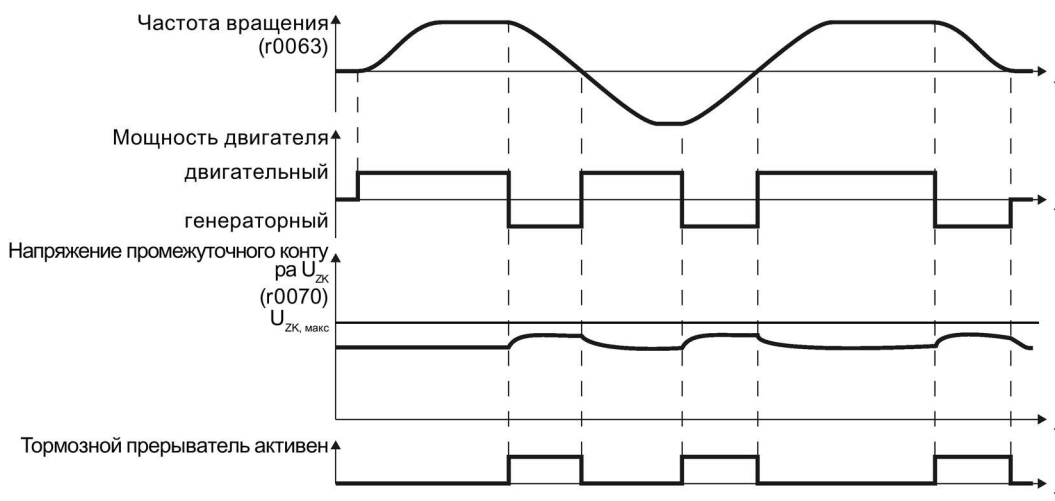


Рисунок 7-36 Упрощенное представление реостатного торможения во времени

### Настройка реостатного торможения

Для оптимального использования подключенного тормозного резистора необходимо знать тормозную мощность, возникающую при применении.

Таблица 7- 33 Параметр

Параметр	Описание		
p0219	<p><b>Тормозная мощность тормозного резистора</b> (заводская настройка: 0 кВт)                      Установить макс. тормозную мощность, которую должен поглотить тормозной резистор в применении.                      При низких тормозных мощностях преобразователь при необходимости увеличивает время торможения двигателя.  <b>Пример:</b> В применении двигатель выполняет торможение каждые 90 с. При этом тормозной резистор должен поглотить тормозную мощность в 50 кВт на 20 с. Установите максимальную тормозную мощность: p0219 = 50(кВт).                      Указание: При этом автоматически деактивируется регулятор Vdc-max (p1240 = 0 или p1280 = 0), согласовываются минимальное время торможения (p1127) и генераторная граница мощности (p1531)</p>		
p0844	<p><b>Нет прекращения вращения/прекращение вращения (ВЫКЛ2) источник сигнала 1</b></p> <table border="1"> <tr> <td>p0844 = 722.x</td> <td>                     Контролировать перегрев тормозного резистора с цифровым входом x управляющего модуля.                      Для этого необходимо подсоединить термореле тормозного резистора к цифровому входу x управляющего модуля.                 </td> </tr> </table>	p0844 = 722.x	Контролировать перегрев тормозного резистора с цифровым входом x управляющего модуля. Для этого необходимо подсоединить термореле тормозного резистора к цифровому входу x управляющего модуля.
p0844 = 722.x	Контролировать перегрев тормозного резистора с цифровым входом x управляющего модуля. Для этого необходимо подсоединить термореле тормозного резистора к цифровому входу x управляющего модуля.		

### 7.7.4 Рестарт на лету

Если включить двигатель, когда он еще вращается, то с высокой вероятностью возникнет неисправность из-за тока перегрузки (F30001 или F07801). Примеры приложений с уже вращающимся двигателем непосредственно перед включением:

- Двигатель вращается после кратковременного исчезновения напряжения сети.
- Поток воздуха вращает крыльчатку.
- Нагрузка с высоким моментом инерции вращает двигатель.

Функция «Рестарт в движении» после команды ВКЛ определяет фактическую частоту вращения двигателя и затем разгоняет двигатель до заданного значения.

#### Настройка функции «Рестарт на лету»

Если один преобразователь одновременно приводит в действие несколько двигателей, то функция «Рестарт на лету» может использоваться только тогда, когда скорость всех двигателей одинакова (групповой привод с механическим соединением).

Таблица 7- 34 Параметр

Параметр	Описание
p1200	<b>Рестарт на лету, режим работы</b> (заводская настройка: 0)
	0: Рестарт на ходу не активен
	1: Рестарт на ходу разрешен, поиск двигателя в обоих направлениях, пуск в направлении заданного значения
	4: Рестарт на ходу разрешен, поиск в двигателе только в направлении заданного значения
p1201	<b>Рестарт на лету, разрешение, источник сигнала</b> (заводская настройка: 1) Настройка источника сигнала для разблокирования функции «Рестарт на лету».
p1202	<b>Рестарт на лету, ток поиска</b> (заводская настройка: 100 %) Установка тока поиска (относительно тока намагничивания двигателя r0331) для рестарта на ходу.
p1203	<b>Рестарт на лету, коэффициент скорости поиска</b> (заводская настройка: 100 %) Установка коэффициента скорости поиска для рестарта на ходу.
r1204	<b>Рестарт на лету, статус U/f-управления</b> Контрольные параметры для рестарта на лету в режиме U/f-управления
r1205	<b>Рестарт на лету, статус векторного управления</b> Контрольные параметры для рестарта на лету в режиме векторного управления
p0247	<b>Измерение напряжения, конфигурация</b> (только для силового модуля PM330)
	.05: Использование результатов измерения напряжения для рестарта в движении (заводская настройка: 1)
p1780	<b>Конфигурация адаптации модели двигателя</b>
	.11: Быстрое улавливание с моделью асинхронного двигателя (заводская настройка: 1, только для силового модуля PM330)

### 7.7.5 Оптимизация КПД

Оптимизация КПД через p1580 дает следующие преимущества:

- незначительные потери в двигателя в диапазоне частичной нагрузки
- снижение шумов двигателя

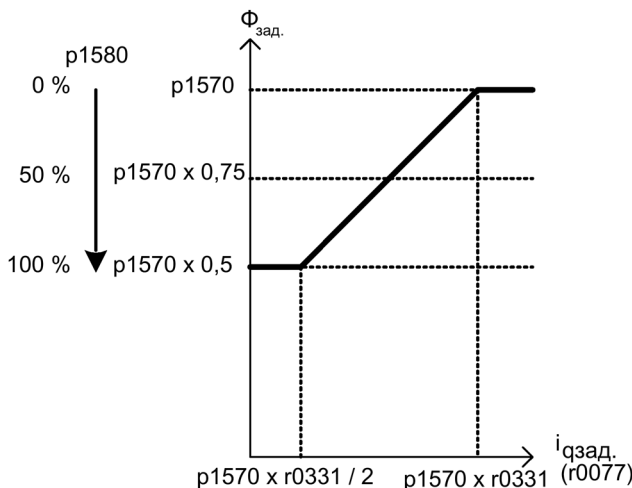


Рисунок 7-37 Оптимизация КПД

Активация этой функции имеет смысл только при наличии низких динамических требований (например, насосы и вентиляторы).

p1580 = 100 % понижает поток в машине на холостом хода до половины заданного потока (p1570/2). Как только привод нагружается, заданное значение потока линейно нарастает по мере увеличения нагрузки и при r0077 = r0331 x p1570 достигает заданного значения, установленного в p1570.

В диапазоне гашения поля конечное значение сокращается на текущий коэффициент гашения поля. Время сглаживания (p1582) установите на значение от 100 до 200 мс. Дифференцирование потока (см. также p1401.1) автоматически отключается после намагничивания.

Таблица 7- 35 Параметр

Параметр	Описание
p1570	<b>Заданное значение потока</b> (заводская настройка: PM240P-2: 100 %, PM330: 103 %)
p1580	<b>Оптимизация КПД</b> (заводская настройка: PM240P-2: 0 %, PM330: 100 %)
p1582	<b>Заданное значение потока, время сглаживания</b> (заводская настройка: 15 мс)

Дополнительную информацию по этой функции можно найти на функциональных схемах 6722 (векторное управление) или 6837 (Dynamic Drive Control) Справочника по параметрированию.


### 7.7.6 Автоматика повторного включения

Автоматика повторного включения содержит две различные функции:

- Преобразователь квитирует неисправности автоматически.
- Преобразователь автоматически снова включает двигатель после возникновения неисправности или после отказа питания.

Преобразователь интерпретирует следующие события как отказ питания:

- Преобразователь сигнализирует ошибку F30003 (пониженное напряжение в промежуточном контуре), т.к. напряжение сети преобразователя исчезло на короткое время.
- Электропитание преобразователя было прервано так долго, что преобразователь отключился.

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Внезапный запуск двигателя при автоматическом повторном пуске</b></p> <p>При активной автоматике повторного пуска (<math>p1210 &gt; 1</math>) двигатель запускается после пропадания напряжения в сети автоматически. Движения, которые совершает машина, могут привести к тяжелым травмам, гибели персонала или повреждению оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заблокируйте машину от несанкционированного доступа.</li> <li>• Перед выполнением работ выключите на машине автоматику повторного включения.</li> </ul>

### Настройка автоматки повторного включения

Если существует возможность продолжения вращения двигателя после отказа питания или неисправности в течение продолжительного времени, то дополнительно нужно активировать функцию «Рестарт на лету», см. Рестарт на лету (Страница 419).

Выбрать через  $p1210$  режим автоматки повторного включения, подходящий для вашей задачи.

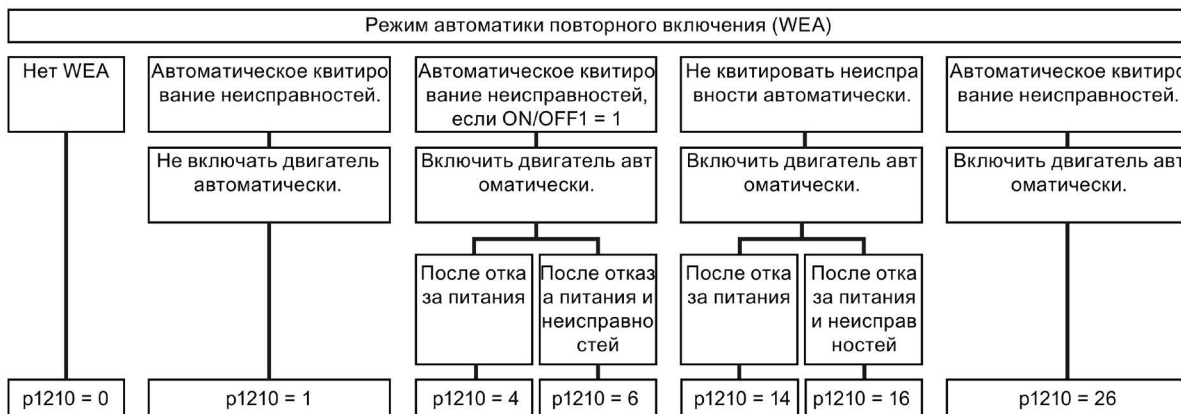
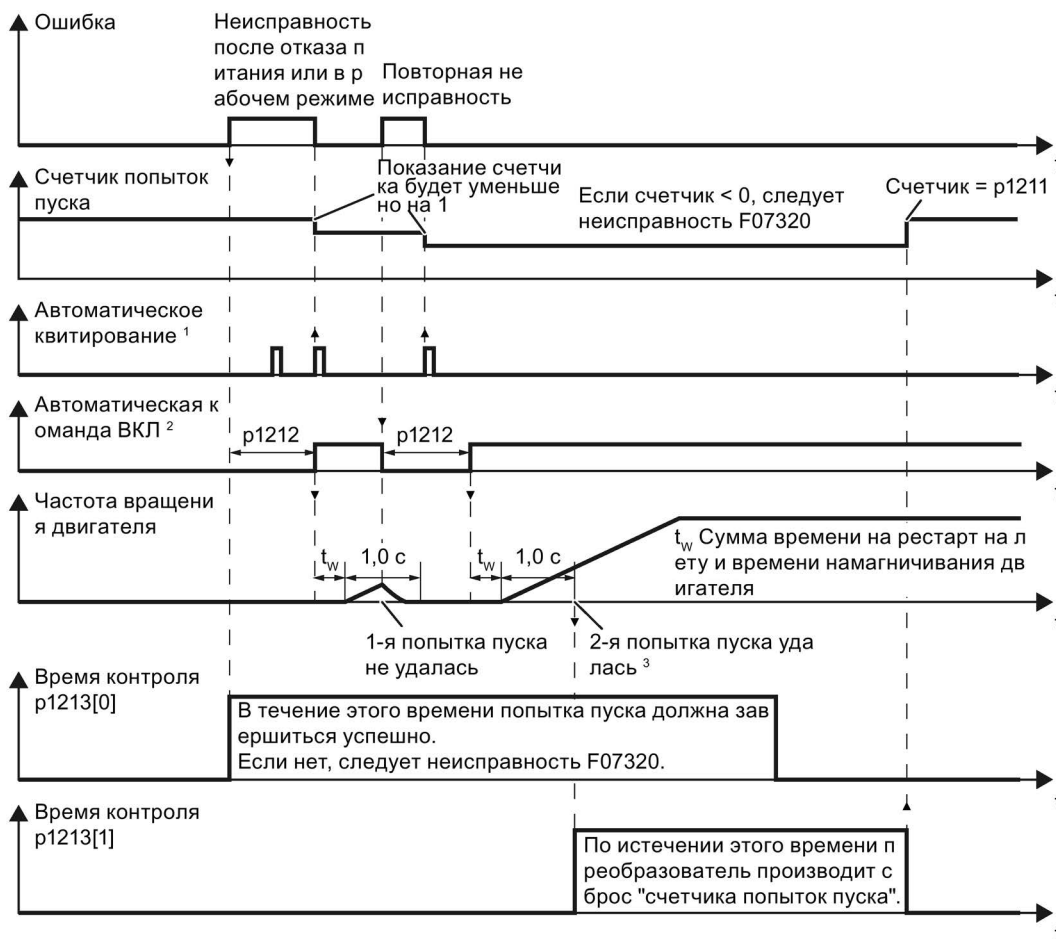


Рисунок 7-38 Выбор режима автоматки повторного включения

Установить параметры автоматики повторного включения.  
 Принцип действия параметров поясняется на рисунке и в таблице ниже.



<sup>1</sup> Преобразователь при следующих условиях квитирует неисправности автоматически:

- $p1210 = 1$  или  $26$ : всегда.
- $p1210 = 4$  или  $6$ : при наличии команды включения двигателя на цифровом входе или через полевую шину ( $ON/OFF1 = 1$ ).
- $p1210 = 14$  или  $16$ : никогда.

<sup>2</sup> Преобразователь при следующих условиях пытается включить двигатель автоматически:

- $p1210 = 1$ : никогда.
- $p1210 = 4, 6, 14, 16$  или  $26$ : при наличии команды включения двигателя на цифровом входе или через полевую шину ( $ON/OFF1 = 1$ ).

<sup>3</sup> Если в течение секунды после рестарта на лету и намагничивания ( $r0056.4 = 1$ ) неисправность не проявляется, значит попытка пуска прошла успешно.

Рисунок 7-39 Характеристика автоматики повторного включения в функции времени



**Параметры для установки автоматического повторного пуска**

Параметр	Пояснение
p1210	<p><b>Режим автоматики повторного включения</b> (заводская настройка: 0)</p> <p>0: Блокировка автоматики повторного включения.                      1: Квитирование всех неисправностей без повторного включения.                      4: Повторное включение после отказа питания без дополнительных попыток повторного включения.                      6: Повторное включение после неисправности с дополнительными попытками повторного включения.                      14: Повторное включение после отказа питания после ручного квитирования.                      16: Повторное включение после неисправности после ручного квитирования.                      26: Повторное включение после отказа питания после ручного квитирования.                      Повторное включение после неисправности после ручного квитирования.                      Квитирование всех неисправностей и повторное включение при ON/OFF1 = 1.</p>
p1211	<p><b>Автоматика повторного включения, попытки пуска</b> (заводская настройка: 3)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.</p> <p>С p1211 определяется макс. число попыток пуска. Преобразователь после каждого успешного квитирования неисправности уменьшает свой внутренний счетчик попыток пуска на 1.</p> <p>p1211 = 0 или 1: преобразователь частоты пытается запуститься один раз. Преобразователь частоты после неудачной попытки запуска выводит сообщение о неисправности F07320.</p> <p>p1211 = n, n &gt; 1: преобразователь пытается запуститься n раз. После n-й неудачной попытки запуска преобразователь выводит сообщение о неисправности F07320.</p> <p>Преобразователь снова устанавливает счетчик попыток пуска на значение из p1211, если выполнено одно из следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• После успешной попытки пуска время в p1213[1] истекло.</li> <li>• После неисправности F07320 вы выключаете двигатель (ВЫКЛ1) и квитируете неисправность.</li> <li>• Вы изменяете начальное значение p1211 или режим p1210.</li> </ul>
p1212	<p><b>Автоматика повторного включения, время ожидания попытки пуска</b> (заводская настройка: 1,0 с)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 26.</p> <p>Примеры установки этого параметра:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. После отказа питания до возможности включения двигателя должно пройти определенное время, например, потому что другие компоненты станка готовы к работе не сразу же. В этом случае установить p1212 большим, чем время, после которого все причины ошибок устранены.</li> <li>2. При текущей работе возникает неисправность преобразователя. Чем меньшим выбирается p1212, тем раньше преобразователь пытается снова включить двигатель.</li> </ol>
p1213[0]	<p><b>Автоматика повторного включения, время контроля для повторный пуска</b> (заводская настройка: 60 с)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.</p> <p>Этим контролем вы ограничиваете время, в течение которого преобразователь может пытаться автоматически перезапустить двигатель.</p> <p>Контроль запускается при определении неисправности и завершается при успешной попытке пуска. Если двигатель по истечении времени контроля не был успешно запущен, то сигнализируется неисправность F07320.</p> <p>Установить время контроля большим, чем сумма следующих времен:</p> <p>+ p1212                      + время, необходимое преобразователю для рестарта двигателя на лету.</p>

Параметр	Пояснение
	+ время намагничивания двигателя (p0346) + 1 секунда С помощью p1213[0] = 0 отключите контроль.
p1213[1]	<b>Автоматика повторного включения, время контроля для сброса счетчика пусков</b> (заводская настройка: 0 с) Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Это время контроля препятствует повторному автоматическому квитированию ошибок, которые постоянно возникают в течение определенного промежутка времени. Контроль запускается при успешной попытке пуска и завершается по истечении времени контроля. Если преобразователь в течение времени контроля p1213[1] предпринял более (p1211 + 1) успешных попыток пуска, преобразователь прерывает автоматику повторного включения и сигнализирует ошибку F07320. Для того чтобы снова включить двигатель, нужно квитировать неисправность и установить ON/OFF1 = 1.
r1214	<b>Автоматика повторного включения, состояние</b>


Дополнительную информацию можно найти в списке параметров справочника по параметрированию.

### Расширенные настройки

Если автоматика повторного включения при определенных неисправностях должна быть подавлена, нужно ввести в p1206[0 ... 9] соответствующие номера неисправностей.

Пример: p1206[0] = 07331 ⇒ При неисправности F07331 повторный пуск не производится.

Такое подавление автоматики повторного включения функционирует только при установке p1210 = 6, 16 или 26.

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Внезапный запуск двигателей при прерывании связи</b></p> <p>При коммуникации через интерфейс полевой шины двигатель перезапускается при установке p1210 = 6, 16 или 26 и при прерванной коммуникации. Это приводит к автоматическому повторному пуску двигателя, что сопряжено с опасностью тяжелых травм, гибели персонала или повреждения оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Введите в параметр p1206 номер неисправности при ошибке коммуникации.</li> </ul> <p>Пример: Отказ коммуникации через PROFIBUS показывается кодом неисправности F01910. Поэтому установить p1206[n] = 1910 (n = 0 ... 9).</p>

### 7.7.7 Технологический регулятор

#### Описание

Технологический регулятор регулирует переменные процесса, например, давление, температуру, уровень или расход.

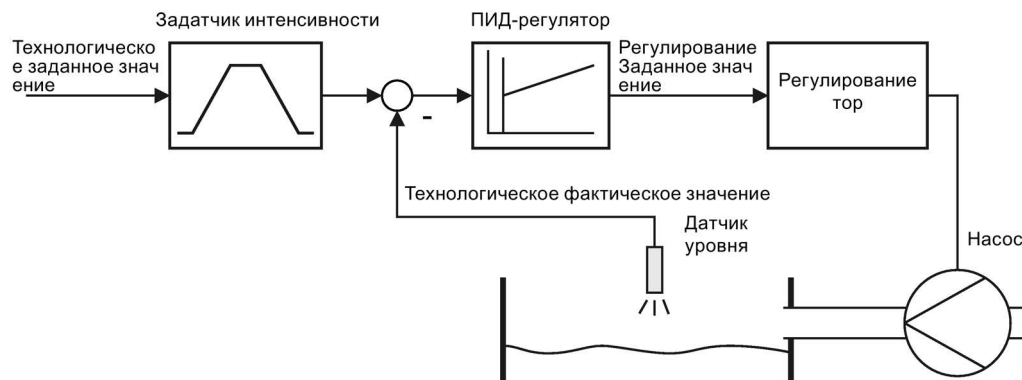


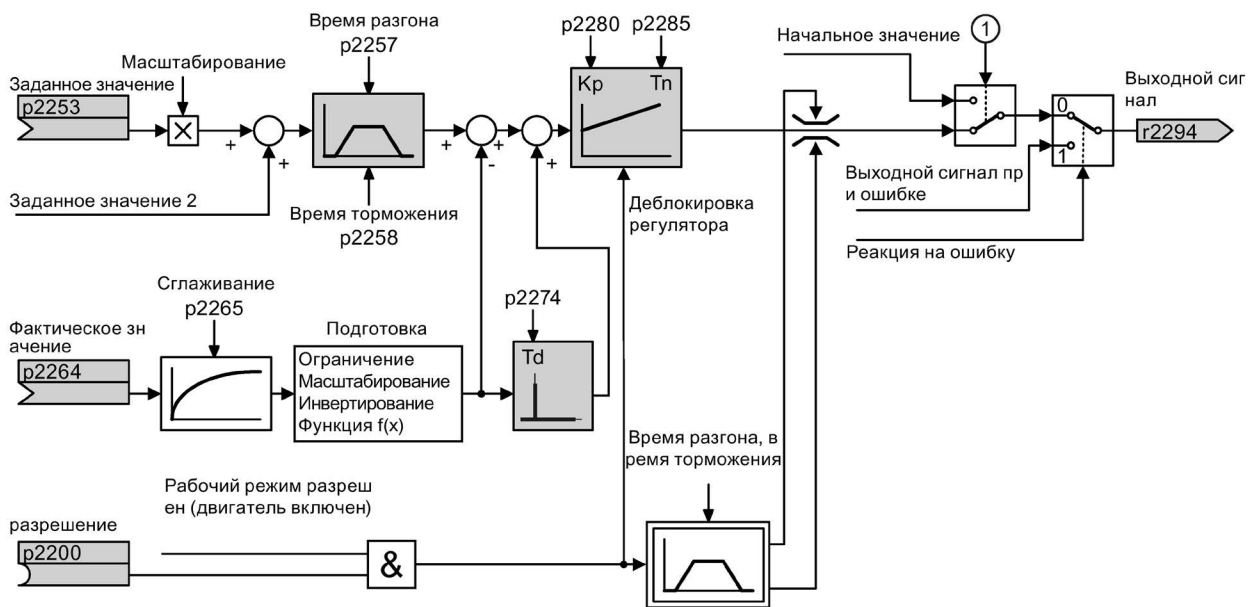
Рисунок 7-40 Пример использования технологического регулятора как регулятора уровня

Технологический регулятор характеризуется следующими особенностями:

- Два масштабируемых заданных значения
- Масштабируемый выходной сигнал
- Собственные постоянные значения
- Собственный потенциометр двигателя
- Выходные ограничения активируются и деактивируются датчиком разгона.
- Д-составляющая может быть переключена на канал рассогласования или фактического значения.
- Потенциометр двигателя технологического регулятора активен только при разблокировке импульсов привода.

### Упрощенное представление технологического регулятора

Технологический регулятор выполнен как ПИД-регулятор (регулятор с пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющими), что обеспечивает возможность очень гибкой его настройки.



- N ① Преобразователь использует начальное значение при одновременном выполнении следующих условий:
- От технологического регулятора поступает главное заданное значение (p2251 = 0).
  - Выход задатчика интенсивности технологического регулятора пока не достиг начального значения.

Рисунок 7-41 Упрощенное представление технологического регулятора

Минимально необходимые настройки выделены на функциональной схеме серым цветом: Соедините заданное значение и фактическое значение с сигналами по своему выбору, установите задатчик интенсивности и параметры регулятора  $K_p$ ,  $T_I$  и  $T_d$ .

### Настройка технологического регулятора

Параметр	Примечание
p2200	<b>ВI: Разрешение технологического регулятора</b> (заводская настройка: 0) Сигнал 1: технологический регулятор разрешен.
r2294	<b>CO: Технологический регулятор, выходной сигнал</b> Для соединения основной уставки частоты вращения с выходом технологического регулятора установите p1070 = 2294.
p2253	<b>CI: Технологический регулятор, заданное значение 1</b> (заводская настройка: 0) заданное значение технологического регулятора Пример: p2253 = 2224: Преобразователь соединяет действующее постоянное заданное значение технологического регулятора p2224 с заданным значением технологического регулятора. p2220 = 1: Постоянное заданное значение технологического регулятора 1 (p2201) выбрано.

Параметр	Примечание
p2264	<b>CI: Технологический регулятор, фактическое значение</b> (заводская настройка: 0) Фактическое значение технологического регулятора.
p2257, p2258	<b>Технологический регулятор, время разгона и время торможения</b> (заводская настройка: 1 с)
p2274	<b>Технологический регулятор, дифференциация постоянной времени <math>T_d</math></b> (заводская настройка: 0,0 с) Дифференциация улучшает параметры отклика для очень инертных регулируемых величин, к примеру, регулирования температуры.
p2280	<b>Технологический регулятор, П-усиление <math>K_P</math></b> (заводская настройка: 1,0)
p2285	<b>Технологический регулятор, время интегрирования (время срабатывания) <math>T_I</math></b> (заводская настройка: 30 с)

## Расширенные настройки

Параметр	Примечание
<b>Ограничение выхода технологического регулятора</b>	
В заводской настройке выход технологического регулятора ограничен до $\pm$ макс. частота вращения. Это ограничение можно при необходимости изменить в зависимости от решаемой задачи. Пример: Выход технологического регулятора выводит заданное значение частоты вращения для насоса. Насос должен работать только в положительном направлении.	
p2297	<b>CI: Технологический регулятор, максимальное ограничение, источник сигнала</b> (заводская настройка: 1084)
p2298	<b>CI: Технологический регулятор, минимальное ограничение, источник сигнала</b> (заводская настройка: 2292)
p2291	<b>CO: Технологический регулятор, максимальное ограничение</b> (заводская настройка: 100 %)
p2292	<b>CO: Технологический регулятор, минимальное ограничение</b> (заводская настройка: 0 %)
<b>Изменение фактического значения технологического регулятора</b>	
p2267	<b>Технологический регулятор, верхняя граница, фактическое значение</b> (заводская настройка: 100 %)
p2268	<b>Технологический регулятор, нижняя граница, фактическое значение</b> (заводская настройка: -100 %)
p2269	<b>Технологический регулятор, усиление, фактическое значение</b> (заводская настройка: 100 %)
p2271	<b>Технологический регулятор, фактическое значение, инвертирование (тип датчика)</b>
	0: Без инвертирования
	1: Инверсия, фактическое значение Если фактическое значение уменьшается по мере роста частоты вращения двигателя, необходимо установить p2271 = 1.
p2270	<b>Технологический регулятор, фактическое значение, функция</b>
	0: Функция отсутствует
	1: $\sqrt{\quad}$
	2: $x^2$
	3: $x^3$

Дополнительную информацию можно найти в описаниях параметров и функциональных схемах 7950 - 7958 Справочника по параметрированию.

## Автонастройка ПИД-регулятора

### Условия

Технологический ПИД-регулятор необходимо настроить в соответствии с последующим рабочим режимом:

- Фактическое значение не имеет схемного соединения.
- Масштабирование, фильтр и задатчик интенсивности установлены.
- Технологический ПИД-регулятор разрешен (p2200 = 1-сигнал)

Для автонастройки ПИД-регулятора выполните следующие действия:

1. Установите p2350 на нужное значение.
2. Установите смещение p2355. Чем медленнее реагирует регулируемая величина, тем больше должен быть p2350.
3. Включите двигатель.

Преобразователь выводит предупреждение A07444.

4. Дождитесь исчезновения предупреждения A07444.

Преобразователь перерасчитывает параметры p2280, p2274 и p2285.

Если преобразователь выводит сообщение о неисправности F07445, увеличьте p2354 и повторите автонастройку.

5. Сохраните рассчитанные значения в энергонезависимую память.

Параметр	Примечание	
p2350	<b>Разблокирование «Автонастройка ПИД»</b> (заводская настройка: 0)	
	0:	Функция отсутствует
	1:	Автонастройка по методу «Циглера-Никольса». Регулируемая величина относительно быстро следует за заданным значением после резкого изменения заданного значения, но с перебегом. 
	2:	Ускоренная настройка регулятора в виде настройки 1 с увеличенным перебегом регулируемой величины. 
	3:	Замедленная настройка регулятора в виде настройки 1. Перебег регулируемой величины устраняется в максимально возможной степени. 
4:	Автонастройка оптимизирует только P- и I-составляющую ПИД-регулятора. 	
p2354	<b>Время контроля «Автонастройка ПИД»</b> (заводская настройка: 240 с) Макс. время ожидания до момента, в который автонастройка должна распознать колебание регулирующего контура.	
p2355	<b>Смещение «Автонастройка ПИД»</b> (заводская настройка: 5 %) Смещение и отклонение для автонастройки.	

### Оптимизация регулятора

Оптимизируйте технологический регулятор, как описано в разделе Оптимизация регулятора частоты вращения (Страница 388).

### 7.7.8 Свободные технологические регуляторы

#### Дополнительные технологические регуляторы

Преобразователь имеет 3 дополнительных технологических регулятора в следующих диапазонах параметров:

- p11000 ... p11099: свободный технологический регулятор 0,
- p11100 ... p11199: свободный технологический регулятор 1
- p11200 ... p11299: свободный технологический регулятор 2

Дополнительные подробности можно найти в описаниях параметров и функциональной схеме 7030 Справочника по параметрированию.

### 7.7.9 Защита установки

Во многих случаях применения результаты контроля частоты вращения и вращающего момента двигателя позволяют судить о состоянии установки. Посредством настройки соответствующих реакций на случай неисправности можно избежать отказов и повреждений установки.

Примеры:

- В случае эксплуатации с вентиляторами или ленточными транспортерами слишком низкий вращающий момент указывает на обрыв приводного ремня.
- В случае эксплуатации с насосами слишком низкий вращающий момент указывает на холостой ход — и, следовательно, на недопустимый режим работы.
- В случае эксплуатации с экструдерами и смесителями слишком высокий вращающий момент указывает на перегрузку или блокирование.

#### Функции для защиты установки

В преобразователе предусмотрены следующие возможности контроля момента нагрузки и частоты вращения двигателя:

- Контроль холостого хода
- Защита от блокировки
- Защита от опрокидывания
- Контроль нагрузки
- Контроль на предмет потери нагрузки

#### 7.7.9.1 контроль холостого хода, защита от блокировки, защита от опрокидывания

##### Контроль холостого хода

Если ток преобразователя в течение времени, заданного в p2180, ниже значения p2179, через r2197.11 выводится сообщение «Выходная нагрузка не обеспечивается».

Области применения: вентиляторы и ленточные транспортеры

Таблица 7- 36 Настройки

Параметр	Описание
p2179	<b>Распознавание нагрузки на выходе, предельный ток</b> (заводская настройка: 0 А) p2179 = 0: Распознавание холостого хода отключено
p2180	<b>Время задержки распознавания нагрузки на выходе</b> (заводская настройка: 2000 мс)



### Защита от блокировки

Если частота вращения в течение времени, заданного в p2177, ниже значения p2175, а преобразователь работает с предельным значением тока или вращающего момента, через r2198.6 выводится сообщение «Двигатель заблокирован».

Области применения: экструдеры или смесители

Таблица 7- 37 Настройки

Параметр	Описание
p2175	<b>Двигатель заблокирован, порог частоты вращения</b> (заводская настройка: 120 об/мин) p2177 = 0: Защита от блокировки отключена
p2177	<b>Двигатель заблокирован, время задержки</b> (заводская настройка: 3 с)

### Защита от опрокидывания

Если значение в r1746 в течение времени, заданного в p2178, выше значения p1745, через r2198.7 выводится сообщение «Опрокидывание двигателя».

Области применения: защита оборудования в целом

Таблица 7- 38 Параметрирование контролей

Параметр	Описание
p1745	<b>Модель двигателя, пороговое значение ошибки, обнаружение опрокидывания</b> (заводская настройка: 5 %) Если при данной настройке опрокидывание двигателя происходит слишком рано, при помощи функции трассировки вы можете определить более подходящее значение. Установите для этого p1745 = 100.
r1746	<b>Модель двигателя, сигнал ошибки, обнаружение опрокидывания</b>
p2178	<b>Двигатель опрокинут, время задержки</b> (заводская настройка: 0,01 с)

### Дополнительная информация

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональных схемах 8012 и 8020 справочника по параметрированию.

#### 7.7.9.2 Контроль нагрузки

Контроль нагрузки состоит из следующих компонентов:

- Контроль на предмет потери нагрузки
- Контроль на предмет отклонения скорости вращения
- Контроль на предмет отклонения вращающего момента
- Контроль насоса
- Контроль вентилятора

Если контроль нагрузки распознает потерю нагрузки, то преобразователь частоты переходит в состояние неисправности с ошибкой F07936. В качестве реакции на отклонение вращающего момента и частоты вращения можно задать предупреждение или сообщение о неисправности. Подробное описание можно найти в последующих главах.

### Настройки

Таблица 7- 39 Возможности регулировки контроля нагрузки

Параметр	Описание
p2193	<b>Конфигурация контроля нагрузки</b> (заводская настройка: 1) 0: контроль выключен 1: контроль вращающего момента и потери нагрузки 2: контроль частоты вращения и потери нагрузки 3: контроль потери нагрузки 4: контроль насоса 5: контроль вентилятора

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и на функциональных схемах 8013 и 8014 справочника по параметрированию.

### Контроль вращающего момента и потери нагрузки (p2193 = 1)

При контроле нагрузки на предмет вращающего момента и потери нагрузки текущая кривая частоты вращения / вращающего момента сравнивается с заданной кривой частоты вращения / вращающего момента (от p2182 до p2190). Если текущее значение находится вне запрограммированного поля допуска, то в зависимости от параметра p2181 вызывается сообщение о неисправности или предупреждение. Задержка сообщения о неисправности или предупреждения может осуществляться с помощью параметра p2192. Благодаря этому предотвращается появление ложных аварийных сигналов, вызываемых кратковременными переходными состояниями. Вращающий момент не контролируется для частот вращения от 0 до пороговой частоты вращения 1 (p2182), а также от пороговой частоты вращения 3 (p2184) до максимальной частоты вращения (p1082).

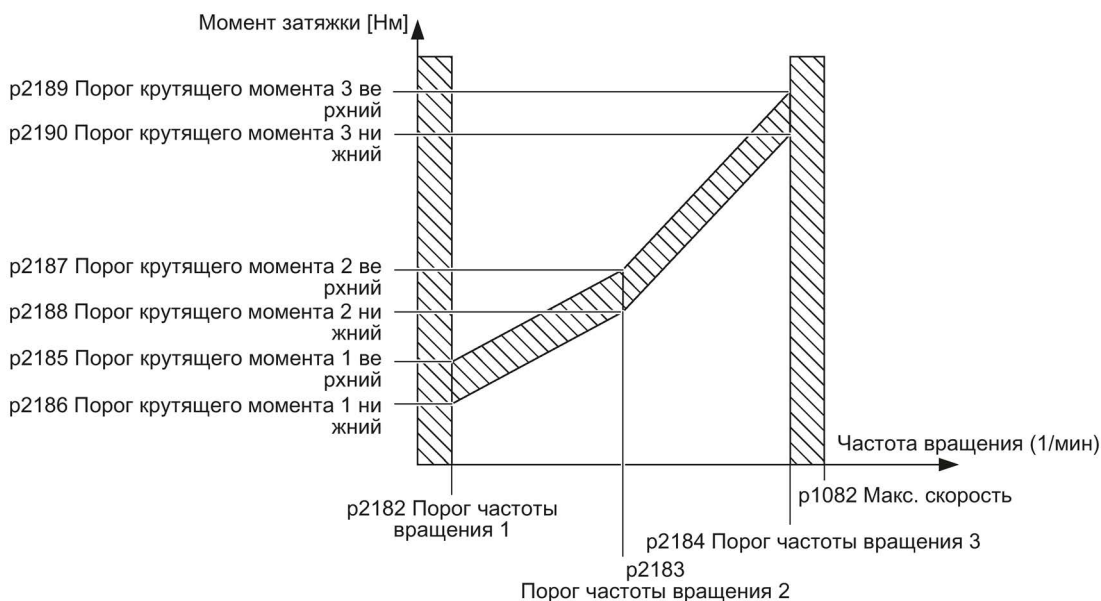


Рисунок 7-42 Контроль момента нагрузки

Таблица 7- 40 Параметр

Параметр	Описание
p2182	Контроль нагрузки - Порог частоты вращения 1
p2183	Контроль нагрузки - Порог частоты вращения 2
p2184	Контроль нагрузки - Порог частоты вращения 3
p2185	Контроль нагрузки - Порог вращающего момента 1 верхний
p2186	Контроль нагрузки - Порог вращающего момента 1 нижний
p2187	Контроль нагрузки - Порог вращающего момента 2 верхний
p2188	Контроль нагрузки - Порог вращающего момента 2 нижний
p2189	Контроль нагрузки - Порог вращающего момента 3 верхний
p2190	Контроль нагрузки - Порог вращающего момента 3 нижний
p2192	Время задержки контроля нагрузки (заводская настройка: 10 с)

### Контроль частоты вращения и потери нагрузки (p2193 = 2)

При помощи данной функции преобразователь контролирует частоту вращения на основании внешнего сигнала. Запитка возможна, например, через аналоговый вход.

Преобразователь частоты определяет, превышает ли отклонение внешнего сигнала частоты вращения от рассчитанной внутри фактической частоты вращения (r2169) допустимое значение (p3231). Если превышение отклонения длится дольше времени, заданного в p2192, то в зависимости от параметра p2181 выводится сообщение о неисправности или предупреждение.

Соедините сигнал частоты вращения с p3230, напр., p3230 = 755[0]. Согласно заводским настройкам, контроль частоты вращения не активен.

Установите в p3231 допустимое отклонение частоты вращения.

Установите в p2192 время задержки для сообщения о неисправности.

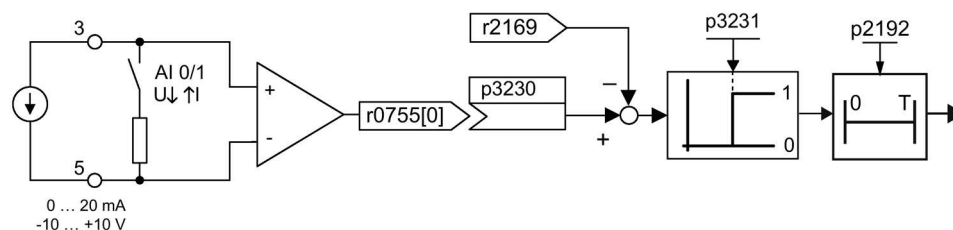


Рисунок 7-43 Контроль потери частоты вращения при помощи аналогового входа (например, аналогового входа 0)

Параметр	Описание
p3230 = 755.x	<b>Контроль нагрузки, фактическая частота вращения</b> (заводская настройка: 0) Соедините контроль частоты вращения с источником сигнала по своему выбору.
p3231	<b>Контроль нагрузки, отклонение частоты вращения</b> (заводская настройка: 150 об/мин) Настройка допустимого отклонения частоты вращения при контроле нагрузки.
p2192	<b>Время задержки контроля нагрузки</b> (заводская настройка 10 с) Если после включения двигателя сигнал «НИЗКИЙ» остается на соответствующем цифровом входе дольше этого времени, то преобразователь сигнализирует потерю нагрузки (F07936)

### Контроль потери нагрузки (p2193 = 3)

При помощи данной функции преобразователь контролирует нагрузку на основании внешнего сигнала. Подача данного сигнала возможна, например, через датчик или цифровой вход.

Преобразователь проверяет, имеется ли сигнал нагрузки. Если сигнал отсутствует в течение времени, превышающего заданное в p2192, преобразователь сообщает о неисправности F07936.

Примеры применения функции:

- Контроль приводного ремня у вентиляторов или ленточных транспортеров
- Защита от блокировки в случае насосов или ленточных транспортеров

Соедините сигнал нагрузки с p3232, напр., p3232 = 722.4. В заводской настройке контроль потери нагрузки не активен.

Установите в p2192 время задержки для сообщения о неисправности.

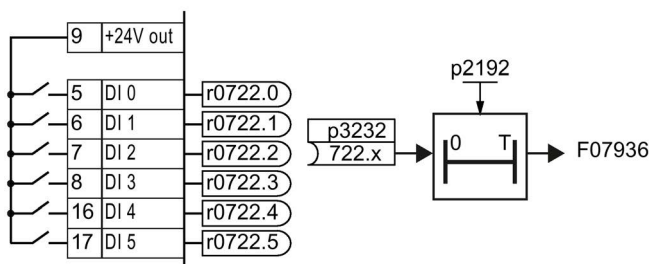


Рисунок 7-44 Контроль на предмет потери нагрузки посредством цифрового входа

Параметр	Описание
p3232 = 722.x	<b>Контроль нагрузки, обнаружение потери</b> (заводская настройка: 1) Соедините контроль нагрузки с цифровым входом по своему выбору.
p2192	<b>Время задержки контроля нагрузки</b> (заводская настройка 10 с) Если после включения двигателя сигнал «НИЗКИЙ» остается на соответствующем цифровом входе дольше этого времени, то преобразователь сигнализирует потерю нагрузки (F07936)

### Контроль насоса / вентилятора (p2193 = 4, 5)

Функции контроля насосов и вентиляторов аналогичны. Защита от блокировки действует для обоих вариантов одинаково.

Для насоса дополнительно предусмотрена функция контроля утечек.

#### Принцип действия

Преобразователь частоты контролирует вращающий момент и частоту вращения насосов и вентиляторов в рамках пороговых значений частоты вращения 1 и 3.

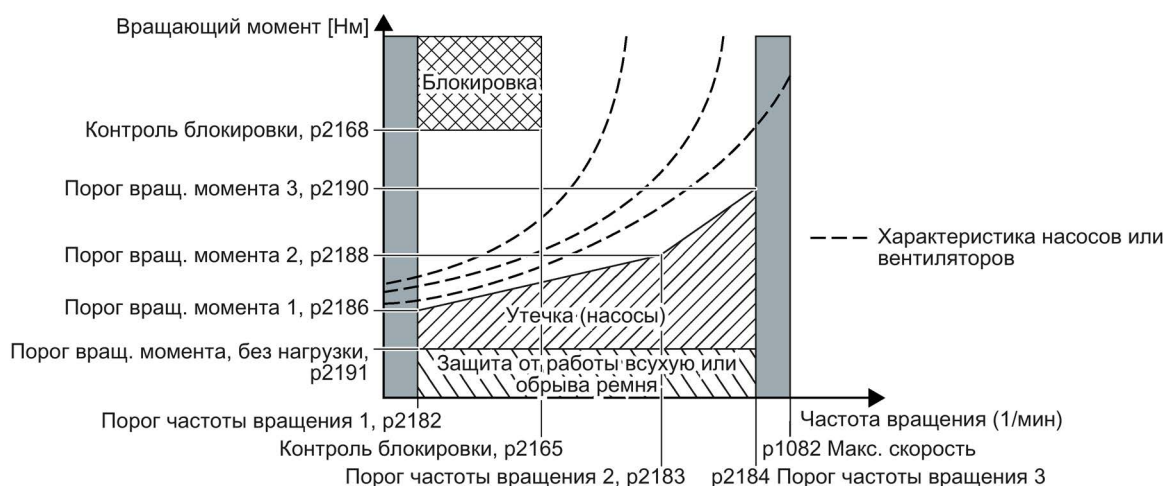


Рисунок 7-45 Контроль нагрузки насоса / вентилятора

Если вращающий момент или частота вращения находится в области блокировки, утечки или защиты от работы всухую или обрыва ремня дольше времени, установленного в r2192, то запускается действие, заданное в r2181.

#### Ограничения и граничные условия защиты от блокировки зависят от типа двигателя и типа регулирования

Чтобы контроль блокировки для насосов и вентиляторов работал, должны выполняться следующие условия:

- для асинхронных двигателей в соответствии с классом использования «Dynamic Drive Control» (p0096 = 2)
  - уставка частоты вращения > r1755 скорость переключения модели двигателя
  - фактическая частота вращения > r2182 Порог частоты вращения 1
- для асинхронных двигателей в соответствии с классом использования «Expert» (p0096 = 0) и векторным управлением (p1300 = 20)
  - уставка частоты вращения > r1755 скорость переключения модели двигателя
  - фактическая частота вращения > r2182 Порог частоты вращения 1
  - r1750.6 = 0 (преобразователь при заблокированном двигателе переключается в управляемый рабочий режим) или r2192 < 1 с
- для асинхронных двигателей в соответствии с классом использования «Expert» (p0096 = 0) и U/f-управлением (p1300 < 10)
  - фактическая частота вращения > r2182 и > 10 % номинальной частоты вращения. Фактическое значение вращающего момента r0080 рассчитывается только в этом диапазоне.

При активном регуляторе I<sub>max</sub> (при достижении предельного тока) защита от блокировки срабатывает в соответствии с описанием в контроль холостого хода, защита от блокировки, защита от опрокидывания (Страница 430)

- для синхронных и реактивных двигателей, в соответствии с классом использования «Dynamic Drive Control» (p0096 = 2) или «Expert» (p0096 = 0) и векторным управлением (p1300 = 20)
    - уставка частоты вращения > p1755 скорость переключения модели двигателя
    - фактическая частота вращения > p2182 Порог частоты вращения 1
    - p2182 > p1755 скорость переключения модели двигателя
- Этот способ не позволяет распознавать полную блокировку

**Настройки**

Параметр	Описание
p2165	Контроль нагрузки, контроль блокировки, верхний порог
p2168	Контроль нагрузки, контроль блокировки, порог вращающего момента
p2182	Контроль нагрузки – Порог частоты вращения 1
p2183	Контроль нагрузки – Порог частоты вращения 2
p2184	Контроль нагрузки – Порог частоты вращения 3
p2186	Контроль нагрузки – Порог вращающего момента 1 нижний
p2188	Контроль нагрузки – Порог вращающего момента 2 нижний
p2190	Контроль нагрузки – Порог вращающего момента 3 нижний
p2191	Контроль нагрузки – Порог вращающего момента без нагрузки
p2192	Контроль нагрузки, время задержки (заводская установка 10 с)

**Возможные реакции контроля нагрузки**

Параметр	Описание
p2181	<p><b>Реакция контроля нагрузки</b> (заводская установка 0)</p> <p>0: контроль нагрузки отключен</p> <p>1: A07920 при слишком низком вращающем моменте / частоте вращения</p> <p>2: A07921 при слишком высоком вращающем моменте / частоте вращения</p> <p>3: A07922 при вращающем моменте / частоте вращения вне допуска</p> <p>4: F07923 при слишком низком вращающем моменте / частоте вращения</p> <p>5: F07924 при слишком высоком вращающем моменте / частоте вращения</p> <p>6: F07925 при вращающем моменте / частоте вращения вне допуска</p> <p>7: Контроль нагрузки насоса / вентилятора в виде предупреждения</p> <p>8: Контроль нагрузки насоса / вентилятора в виде сообщения о неисправности</p>

Настройки в p2193 для насоса / вентилятора (p2193 = 4 или 5) допустимы только при установке контроля нагрузки для насоса / вентилятора (p2181 = 7 или 8)

**7.7.10 Часы реального времени (RTC)**

Часы реального времени (RTC, Real Time Clock) – это основа зависящих от времени регулирований процесса, например:

- Понижение температуры регулирования нагрева ночью
- Увеличение давления водоснабжения в определенное время дня

### Часы реального времени: Формат и ввод в эксплуатацию

Часы реального времени запускаются сразу же после первого включения электропитания управляющего модуля. Они состоят из времени в 24-часовом формате и даты в формате «День, месяц, год».

Часы реального времени продолжают работать после отключения электропитания управляющего модуля около пяти дней.

Для использования часов реального времени необходимо один раз при вводе в эксплуатацию установить время и дату. При восстановлении заводской настройки преобразователя, параметры часов реального времени не сбрасываются.

Если вы хотите использовать автоматическое переключение на летнее время, необходимо задать в r8402[0] разницу между летним и зимним временем. Заводская настройка для периодов переключения между летним и зимним временем в r8402[1]...[8] соответствует периодам переключения для средневропейского летнего времени (MESZ).

Параметр	Часы реального времени (RTC)
r8400	<b>Время по часам реального времени</b> (заводская настройка: 0)
	[0] Часы (0 ... 23)
	[1] Минуты (0 ... 59)
	[2] Секунды (0 ... 59)
r8401	<b>Дата по часам реального времени</b> (заводская настройка: 1.1.1970)
	[0] День: 1 ... 31
	[1] Месяц: 1 (январь) ... 12 (декабрь)
	[2] Год: 1970 ... 9999
r8402	<b>Часы реального времени, летнее время, установка</b>
	[0] Разница между летним и зимним временем (заводская настройка: 0 ч)
	[1] Начальный месяц (заводская настройка: 3), 1 (январь) ... 12 (декабрь)
	[2] Начальная неделя месяца (заводская настройка: 6) 1: День 1 ... 7, 2: День 8 ... 14, 3: День 15 ... 21, 4: День 22 ... 28, 6: Последние семь дней месяца
	[3] Начальный день недели (заводская настройка: 7), 1 (понедельник) ... 7 (воскресенье)
	[4] Начальный час (заводская настройка: 2)
	[5] Конечный месяц (заводская настройка: 10), 1 (январь) ... 12 (декабрь)
	[6] Конечная неделя месяца (заводская настройка: 6) 1: День 1 ... 7, 2: День 8 ... 14, 3: День 15 ... 21, 4: День 22 ... 28, 6: Последние семь дней месяца
	[7] Конечный день недели (заводская настройка: 7), 1 (понедельник) ... 7 (воскресенье)
	[8] Конечный час (заводская настройка: 3)
r8403	<b>Часы реального времени, летнее время, разница активна</b> [часы] Индикация текущей разницы между зимним и летним временем

Параметр	Часы реального времени (RTC)
r8404	<b>Часы реального времени, день недели</b> 1: понедельник 2: вторник 3: среда 4: четверг 5: пятница 6: суббота 7: воскресенье
r8405	<b>Часы реального времени, активация / деактивация предупреждения A01098</b> (заводская настройка: 1) Предупреждение о не синхронизированном времени (например, после длительного прерывания электропитания).
	0: Предупреждение A01098 отключено
	1: предупреждение A01098 активировано

### Передача часов реального времени в буфер предупреждений и неполадок

На основе часов реального времени можно восстановить временную последовательность предупреждений и ошибок. При появлении соответствующего сообщения, часы реального времени переводятся в формат времени UTC (Universal Time Coordinated):

дата, время ⇒ 01.01.1970, 0:00 часов + d (дни) + m (миллисекунды)

Число «d» дней и число «m» миллисекунд передается во время предупреждения и ошибки буфера предупреждений или ошибок, см. главу Предупреждения, ошибки и системные сообщения (Страница 493).

### Пересчет UTC в RTC

На основании сохраненного времени неисправности или предупреждения в формате UTC можно снова вычислить RTC.

Для вычисления из сохраненного времени неисправности или предупреждения в формате UTC даты и времени, действовать следующим образом:

1. Вычислить число секунд UTC:  
 число секунд = мс / 1000 + дни × 86400
2. Найти в интернете программы для перевода из UTC в RTC, например: UTC to RTC (<http://unixtime-converter.com/>)
3. Ввести число секунд в соответствующую маску и запустить вычисление.

### Пример:

В качестве времени предупреждения в буфере предупреждений сохранено:

r2123[0] = 2345 [мс]

r2145[0] = 15920 [дней]

число секунд = 2345 / 1000 + 15920 × 86400 = 1375488023

Пересчет этого числа секунд в RTC дает дату: 03.08.2013, 02:00:23.

Время для предупреждений и неисправностей всегда указывается по зимнему времени.



### 7.7.11 Таймер (DTC)

Функция «Таймер» (DTC), в комбинации с часами реального времени в преобразователе, предлагает возможность включения и выключения сигналов с управлением по времени.

**Примеры:**

- Переключение регулирования температуры с дневного на ночной режим.
- Переключение регулирования процесса с рабочих на выходные дни.

#### Принцип работы таймера (DTC)

Преобразователь предлагает три устанавливаемых независимо друг от друга таймера. Выход таймера можно соединить с любым бинарным входом вашего преобразователя, например, цифровым выходом или сигналом разрешения технологического регулятора.

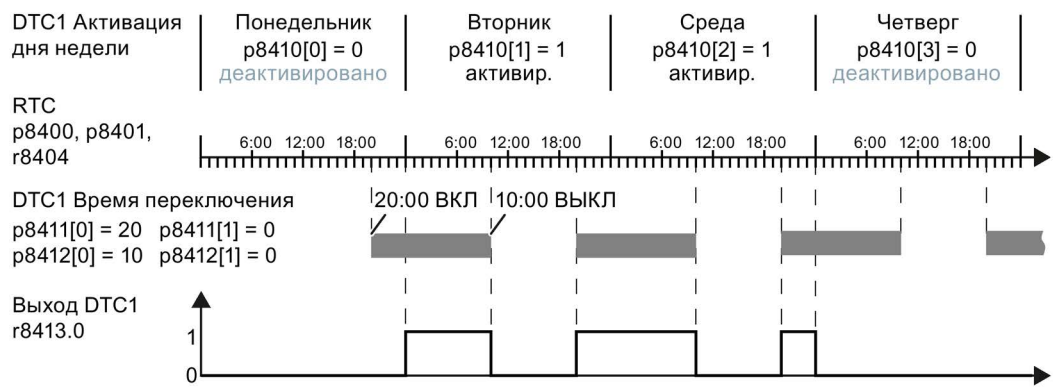


Рисунок 7-46 Характеристика в функции времени таймера на примере DTC1

#### Установка таймера

- Разрешить параметрирование DTC: p8409 = 0.  
Пока параметрирование DTC разрешено, преобразователь удерживает выход всех трех DTC (r84x3, x = 1, 2, 3, r84x3.0 норма, r84x3.1 инвертированное сообщение о состоянии) на LOW.
- Активация / деактивация дней недели
  - p8410[0] = 0: Понедельник
  - p8410[1] = 1: Вторник
  - p8410[2] = 1: Среда
  - p8410[3] = 0: Четверг
  - p8410[4] = 1: Пятница
  - p8410[5] = 1: Суббота
  - p8410[6] = 0: Воскресенье

- Установка времени переключения:
  - ВКЛ: p8411[0] = 20 (чч), p8411[1] = 0 (мм)
  - ВЫКЛ: p8412[0] = 10 (чч), p4812[1] = 0 (мм)
- Активировать установки: p8409 = 1.  
Преобразователь снова разрешает выход DTC.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров Справочника по параметрированию.

## 7.7.12 Определение температуры с помощью датчиков температуры

### Аналоговый вход AI 2

Установите с помощью DIP-переключателя и параметра p0756[2] функции аналогового входа AI 2:

- p0756[2] = 2 или 3 → возможности установки как токового входа
- p0756[2] = 6, 7 или 8 → возможности установки как датчика температуры

### Аналоговый вход AI 3

Аналоговый вход AI 3 выполнен как вход по сопротивлению для датчика температуры.

Возможности установки:

- p0756[3] = 6, 7 или 8 → возможности установки как датчика температуры

### Разрешенные датчики температуры

В качестве датчиков температуры могут использоваться терморезисторы Pt1000 или LG-Ni1000. Если вы хотите использовать сигнал температуры в качестве действительного значения технологического регулятора, установите p2264 = 755[2] или 755[3].

Подключите датчик температуры следующим образом:

- AI 2 (клеммы 50, 51)
- AI 3 (клеммы 52, 53)

#### Диапазоны измерения и пороги предупреждения для LG-Ni1000

Диапазон измерения датчика LG-Ni1000 от – 88 °С до 165 °С. При значениях вне этого диапазона преобразователь выводит предупреждение A03520 «Неисправность датчика температуры». Тип неисправности отображается в r2124.

#### Диапазоны измерения и пороги предупреждения для Pt1000

Диапазон измерения датчика Pt1000 составляет – 88 °С ... 240 °С. При значениях вне этого диапазона преобразователь выводит предупреждение A03520 «Ошибка датчика температуры». Тип неисправности отображается в r2124.

**Значения ошибок при регистрации температуры через AI 2**

- r2124 = 33: обрыв провода или датчик не подключен
- r2124 = 34: короткое замыкание

**Значения ошибок при регистрации температуры через AI 3**

- r2124 = 49: обрыв провода или датчик не подключен
- r2124 = 50: короткое замыкание

---

**Примечание**

Если датчик температуры используется как вход для технологического регулятора, необходимо согласовать нормирование аналогового входа.

- Пример нормирования для LG-Ni1000:  
 $0\text{ }^{\circ}\text{C} (p0757[x]) = 0\% (p0758[x]); 100\text{ }^{\circ}\text{C} (p0759[x]) = 100\% (p0760[x])$
  - Пример нормирования для Pt1000:  
 $0\text{ }^{\circ}\text{C} (p0757[x]) = 0\% (p0758[x]); 100\text{ }^{\circ}\text{C} (p0759[x]) = 80\% (p0760[x])$
- 

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и функциональных схемах 2252 и 2270 Справочника по параметрированию.

### 7.7.13 Аварийный режим

В аварийном режиме, **Essential Service Mode (ESM)**, двигатель должен как можно дольше работать для того, чтобы, например, в случае возгорания держать запасные выходы открытыми для отсоса дымовых газов.

В отличие от нормального режима преобразователь, поэтому не отключается, а реагирует следующим образом:

- Неисправности, которые не ведут непосредственно к разрушению преобразователя или двигателя:  
преобразователь игнорирует эти неисправности и продолжает работать в «аварийном режиме».
- Неисправности, которые не могут быть игнорированы и требуют перезапуска:  
преобразователь выполняет автоматический повторный пуск и пытается квитировать имеющиеся неисправности с помощью этой функции.
- Неисправности, которые не удастся устранить с помощью перезапуска:  
В этом случае имеется возможность активировать функцию шунтирования и эксплуатировать двигатель с непосредственным питанием от сети.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Возгорание в аварийном режиме**

В аварийном режиме возможно возникновение очень высокой температуры внутри и за пределами преобразователя, включая возможность открытого огня, а также эмиссии света, шума, частиц, газов и т.п. Огонь и дым могут стать причиной тяжелых травм персонала, в том числе, со смертельным исходом, а также серьезного повреждения оборудования.

- Используйте аварийный режим только с учетом названных предельных условий.

**Примечание**

**Потеря гарантии на преобразователь в аварийном режиме**

В случае аварийного режима все гарантийные требования со стороны пользователя теряют силу.

Аварийный режим это нетипичное состояние, не предназначенное для длительного использования.

Преобразователь протоколирует аварийный режим и возникающие во время аварийного режима неисправности в защищенной паролем памяти. Доступ к этим данным имеют только сервисные специалисты.

**Особенности аварийного режима**

**Активация аварийного режима и выход из него**

Сигнал r3880 = 1 активирует аварийный режим:

- Если двигатель при активации аварийного режима был выключен, преобразователь включает двигатель.
- Если двигатель при активации аварийного режима был включен, преобразователь переключает заданное значение частоты вращения на «Источник заданных значений ESM».

Сигнал r3880 = 0 деактивирует аварийный режим:

- Если активна одна из команд: ВЫКЛ1, ВЫКЛ2 или ВЫКЛ3, преобразователь выключает двигатель.
- Если ни ВЫКЛ1, ВЫКЛ2, ни ВЫКЛ3 не активны, преобразователь переключает заданное значение частоты вращения с «Источник заданных значений ESM» на обычный источник заданных значений.

**Включение и выключение двигателя при активном аварийном режиме через другие сигналы**

Команды ВЫКЛ1, ВЫКЛ2 и ВЫКЛ3 для выключения двигателя неэффективны.

Преобразователь блокирует все функции, которые выключают двигатель в целях энергосбережения, например, PROFenergy или «спящий режим».

### **Автоматический повторный пуск в аварийном режиме**

В аварийном режиме преобразователь работает с установкой «Повторное включение после неисправности с новыми попытками пуска» (p1210 = 6). Рекомендуем установить автоматику повторного включения и для нормального режима на значение p1210 ≠ 0.

В аварийном режиме преобразователь игнорирует настройки в p1206 (неисправности без автоматического повторного пуска).

Преобразователь выполняет максимум установленное в p1211 число попыток повторного пуска в соответствии с установками в p1212 и p1213. Если эти попытки не дают результата, преобразователь переходит в состояние неисправности с F07320.

### **Значение частоты вращения и направление вращения в аварийном режиме**

Аварийный режим имеет собственный источник заданного значения (p3881), а в случае потери этого источника альтернативное заданное значение (p3882).

Для случая, когда это невозможно, определить направление вращения заданного значения для аварийного режима при проектировании, можно инвертировать направление вращения через цифровой вход.

Если технологический регулятор активен в качестве источника заданного значения для аварийного режима, направление вращения через цифровой вход изменить нельзя.

### **Байпасный и аварийный режим**

- Если при активации аварийного режима активен байпасный режим, внутри происходит переключение на режим преобразователя, чтобы убедиться, что заданное значение задается через предусмотренный для аварийного режима источник.
- Если после параметрированных в p1211 попыток повторного пуска неисправности сохраняются, преобразователь переходит в режим неисправности с F07320. В этом случае имеется возможность переключиться на байпасный режим и эксплуатировать двигатель с питанием непосредственно от сети.

## **Пример использования**

Для улучшения циркуляции воздуха в лестничных клетках регулирование вентиляции создает в здании небольшое разрежение. При таком регулировании следствием пожара стало бы задымление лестничной клетки. Тем самым лестница была бы заблокирована в качестве пути эвакуации.

С помощью функции аварийного режима вентиляция переключается на регулирование избыточного давления. Это препятствует распространению дымных газов по лестничной клетке, оставляя тем самым лестницу свободной в качестве пути для эвакуации.

## Установки для аварийного режима

### Порядок действий

Чтобы использовать аварийный режим, действуйте следующим образом:

**1. Подключите свободный цифровой вход в качестве источника для активации аварийного режима.**

Если аварийный режим должен быть активным даже при замыкании на землю или обрыве провода цепи управления, нужно использовать отрицательный цифровой вход.

Пример отрицательного цифрового входа DI3: Установите значение  $r3880 = 723.3$ . Обратите внимание на то, чтобы этот цифровой вход не был связан с другими функциями.

**2. Установите через  $r3881$  источник заданного значения для аварийного режима.**

**Возможность 1:**

- $r3881 = 0$ : Последнее известное заданное значение (заводская настройка) или
- $r3881 = 1$ : Фиксированное заданное значение 15 или
- $r3881 = 2$ : Аналоговое заданное значение или
- $r3881 = 3$ : Полевая шина

**Возможность 2:**

- $r3881 = 4$ : Технологический регулятор
- Установите через  $r3884$  источник заданного значения для аварийного режима. Если вы не установили в  $r3884$  заданное значение, преобразователь использует заданное технологическое значение 1 ( $r2253$ ).

**3. Установите через  $r3882$  источник альтернативного заданного значения.**

- $r3882 = 0$ : Последнее известное заданное значение (заводская настройка)
- $r3882 = 1$ : Определенное значение частоты вращения, задано в  $r1015$
- $r3882 = 2$ : Максимальная частота вращения (значение  $r1082$ )

**4. Параметрируйте источник для выбора направления вращения для аварийного режима.**

**Возможность 1:** Заданное значение для аварийного режима с помощью  $r3881 = 0, 1, 2, 3$ :

С помощью  $r3883$  инвертируйте направление вращения для аварийного режима. Соедините для этого  $r3883$  с цифровым входом, например с цифровым входом 4 (DI4): Установите  $r3883 = 722.4$

При этом:

- $r3883 = 0$  → нормальное направление вращения в аварийном режиме,
- $r3883 = 1$  → инвертированное направление вращения в аварийном режиме

**Возможность 2:** Заданное значение для аварийного режима через технологический регулятор ( $r3881 = 4$ )

Если вы задаете значение для аварийного режима через технологический регулятор, направление вращения для заданного значения для аварийного режима всегда действительно.

#### 5. Переключение на байпасный режим – Опция

если преобразователь не в состоянии квитировать имеющуюся неисправность с помощью автоматики повторного включения, он переходит в режим неисправности с F07320.

Чтобы в этом случае продолжать эксплуатировать двигатель, вы можете с помощью функции байпасного режима эксплуатировать его с питанием непосредственно от сети.

Для этого нужно обратить внимание на следующие пункты:

- Установите  $r1266 = 3889.10$   
Для этого переключитесь на байпасный режим с помощью бита состояния 10 слова состояния для аварийного режима ( $r3889$ ). Этот бит принимает значение 1 в случае прерывания автоматического перезапуска.
- Убедитесь, что направление вращения при переключении на байпасный режим не меняется.
- Установите  $r1267.0 = 1$ . Тем самым вы указываете, что переключение на байпасный режим активируется независимо от частоты вращения при помощи управляющего сигнала  $r1266$ .
- Выполните другие установки для «переключения на байпас (Страница 453)».

Дополнительные подробности можно найти в описаниях параметров и функциональной схеме 7033 Справочника по параметрированию.

#### Прикладной пример

Пример приложения для эксплуатации в случае возгорания вы найдете в Интернете по следующему адресу: (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/63969509>)

### 7.7.14 Многозонное регулирование

Многозонное регулирование используется для регулирования таких величин, как давление или температура, через отклонение технологического заданного значения. Заданные и фактические значения подаются через аналоговые входы как ток (0 ... 20 мА) или напряжение (0 ... 10 В) или в процентах через терморезисторы (LG-Ni1000 / Pt1000/ DIN-Ni1000, 0 °C = 0 %; 100 °C = 100 %).

#### Варианты регулирования при многозонном регулировании

Для многозонного регулирования существует три вариант регулирования, которые выбираются через r31021:

- **Одно заданное значение и одно, два или три фактических значения**

Преобразователь может рассчитать фактическое значение для регулирования как среднее значение, максимальное значение или минимальное значение. Все возможности установки перечислены в списке параметров в параметре r31022.

- Среднее значение: Отклонение среднего значения из двух или трех фактических значений от заданного значения регулируется.
- Минимальное значение: Отклонение минимального фактического значения от заданного значения регулируется.
- Максимальное значение: Отклонение максимального фактического значения от заданного значения регулируется.

- **Две пары заданных/фактических значений как регулирование максимального значения (охлаждение)**

Регулирование максимального значения сравнивает две пары заданных/фактических значений и регулирует фактическое значение, имеющее наибольшее отклонение от своего соответствующего заданного значения вверх. Если оба фактических значения не превышают своих заданных значений, то регулирование не выполняется.

Во избежание частого переключения, преобразователь выполняет переключение только в том случае, если отклонение отрегулированной пары заданных/фактических значений более чем на два процента ниже, чем отклонение не отрегулированной пары значений.

- **Две пары заданных/фактических значений как регулирование минимального значения (нагрев)**

Регулирование минимального значения сравнивает две пары заданных/фактических значений и регулирует фактическое значение, имеющее наибольшее отклонение от своего соответствующего заданного значения вниз. Если оба фактических значения превышают свои заданные значения, то регулирование не выполняется.

Во избежание частого переключения, преобразователь выполняет переключение только в том случае, если отклонение отрегулированной пары заданных/фактических значений более чем на два процента ниже, чем отклонение не отрегулированной пары значений.

#### Переключение с дневного на ночной режим.

Можно индивидуально установить заданные значения для дневного и ночного режимов. Переключение с дневного на ночной режим можно осуществлять следующим образом:

- подачей сигнала на цифровой вход, например DI 4
- через r31025 с помощью свободных блоков и часов реального времени



**Примечание**

При активации многозонного регулирования преобразователь переключает свои аналоговые входы, как источники для заданного и фактического значений технологического регулятора (см. таблицу).

Таблица 7- 41 Параметры для установки многозонного регулирования:

Параметр	Описание				
r2200	<b>Разрешение технологического регулятора</b>				
r2251	<b>Установка технологического регулятора как главного заданного значения</b>				
r31020	<p><b>Многозонное регулирование, соединение</b> (заводская настройка = 0) Через активацию или деактивацию многозонного регулирования осуществляется последовательное параметрирование.</p> <table border="1"> <tr> <td>Последовательное соединение для r31020 = 1 (активировать многозонное регулирование)</td> <td>Последовательное соединение для r31020 = 0 (деактивировать многозонное регулирование)</td> </tr> <tr> <td>r31023[0] = 0755[0] (AI0) r31023[2] = 0755[1] (AI1) r31026[0] = 0755[2] (AI2) r31026[1] = 0755[3] (AI3) r2253[0] = 31024 (выход заданного значения технологического регулятора) r2264[0] = 31027 (выход фактического значения технологического регулятора)</td> <td>r31023[0] = 0 r31023[2] = 0 r31026[0] = 0 r31026[1] = 0 r2253[0] = 0 r2264[0] = 0</td> </tr> </table>	Последовательное соединение для r31020 = 1 (активировать многозонное регулирование)	Последовательное соединение для r31020 = 0 (деактивировать многозонное регулирование)	r31023[0] = 0755[0] (AI0) r31023[2] = 0755[1] (AI1) r31026[0] = 0755[2] (AI2) r31026[1] = 0755[3] (AI3) r2253[0] = 31024 (выход заданного значения технологического регулятора) r2264[0] = 31027 (выход фактического значения технологического регулятора)	r31023[0] = 0 r31023[2] = 0 r31026[0] = 0 r31026[1] = 0 r2253[0] = 0 r2264[0] = 0
Последовательное соединение для r31020 = 1 (активировать многозонное регулирование)	Последовательное соединение для r31020 = 0 (деактивировать многозонное регулирование)				
r31023[0] = 0755[0] (AI0) r31023[2] = 0755[1] (AI1) r31026[0] = 0755[2] (AI2) r31026[1] = 0755[3] (AI3) r2253[0] = 31024 (выход заданного значения технологического регулятора) r2264[0] = 31027 (выход фактического значения технологического регулятора)	r31023[0] = 0 r31023[2] = 0 r31026[0] = 0 r31026[1] = 0 r2253[0] = 0 r2264[0] = 0				
31021	<p><b>Конфигурация многозонного регулирования</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = заданное значение 1 / несколько фактических значений (заводская настройка)</li> <li>1 = две зоны / установка макс. значения</li> <li>2 = две зоны / установка мин. значения</li> </ul>				
r31022	<p><b>Подготовка фактического значения для многозонного регулирования</b> (только для r31021 = 0) Возможные значения: 0 ... 11 (заводская настройка = 0)</p>				
r31023[0 ... 3]	<p><b>Заданные значения для многозонного регулирования</b> Параметр для выбора источника для заданных значений многозонного регулирования (заводская настройка = 0)</p>				
r31024	<b>Выход заданных значений многозонного регулирования для технологического регулятора</b>				
r31025	<p><b>Переключение с дневного на ночной режим для многозонного регулирования</b> Параметр выбора источника для переключения с дневного на ночной режим многозонного регулирования (заводская настройка = 0)</p>				
r31026[0 ... 2]	<p><b>Фактические значения для многозонного регулирования</b> Параметр выбора источника для фактических значений многозонного регулирования (заводская настройка = 0)</p>				
r31027	<b>Выход фактического значения многозонного регулирования для технологического регулятора</b>				

**Примечание**

При деактивации многозонного регулирования преобразователь возвращает переключение своих аналоговых входов к заводской настройке.

**Пример**

В большом конторском помещении в трех местах установлены датчики температуры (LG-Ni1000). Преобразователь получает измеренные значения и заданное значение температуры через свои аналоговые входы. Допустимое заданное значение температуры лежит в диапазоне от 8 °C до 30 °C. Ночью средняя температура должна составлять 16 °C.

**Настройки**

r2200[0] = 1	Разрешение технологического регулятора
r2251 = 0	Установка технологического регулятора как главного заданного значения
r2900[0] = 16	Заданное значение температуры ночью (16 °C) как фиксированное значение в %
r31020 = 1	Активировать многозонное регулирование
r31021 = 0	Многозонное регулирование с одним заданным значением и тремя фактическими значениями
r31022 = 7	Три фактических значения, одно заданное значение. Фактическое значение регулирования равно среднему значению трех фактических значений.
r31023[0] = 755[0]	Заданное значение температуры через аналоговый вход 0
r0756[0] = 0	Выбрать тип аналогового входа (вход по напряжению 0 ... 10 В)
r0757[0] = 0 / r0758[0] = 8	Нижнее предельное значение = 8 °C (0 В ± 8 °C)
r0759[0] = 10 / r0760[0] = 30	Верхнее предельное значение = 30 °C (10 В ± 30 °C)
r31023[1] = 2900	Использовать для r31023[1] записанное в r2900 значение для ночного понижения
r31026[0] = 755[2]	Фактическое значение температуры 1 через аналоговый вход 2 в %
r0756[2] = 6	Выбрать тип аналогового входа (датчик температуры LG-Ni1000)
r0757[2] = 0 / r0758[2] = 0	Нижнее предельное значение нормирующей характеристики
r0759[2] = 100 / r0760[2] = 100	Верхнее предельное значение нормирующей характеристики
r31026[1] = 755[3]	Фактическое значение температуры 2 через аналоговый вход 3 в %
r0756[3] = 6	Выбрать тип аналогового входа (датчик температуры LG-Ni1000)
r0757[3] = 0 / r0758[3] = 0	Нижнее предельное значение нормирующей характеристики
r0759[3] = 100 / r0760[3] = 100	Верхнее предельное значение нормирующей характеристики
r31026[2] = 755[1]	Фактическое значение температуры 3 через датчик температуры с выходом тока (0 мА ... 20 мА) через аналоговый вход 1
r0756[1] = 2	Выбрать тип аналогового входа (вход по току 0 ... 20 мА)
r0757[1] = 0 / r0758[1] = 0	Нижнее предельное значение нормирующей характеристики (0 мА ± 0 °C)
r0759[1] = 20 / r0760[1] = 100	Верхнее предельное значение нормирующей характеристики (20 мА ± 100 °C)
r31025 = 722,4	Переключение из дневного на ночной режим через цифровой вход 4

Дополнительную информацию по многозонному регулированию можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 7032 Справочника по параметрированию.

### 7.7.15 Каскадное регулирование

Каскадное регулирование подходит для применений, которые, в зависимости от нагрузки, требуют одновременной работы от одного до четырех двигателей. При этом выполняется регулирование, например, сильно меняющихся режимов давлений или расходов.

В зависимости от отклонения PID каскадное регулирование преобразователя включает или выключает до трех других двигателей с помощью контактора или пускателей двигателей.

---

#### Примечание

##### Технологический регулятор как главное заданное значение

При каскадном регулировании включайте главное заданное значение с помощью выхода технологического регулятора (p2251 = 0, p2200 = 1)

---

#### Примечание

В STARTER функция называется "Каскадный режим двигателя".

---

### Принцип работы

- **Подключение внешних двигателей**

Если главный привод работает с макс. частотой вращения и отклонение на входе технологического регулятора все же возрастает, то контроллер подключает внешние двигатели к сети. Одновременно главный привод по рампе торможения замедляется до частоты вращения подключения/отключения (p2378), чтобы общая выходная мощность по возможности оставалась постоянной. При торможении до частоты вращения подключения/отключения технологический регулятор деактивирован.

- **Отключение внешних двигателей**

Если главный привод работает на минимальной частоте вращения и отклонение на входе технологического регулятора продолжает снижаться, то контроллер отключает внешние двигатели M1 до M3 от сети. Одновременно главный привод по рампе разгона ускоряется до частоты вращения подключения/отключения, чтобы общая выходная мощность по возможности оставалась постоянной.

Во избежание слишком частого подключения или отключения нерегулируемых двигателей, в p2377 должно быть задано время, которое в любом случае должно истечь до подключения или отключения следующего двигателя. По истечении установленного в p2377 времени следующий двигатель сразу же подключается, если ПИД-отклонение больше, чем установленное в p2376 значение. Если ПИД-отклонение по истечении p2377 меньше, чем p2376, но больше, чем 2373, то перед подключением нерегулируемого двигателя запускается таймер p2374.

Отключение происходит аналогично.

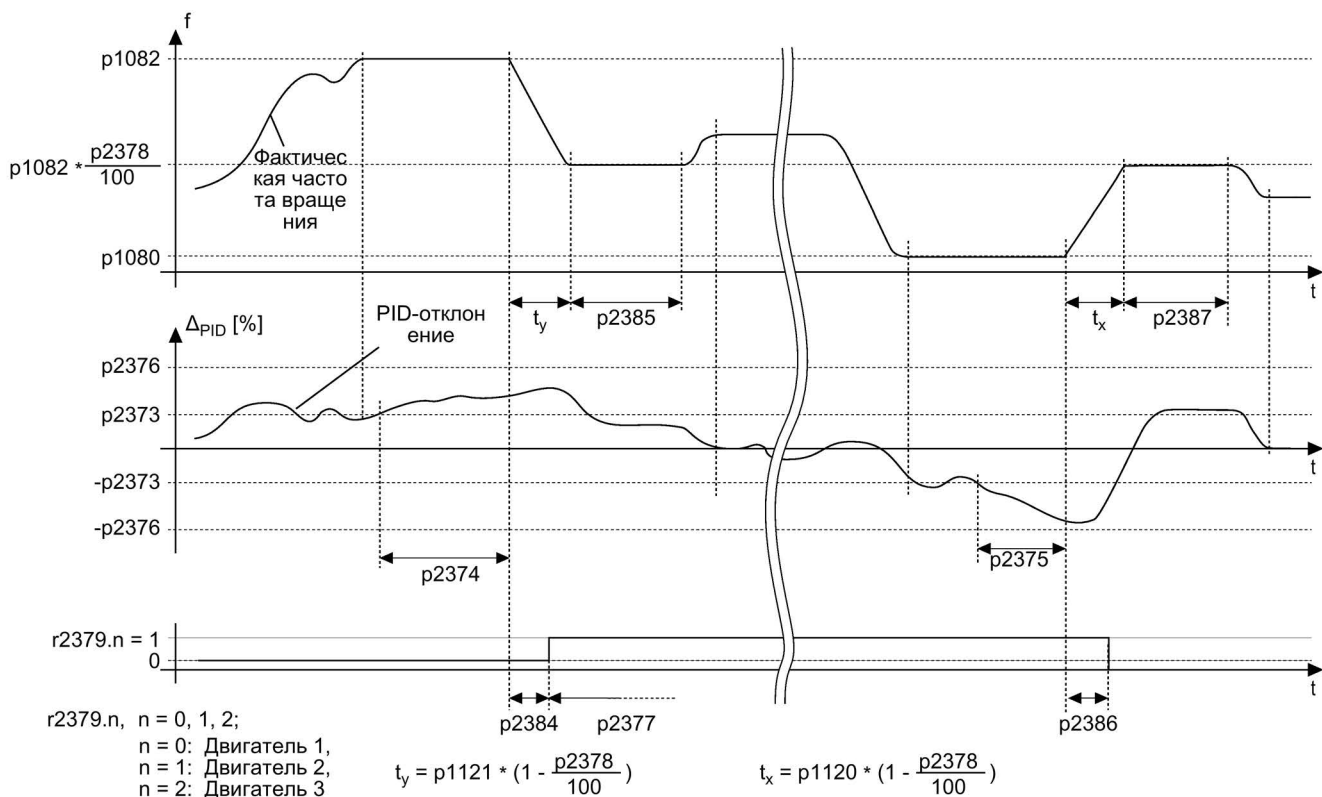


Рисунок 7-47 Условие для подключения или отключения нерегулируемого двигателя

### Управление подключением и отключением двигателей

Через p2371 устанавливается последовательность подключения или отключения отдельных внешних двигателей.

Таблица 7- 42 Последовательность подключения для внешних двигателей в зависимости от установки в p2371

p2371	Значение	Ступень 1	Ступень 2	Ступень 3	Ступень 4	Ступень 5	Ступень 6
0	Каскадное регулирование деактивировано	---					
1	Может быть подключен один двигатель	M1					
2	Может быть подключено два двигателя	M1	M1+M2				
3	Может быть подключено два двигателя	M1	M2	M1+M2			
4	Может быть подключено три двигателя	M1	M1+M2	M1+M2+M3			
5	Может быть подключено три двигателя	M1	M3	M1+M3	M1+M2+M3		
6	Может быть подключено три двигателя	M1	M2	M1+M2	M2+M3	M1+M2+M3	

p2371	Значение	Ступень 1	Ступень 2	Ступень 3	Ступень 4	Ступень 5	Ступень 6
7	Может быть подключено три двигателя	M1	M1+M2	M3	M1+M3	M1+M2+M3	
8	Может быть подключено три двигателя	M1	M2	M3	M1+M3	M2+M3	M1+M2+M3

Таблица 7- 43 Последовательность отключения для внешних двигателей в зависимости от установки в p2371

p2371	Подключенные двигатели	Ступень 1	Ступень 2	Ступень 3	Ступень 4	Ступень 5	Ступень 6
1	M1	M1					
2	M1+M2	M1+M2	M1				
3	M1+M2	M1+M2	M2	M1			
4	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M1+M2	M1			
5	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M1	M3	M1		
6	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M2	M2+M1	M2	M1	
7	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M1	M3	M2+M1	M1	
8	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M2	M3+M1	M3	M2	M1

При использовании двигателей одинаковой мощности, через p2372 можно определить, должны ли двигатели подключаться или отключаться согласно заданной в p2371 установке (p2372 = 0) или на основе часов эксплуатации (p2372 = 1, 2, 3 подробности см. список параметров).

### Параметры для настройки и активации каскадного регулирования

Параметр	Описание
p0730 = r2379.0	<b>Источник сигнала для цифрового выхода 0</b> Управлять внешним двигателем 1 через DO 0
p0731 = r2379.1	<b>Источник сигнала для цифрового выхода 1</b> Управлять внешним двигателем 2 через DO 1
p0732 = r2379.2	<b>Источник сигнала для цифрового выхода 2</b> Управлять внешним двигателем 3 через DO 2
p2200 = 1	<b>Разрешение технологического регулятора</b> Активировать технологический регулятор
p2251 = 0	<b>Режим технологического регулятора</b> Технологический регулятор как главное заданное значение частоты вращения
p2370 = 1	<b>Каскадное регулирование - Разрешение</b> Разрешение включения / выключения каскадного регулирования
p2371	<b>Каскадное регулирование - Конфигурация</b> Определение последовательности подключения
p2372	<b>Каскадное регулирование - Режим выбора двигателя</b> Определение автоматического подключения двигателя
p2373	<b>Каскадное регулирование - Порог подключения</b> Определение порога включения
p2374	<b>Каскадное регулирование - Задержка подключения</b> Определение времени задержки
p2375	<b>Каскадное регулирование - Задержка отключения</b> Задание длительности задержки отключения каскадного регулирования

Параметр	Описание
p2376	<b>Каскадное регулирование - Порог перерегулирования</b> Определение порога перерегулирования
p2377	<b>Каскадное регулирование - Время блокировки</b> Определение времени блокировки
p2378	<b>Каскадное регулирование - Частота вращения подключения/отключения</b> Определение частоты вращения для главного привода после подключения/отключения двигателя
r2379	<b>Каскадное регулирование - Слово состояния</b>
p2380[0...2]	<b>Каскадное регулирование - Рабочие часы</b> Рабочие часы отдельных нерегулируемых двигателей
p2381	<b>Каскадное регулирование - максимальная длительность непрерывной работы</b> Ограничение непрерывного режима работы внешних двигателей по времени
p2382	<b>Каскадное регулирование - абсолютный предел времени работы</b> Ограничение суммарной длительности работы внешних двигателей
p2383	<b>Каскадное регулирование - Последовательность отключения</b> Определение последовательности отключения при команде ВЫКЛ
p2384	<b>Каскадное регулирование - Задержка включения двигателя</b> Определение задержки включения двигателя
p2385	<b>Каскадное регулирование - Время поддержания частоты вращения подключения</b> Определение времени поддержания частоты вращения после подключения внешнего двигателя
p2386	<b>Каскадное регулирование - Задержка выключения двигателя</b> Определение задержки выключения двигателя
p2387	<b>Каскадное регулирование - Время поддержания частоты вращения отключения</b> Определение времени поддержания частоты вращения после отключения внешнего двигателя

Дополнительную информацию можно найти в описаниях параметров и функциональной схеме 7036 справочника по параметрированию.

### Дополнительные условия для разрешения спящего режима

Для бесконфликтной совместной работы функций каскадного регулирования и спящего режима следует параметризовать каскадное регулирование таким образом, чтобы были выполнены следующие условия.

- $p2392 < p2373$   
Значение перезапуска спящего режима ( $p2392$ ) должно быть меньше порога подключения каскадного регулирования ( $p2373$ )
- $p2373 < p2376$   
Порог подключения каскадного регулирования ( $p2373$ ) должен быть меньше порога перерегулирования каскадного регулирования ( $p2376$ ).
- Главный привод не должен находиться в спящем режиме.
- Фактическая частота вращения должна быть выше частоты вращения перезапуска для спящего режима  $(p1080 + p2390) \times 1,05$ .
- Значение задержки включения каскадного регулирования ( $p2374$ ) должно быть выше значения времени разгона из спящего режима ( $t_y$ ).

$$\text{где } t_y = ((p1080 + p2390) \times 1,05 * p1120 * p1139) / p1082.$$

### 7.7.16 Байпас

Функция байпаса переключает двигатель с преобразователя на сеть. Предлагаются следующие возможности:

- Функция байпаса при активации через управляющий сигнал (p1267.0 = 1)
- Функция байпаса в зависимости от частоты вращения (p1267.1 = 1)

Преобразователь через свои цифровые выходы управляет двумя контакторами. Преобразователь анализирует сигналы квитирования от контакторов с помощью своих цифровых входов. При этом при прямой схемной логике (high level = ON) оба контактора должны быть выполнены как НРК.

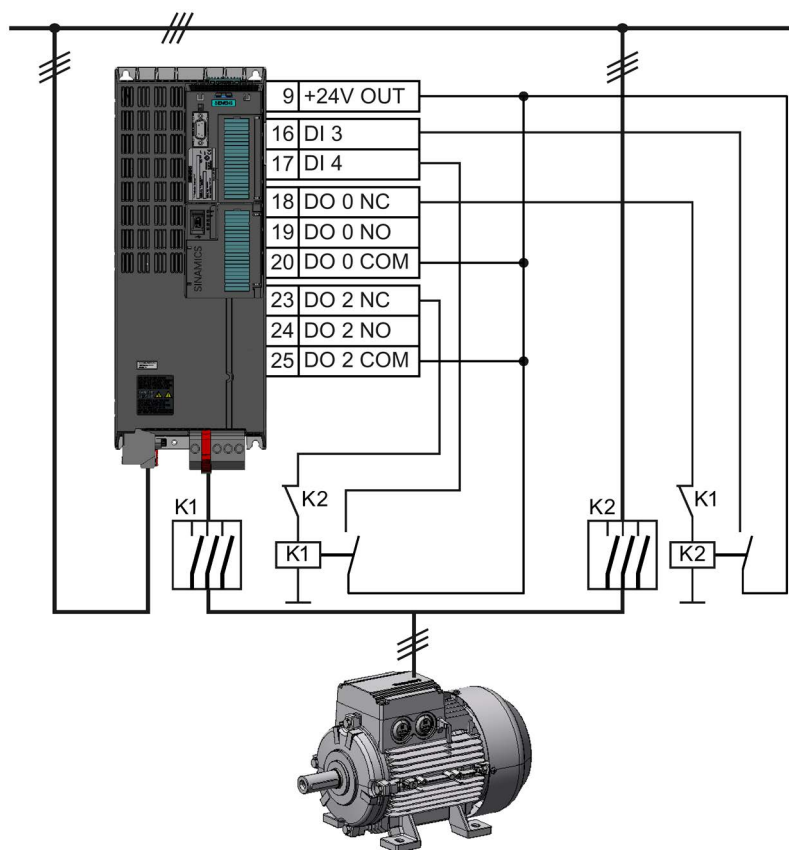


Рисунок 7-48 Байпасное включение для управления через преобразователь

#### Примечание

Для работы байпаса должен быть активирован рестарт на лету (p1200 = 1 или 4).

#### Примечание

##### Режим байпаса в аварийном режиме

Особенности режима байпаса в аварийном режиме описаны в разделе Аварийный режим (Страница 441).

### Процесс переключения между сетевым питанием и режимом преобразователя

При переключении на работу от сети контактор К1 размыкается после блокировки импульсов преобразователя. Затем по истечении времени развозбуждения двигателя замыкается контактор К2, чтобы двигатель работал непосредственно от сети.

При подключении двигателя к сети начинает проходить переходной ток, который необходимо учитывать при проектировании защитного устройства.

При переключении на режим преобразователя сначала размыкается контактор К2 и по истечении времени развозбуждения замыкается контактор К1. После этого преобразователь захватывает вращающийся двигатель, и он начинает работать от преобразователя.



### Функция байпаса при активации через управляющий сигнал (p1267.0 = 1)

При включении преобразователя обрабатывается состояние контакторов байпаса. Если автоматика повторного включения активна (p1210 = 4) и как команда ВКЛ (r0054.0 = 1), так и сигнал байпаса (p1266 = 1) при еще запуске присутствую, то после запуска преобразователь переходит в состояние «Готовность к работе и байпас» (r899.0 = 1 и r0046.25 = 1) и двигатель продолжает работу непосредственно от сети.

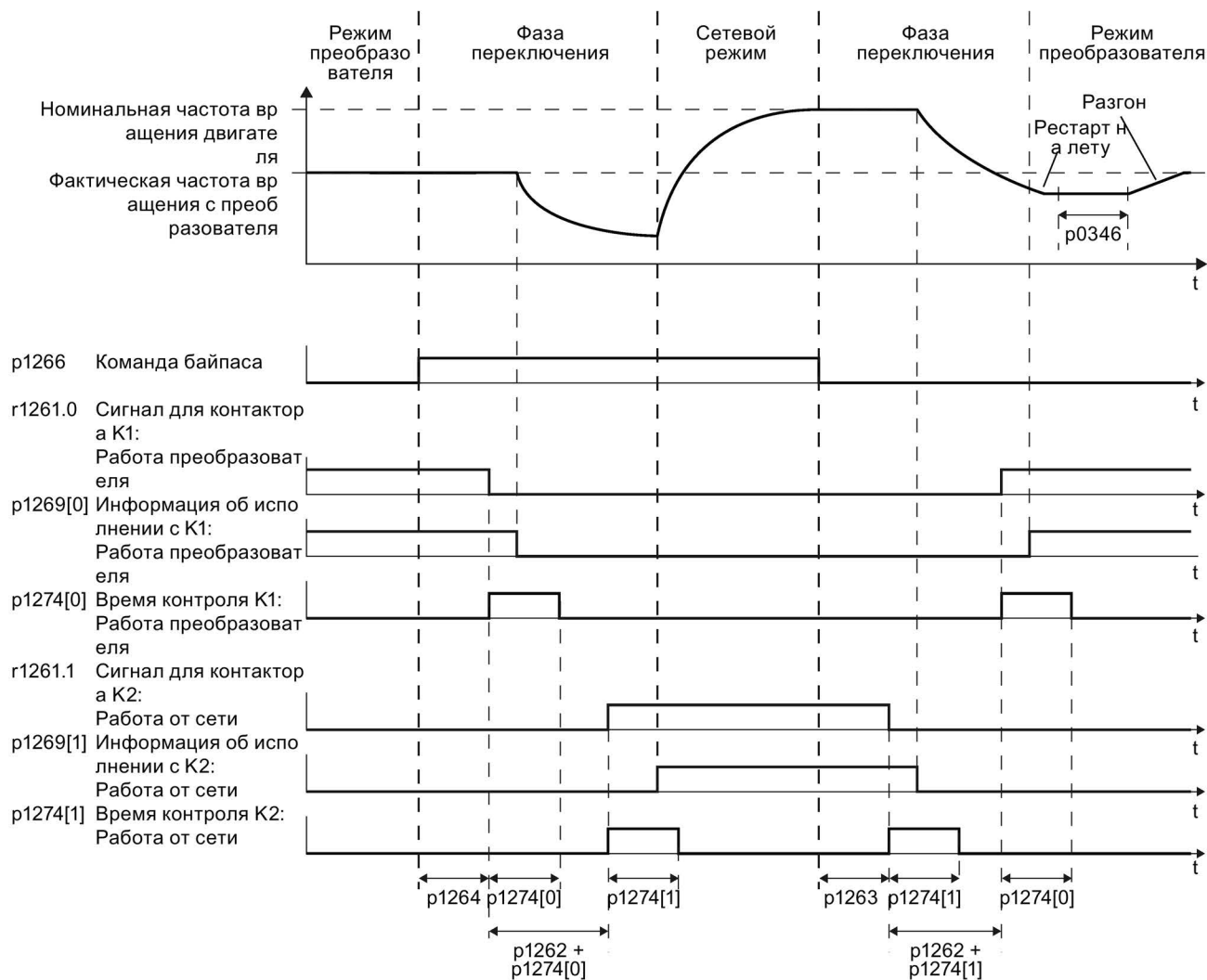


Рисунок 7-49 Управление байпасом независимо от частоты вращения через управляющий сигнал (p1267.0 = 1)

**Функция байпаса в зависимости от частоты вращения (p1267.1 = 1)**

При этой функции переключение на питание от сети происходит согласно диаграмме ниже, если заданное значение превышает порог байпаса.

Если заданное значение падает ниже порога байпаса, то двигатель перехватывается преобразователем и работает в режиме преобразователя.

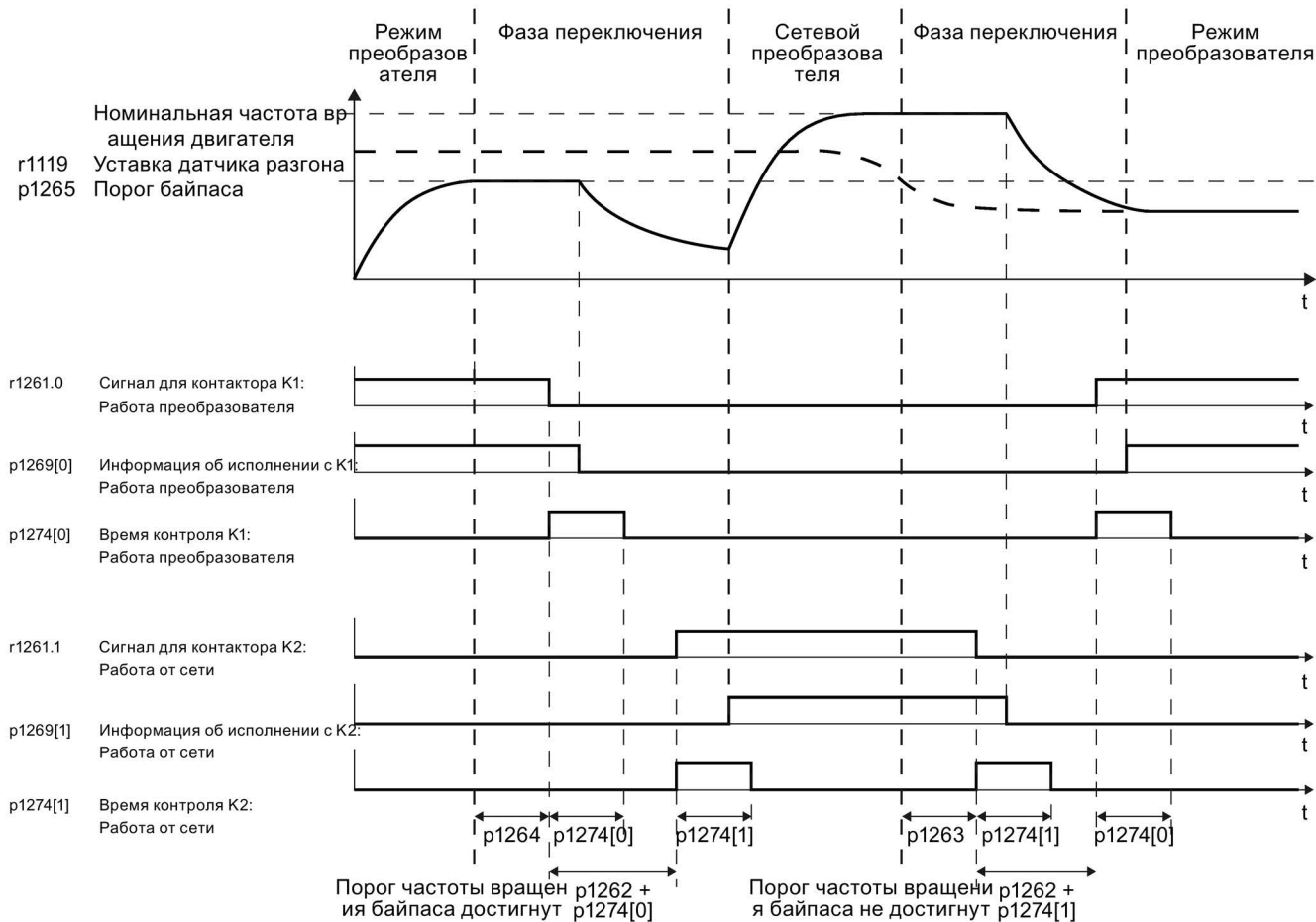


Рисунок 7-50 Зависящая от частоты вращения характеристика переключения из режима преобразователя на питание от сети

**Общие свойства функции байпаса**

- Оба контактора двигателя должны быть рассчитаны на переключение под нагрузкой.
- Контактор K2 должен быть рассчитан на переключение под индуктивной нагрузкой.
- Контакторы K1 и K2 должны быть заблокированы от одновременного замыкания.

### Выключение двигателя в режиме байпаса

- В режиме байпаса двигатель больше не реагирует на команду ВЫКЛ1, а реагирует только на ВЫКЛ2 и ВЫКЛ3.
- При отсоединении преобразователя в режиме байпаса от сети, контактор байпаса размыкается и двигатель перестает вращаться. Если после отключения преобразователя двигатель должен продолжать работать, то сигнал для контактора байпаса должен поступать от контроллера верхнего уровня.

### Контроль температуры и защита от перегрузки в режиме байпаса

- Если двигатель работает в режиме байпаса, в то время как преобразователь находится в состоянии «Готовность к работе и байпас» ( $r899.0 = 1$  и  $r0046.25 = 1$ ), то контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры активен.
- Установите защиту от перегрузки для режима байпаса двигателя.

### Параметры для настройки функции байпаса

Параметр	Описание
r1260	<b>Конфигурация байпаса</b> Активация функции байпаса
r1261	<b>Байпас, управляющее слово/слово состояния</b> Управляющие и квитирующие сигналы для функции байпаса.
p1262	<b>Байпас, запаздывание</b> Время переключения для контакторов. Оно должно быть больше времени размагничивания двигателя!
p1263	<b>Дебайпас, время задержки</b> Время задержки для возврата в режим преобразователя.
p1264	<b>Байпас, время задержки</b> Время задержки для переключения в режим байпаса.
p1265	<b>Байпас, порог частоты вращения</b> Порог частоты вращения для переключения в режим байпаса.
p1266	<b>Байпас, управляющая команда</b> Источник сигнала для переключения в режим байпаса.
p1267	<b>Байпас, источник переключения, конфигурация</b> Переключение в режим байпаса с помощью порога частоты вращения или управляющего сигнала.
p1269	<b>Байпас, переключатель, квитирование</b> Источник сигнала для квитирования контакторов для режима байпаса.
p1274	<b>Байпас, переключатель, время контроля</b> Установка времени контроля для контакторов байпаса.

Дополнительную информацию можно найти в описаниях параметров и функциональной схеме 7035 Справочника по параметрированию.

### 7.7.17 Спящий режим

Спящий режим подходит, прежде всего, для насосов и вентиляторов. Типичными применениями являются регулирования давления и температуры.

Преимущества спящего режима проявляются в экономии энергии, снижении механического износа и более низком уровне шума.

---

#### Примечание

Если потенциометр двигателя в преобразователе выдает заданное значение в спящем режиме, нужно установить  $p1030.4 = 1$  и  $p2230.4 = 1$ .

---

#### Примечание

В STARTER функция называется «Гибернация».

---

### Функция

Преобразователь выключает двигатель, если это позволяют условия установки, а при необходимости снова включает.

Спящий режим запускается сразу же после падения частоты вращения двигателя ниже пусковой частоты вращения спящего режима. Преобразователь выключает двигатель, но только по истечении устанавливаемого времени. Если в это время из-за изменений давления или температуры заданное значение частоты вращения превысит пусковую частоту вращения спящего режима, то преобразователь завершит спящий режим.

В спящем режиме двигатель отключен, однако преобразователь продолжает контролировать заданное значение частоты вращения или отклонение технологического регулятора.

- **При внешней подаче заданного значения (без технологического регулятора) преобразователь контролирует заданное значение частоты вращения** и снова включает двигатель, как только заданное значение превысит скорость перезапуска. Частота вращения перезапуска рассчитывается следующим образом: Частота вращения перезапуска =  $p1080 + p2390 + p2393$ .

В заводской настройке преобразователь контролирует положительное заданное значение частоты вращения. Преобразователь включает двигатель, как только заданное значение превысит скорость перезапуска.

Если вы хотите дополнительно контролировать отрицательное заданное значение частоты вращения, вам нужно контролировать величину заданного значения. Установите  $p1110 = 0$ .

Другие возможности настройки можно найти в справочнике по параметрированию в функциональных схемах 3030 и 3040, а также в соответствующих описаниях параметров.

- При установке заданного значения преобразователь контролирует через технологический регулятор отклонение технологического регулятора (r2273) и снова включает двигатель, если отклонение технологического регулятора превысит значение перезапуска спящего режима (p2392).

В заводской настройке преобразователь контролирует положительное отклонение технологического регулятора. Преобразователь включает двигатель, если отклонение технологического регулятора больше значения перезапуска спящего режима (p2392).

Если двигатель должен снова включиться и при отрицательном отклонении технологического регулятора, то необходимо контролировать величину отклонения. Установите p2298 = 2292 и в p2292 установите минимальное ограничение.

---

### Примечание

#### Спящий режим после включения преобразователя

После включения преобразователя в преобразователе начинается время ожидания. Время ожидания — это самое большое время из:

- p1120 (время разгона)
- p2391 (время задержки спящего режима)
- 20 с

Если двигатель за время ожидания не достигает пусковой частоты вращения спящего режима, преобразователь активирует спящий режим и выключает двигатель.

---

Другие возможности настройки можно найти в справочнике по параметрированию в функциональной схеме 7038 и в соответствующих описаниях параметров.

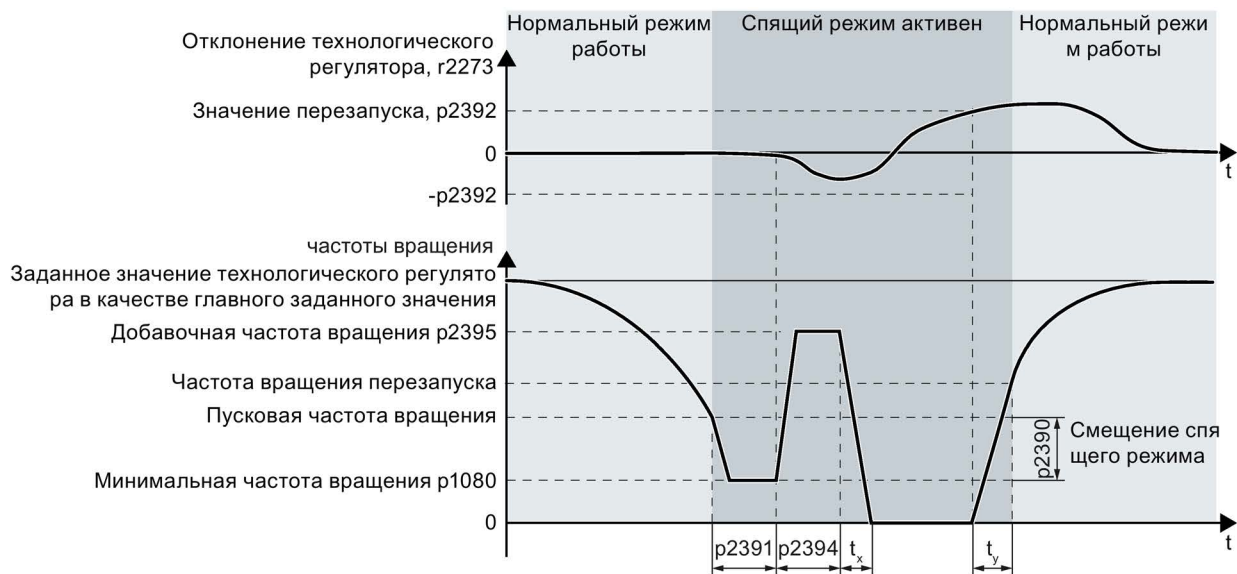
Если вы хотите предотвратить слишком частые включения и выключения, вам нужно перед выключением кратковременный сдвиг частоты вращения (усиление). С p2394 = 0 усиление деактивировано.

Во избежание образования отложений в резервуаре, особенно в случае жидкостей, можно завершить спящий режим по истечении настраиваемого времени (p2396) и переключиться в обычный режим.

Требуемые для соответствующего варианта настройки перечислены в таблицах ниже.

### Активация спящего режима с помощью задания заданного значения через внутренний технологический регулятор

В этом режиме работы вам нужно установить технологический регулятор как источник заданного значения (p2200) и использовать в качестве главного заданного значения (p2251) выход технологического регулятора. Усиление можно деактивировать.



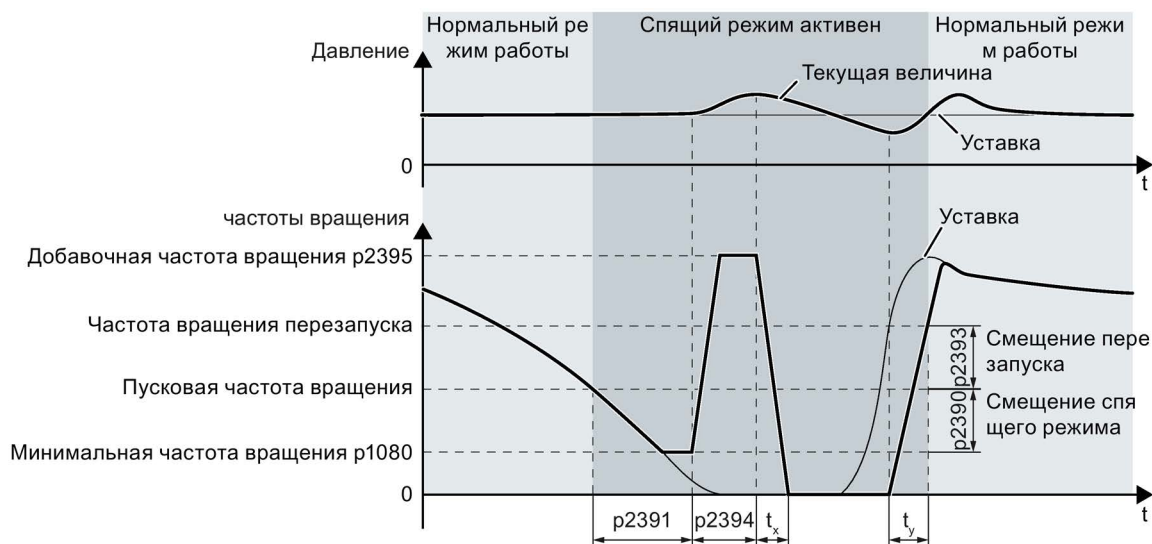
Частота вращения перезапуска =  $(p1080 + p2390) * 1,05$   
 Пусковая частота вращения =  $p1080 + p2390$

$T_x = p2395 / p1082 * p1121$   
 $T_y = \text{частота вращения перезапуска} / p1082 * p1120$

Рисунок 7-51 Спящий режим через технологическое заданное значение как главное заданное значение с усилением

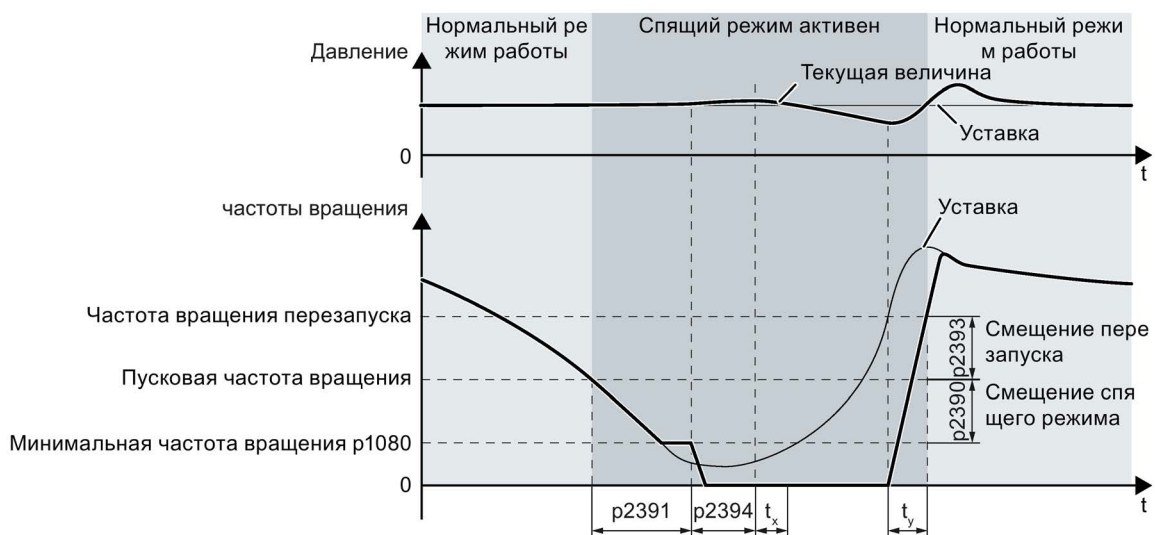
### Активация спящего режима с помощью внешнего задания заданного значения

В этом режиме работы заданное значение подается через внешний источник (например, датчик температуры); технологическое заданное значение при этом может использоваться как дополнительное заданное значение.



$$\begin{aligned} \text{Частота вращения перезапуска} &= p1080 + p2390 + p2393 & T_x &= p2395 / p1082 * p1121 \\ \text{Пусковая частота вращения} &= p1080 + p2390 & T_y &= \text{частота вращения перезапуска} / p1082 * p1120 \end{aligned}$$

Рисунок 7-52 Спящий режим через внешнее заданное значение с усилением



$$\begin{aligned} \text{Частота вращения перезапуска} &= p1080 + p2390 + p2393 & T_x &= p2395 / p1082 * p1121 \\ \text{Пусковая частота вращения} &= p1080 + p2390 & T_y &= \text{частота вращения перезапуска} / p1082 * p1120 \end{aligned}$$

Рисунок 7-53 Спящий режим через внешнее заданное значение без усиления

**Настройка спящего режима**

Параметр	Описание	Через техн.зад.зн.	Через внешнее зад.зн.
p1080	<b>Минимальная частота вращения</b> 0 (заводская настройка) ... 19500 об/мин. Нижняя граница частот вращения двигателя, независимо от заданного значения частоты вращения.	✓	✓
p1110	<b>Блокировать отрицательное направление</b> Параметр для блокировки отрицательного направления	-	✓
p2200	<b>Разрешение технологического регулятора</b> 0: технологический регулятор деактивирован (заводская настройка), 1: технологический регулятор активирован	✓	-
p2251 = 1	<b>Режим технологического регулятора</b> 0: технологический регулятор как главное заданное значение (заводская настройка), 1: технологический регулятор как дополнительное заданное значение	✓	-
p2298	<b>Технологический регулятор, ограничение по минимуму</b> Параметр для ограничения по минимуму технологического регулятора	✓	-
p2398	<b>Статус спящего режима</b> 0: спящий режим заблокирован (заводская настройка) 1: спящий режим разрешен	✓	✓
p2390	<b>Пусковая частота вращения спящего режима</b> 0 (заводская настройка) ... 21000 об/мин. Как только частота вращения падает ниже этого значения, запускается время задержки спящего режима с отключением двигателя по его истечении. Пусковая частота вращения спящего режима рассчитывается следующим образом: Пусковая частота вращения = p1080 + p2390	✓	✓
p2391	<b>Время задержки спящего режима</b> 0 ... 3 599 с (заводская настройка 120). Время задержки спящего режима запускается, как только выходная частота преобразователя падает ниже пусковой частоты вращения спящего режима p2390. Если выходная частота в течение этого времени задержки поднимается выше этого порога, то время задержки спящего режима отменяется. В ином случае двигатель отключается по истечении времени задержки (при необходимости после короткого усиления).	✓	✓
p2392	<b>Значение повторного пуска спящего режима (в %)</b> необходимо тогда, когда технологический регулятор используется как главное заданное значение. Как только отклонение технологического регулятора (r2273) превысит значение повторного пуска спящего режима, преобразователь переходит в обычный режим и двигатель разгоняется с заданным значением 1,05 x (p1080 + p2390). Как только это значение достигнуто, двигатель продолжает движение с заданным значением технологического регулятора (r2260).	✓	-



Параметр	Описание	Через техн.зад.зн.	Через внешнее зад.зн.
p2393	<b>Частота вращения перезапуска спящего режима (об/мин)</b> необходима при установке заданного значения с внешнего устройства. Двигатель запускается, как только заданное значение превысит частоту вращения перезапуска. Частота вращения перезапуска рассчитывается следующим образом: Частота вращения перезапуска = p1080 + p2390 + p2393	-	✓
p2394	<b>Продолжительность усиления спящего режима</b> 0 (заводская настройка) – 3599 с. Перед переключением преобразователя в спящий режим, двигатель в течение установленного в p2394 времени ускоряется по рампе разгона, но максимально до установленной в p2395 частоты вращения.	✓	✓
p2395	<b>Длительность разгона в спящем режиме</b> 0 (заводская настройка) – 21000 об/мин. Перед переключением преобразователя в спящий режим, двигатель в течение установленного в p2394 времени ускоряется по рампе разгона, но максимально до установленной в p2395 частоты вращения. <b>Внимание:</b> Вследствие усиления не должно возникать избыточное давление или перепуск.	✓	✓
p2396	<b>Макс. время отключения спящего режима</b> 0 (заводская настройка) байтов 863999 с. Самое позднее по истечении этого времени преобразователь переходит в обычный режим и разгоняется до пусковой частоты вращения (p1080 + p2390). Если преобразователь переходит в обычный режим раньше, то время отключения сбрасывается на установленное в этом параметре значение. Через p2396 = 0 автоматическое переключение в обычный режим через определенное время деактивируется.	✓	✓

### Статус спящего режима

Параметр	Описание
r2273	<b>Отображение отклонения между заданным/фактическим значением технологического регулятора</b>
r2397	<b>Фактическая выходная частота вращения спящего режима</b> Фактическая добавочная частота вращения перед запретом импульсов или фактическая пусковая частота вращения после повторного включения.
r2399	<b>Слово состояния спящего режима</b> 00 Спящий режим разрешен (p2398 <> 0) 01 Спящий режим активен 02 Время задержки спящего режима активно 03 Спящий режим, усиление активно 04 Спящий режим, двигатель отключен 05 Спящий режим, двигатель отключен, циклический повторный пуск активен 06 Спящий режим, двигатель снова запускается 07 Спящий режим выводит общее заданное значение задатчика интенсивности 08 Спящий режим шунтирует задатчик интенсивности в канале заданного значения

### 7.7.18 Формовка конденсаторов промежуточного контура

#### Описание

После простоя шкафного устройства более одного года необходимо повторить формовку конденсаторов промежуточного контура. Если этого не сделать, при эксплуатации с нагрузкой устройство может быть повреждено.

Если ввод в эксплуатацию осуществляется в течение одного года после изготовления, повторная формовка конденсаторов промежуточного контура не требуется. Дату изготовления можно узнать по заводскому номеру на паспортной табличке, см. раздел «Фирменная табличка (Страница 30)».

Описанная ниже функция «Формовка конденсаторов промежуточного контура» может использоваться только в силовых модулях РМ330.

Длительность формовки зависит от срока хранения:

Время хранения	Длительность формовки
1 – 2 года	1 час
2 – 3 года	2 часа
> 3 года	8 часов

#### Примечание

##### Время хранения

Важно учитывать время хранения не с момента поставки, а с момента изготовления.

#### Порядок действий

Для использования формовки промежуточного контура:

1. Установите значение  $r0010 = 2$  (ввод в эксплуатацию силового модуля).
2. Параметром  $r3380$  задайте длительность формовки:
  - $r3380 = 1$ : 1 час
  - $r3380 = 2$ : 2 часа
  - $r3380 = 8$ : 8 часов

Выдается предупреждение A07391 о том, что активирована формовка промежуточного контура.

3. Включите преобразователь через  $r0840$ .
4. Выждите настроенное время формовки, оставшееся время отобразится в  $r3381$ .
5. Формовка завершена, если по истечении времени формовки параметр  $r3380$  автоматически устанавливается на «0».
6. Чтобы завершить ввод в эксплуатацию силового модуля, установите  $r0010 = 0$ .

Через  $r3382$  можно наблюдать состояние формовки.

Функция автоматически выключается, если во время формовки r0010 устанавливается на «0».

При отключении напряжения питания во время формовки всю процедуру требуется пройти заново.

При изменении длительности формовки во время формовки процесс начинается заново с учетом измененной длительности.

Если во время формовки промежуточного контура напряжение в промежуточном контуре выйдет за допустимые пределы, то формовка будет отменена, а система выдаст ошибку F7390.

Если во время формовки промежуточного контура возникает ошибка с реакцией на неисправность ВЫКЛ1/ВЫКЛ2/ВЫКЛ3, то после квитирования ошибки и повторной деблокировки привода формовка продолжается в том месте, в котором она была отменена при возникновении ошибки.

## Параметр

Параметр	Описание
r3380	<b>Формовка промежуточного контура, длительность формовки</b> Включение формовки промежуточного контура и настройка длительности. При r3380 = 0 функция деактивирована. Формовка промежуточного контура выполняется, только если преобразователь частоты находится в режиме ввода в эксплуатацию силового модуля (r0010 = 2).
r3381	<b>Формовка промежуточного контура, оставшееся время</b> Индикация оставшегося времени формовки промежуточного контура.
r3382	<b>Формовка промежуточного контура, слово состояния</b> Индикация слова состояния формовки промежуточного контура: Бит 00 = 1: Активирована формовка промежуточного контура Бит 01 = 1: Выполняется формовка промежуточного контура Бит 02 = 1: Формовка промежуточного контура завершена Бит 03 = 1: Сбой формовки промежуточного контура

### 7.7.19 Защита от записи

Защита от записи не допускает ошибочного изменения настроек преобразователя. Пароль для защиты от записи не нужен, Ваши настройки открыты.

**Следующие функции исключены из защиты от записи:**

- Активировать/деактивировать защиту от записи (p7761)
- Изменение уровня доступа (p0003)
- Сохранение параметров (p0971)
- Безопасное извлечение карты памяти (p9400)
- Доступ к служебным параметрам (p3950) - только для сервисного персонала, необходим пароль
- Сброс на заводскую настройку
- Выгрузка
- Квитирование сообщений и неисправностей
- Переключение на панель управления
- Трассировка
- Генератор функций
- Функции измерения
- Выгрузка диагностического буфера

Отдельные параметры, исключенные из защиты от записи, перечислены в справочнике по параметрированию в разделе «Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау».


#### Активировать и деактивировать защиту от записи

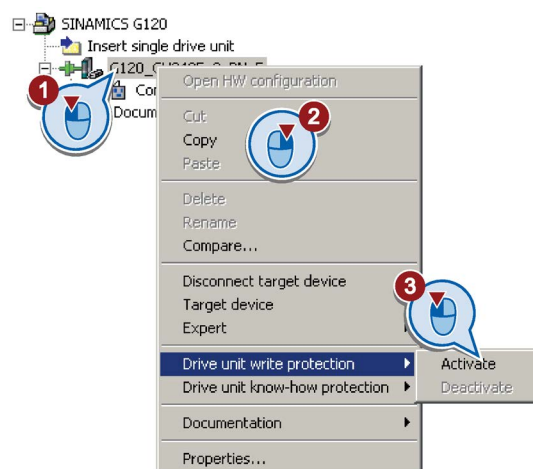
##### Исходные условия

Вы со STARTER в online.


### Порядок действий

Для активации или деактивации защиты от записи действуйте следующим образом:

1. Отметьте преобразователь в Вашем проекте STARTER левой кнопкой мыши .
2. Откройте щелчком правой кнопки мыши контекстное меню.
3. Активируйте или деактивируйте защиту от записи.
4. Выберите кнопку «Копировать ОЗУ в ПЗУ» (  ). Иначе установки будут потеряны при выключении преобразователя.



### Особенности при сбросе на заводскую настройку

Если при активной защите от записи выбрать «Сброс на заводскую настройку» через кнопку , то появляется следующий запрос подтверждения.



Запрос подтверждения отсутствует, если Вы выберете другой путь для сброса на заводскую настройку, например через экспертный список.

### Примечание

#### Особенности для ВАСnet и MODBUS

Через эти шинные системы параметры в заводской установке могут быть изменены несмотря на активную защиту от записи. Для того чтобы защита от записи была бы активна и при доступе через эти полевые шины, дополнительно надо установить  $r7762 = 1$ .

Эта установка возможна только через экспертный список.

### 7.7.20 Защита ноу-хау

Защита ноу-хау служит для того, чтобы зашифровать проектное ноу-хау и защитить от изменения или копирования.

Помощь техподдержки при активной защите ноу-хау возможна только с согласия изготовителя машины.

Защита ноу-хау существует в следующих вариантах:

- **Защита ноу-хау без защиты от копирования** (возможно с или без карты памяти)
- **Защита ноу-хау с защитой от копирования** (возможно только с рекомендуемой картой памяти Siemens)

Для защиты ноу-хау необходим пароль.

При активной защите ноу-хау диалоговые окна STARTER заблокированы. Через экспертный список в STARTER можно только увидеть контрольный параметр.

#### Примечание

##### OpenSSL

Этот продукт содержит программное обеспечение, которое разработано в рамках проекта OpenSSL для использования в OpenSSL-Toolkit.

<http://www.openssl.org>

#### Операции, возможные и при активной защите ноу-хау

- Восстановление заводских установок
- Квитирование сообщений
- Отображение сообщений
- Отображение журнала аварийных сообщений
- Выгрузка диагностического буфера
- Переключение на панель управления (полная функциональность панели управления: получение приоритета управления, все кнопки и изменяемые параметры)
- Выгрузка (только параметры, доступные несмотря на защиту ноу-хау)

#### Операции, невозможные при активной защите ноу-хау

- Загрузка
- Экспорт/импорт
- Трассировка (возможна активация посредством конфигурации)
- Генератор функций
- Функции измерения (возможна активация посредством конфигурации)
- Автоматическая настройка регулятора
- Стационарное измерение/измерение при вращении
- Удаление журнала аварийных сообщений

Отдельные параметры, исключенные из защиты ноу-хау, перечислены в Справочнике по параметрированию в разделе «Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау».

## Конфигурация для защиты ноу-хау



Для защиты ноу-хау можно выполнить следующие настройки:

- Вид защиты ноу-хау:
  - Без защиты от копирования:  
Закодированные на карте памяти параметры не защищены от использования на другой карте памяти или в другом управляющем модуле.
  - С базовой защитой от копирования (привязанной к карте памяти):  
Закодированные на карте памяти параметры защищены от использования на другой карте памяти.
  - С расширенной защитой от копирования (привязанной к карте памяти и управляющему модулю):  
Закодированные на карте памяти параметры защищены от использования на другой карте памяти и в другом управляющем модуле.
- Разрешение трассировки и функций измерения для диагностических функций: можно установить, будет ли возможен просмотр данных привода с помощью функции трассировки прибора при активированной защите ноу-хау.

## Ввод преобразователя с защитой ноу-хау в эксплуатацию

### Порядок действий - Обзор

Для включения преобразователя с защитой ноу-хау в рабочий режим действуйте следующим образом:

1. Ввести преобразователь в эксплуатацию.
2. Создать список исключений (Страница 471)
3. Активировать защиту ноу-хау (Страница 469)
4. Сохранить настройки в преобразователе через копирование RAM в Rom с  или через p0971 = 1.
5. Сохранить проект с  на ВУ / PG. При необходимости сохранить и другие относящиеся к проекту данные (тип машины, пароль и т.п.), которые требуются для поддержки конечного пользователя.

### 7.7.20.1 Настройки для защиты ноу-хау

#### Активация защиты ноу-хау

##### Условия

- Вы со STARTER в online.  
Если проект был создан Offline на ВУ, то необходимо загрузить его в преобразователь и перейти в online.
- Вы вставили рекомендуемую карту память Siemens.

### Порядок действий

Для активации защиты ноу-хау действуйте следующим образом:

1. Отметить преобразователь в проекте STARTER и выбрать в контекстном меню «Защита ноу-хау приводного устройства/Активировать ...» (см. также Защита от записи (Страница 466)).

2. Выберите вид защиты ноу-хау:

- Без защиты от копирования
- С базовой защитой от копирования
- С расширенной защитой от копирования

Укажите, должны ли быть разрешены диагностические функции.

3. Ввести пароль. Длина пароля:

1 ... 30 символов.

Мы рекомендуем использовать для пароля только символы ASCII. Если Вы используете для пароля любые символы, изменение языковых настроек Windows после активации защиты ноу-хау может привести к ошибкам при последующей проверке пароля.

4. Выберите в этом окне «Копировать ОЗУ в ПЗУ». При этом сохраните Ваши настройки для защиты в случае пропадания сети.



### Сохранение настроек на карте памяти

При активированной защите ноу-хау можно сохранить настройки через p0971 на карте памяти.

Для этого установите p0971 = 1. Данные записываются на карту памяти в кодированном виде. После сохранения p0971 снова устанавливается на 0.

### Деактивация защиты ноу-хау, удаление пароля

#### Условия

- Вы со STARTER в online.
- Вы вставили рекомендуемую карту память Siemens.



### Порядок действий

Для деактивации защиты ноу-хау действуйте следующим образом:

1. Отметьте преобразователь в проекте STARTER и откройте правой кнопкой мыши диалоговое окно «Защита ноу-хау приводного устройства/Деактивировать ...».
2. Там выбрать необходимую опцию.
  - Временно: Защита ноу-хау снова активируется после выключения и включения электропитания.
  - Окончательно: После выбора «Копировать ОЗУ в ПЗУ» преобразователь сразу же удаляет пароль. Если «Копировать ОЗУ в ПЗУ» не выбирается, то преобразователь удаляет пароль при следующем выключении электропитания.
3. Введите пароль и выйдите из окна, нажав ОК.



### Изменение пароля

Выберите преобразователь в проекте STARTER и откройте диалоговое окно через контекстное меню «Защита ноу-хау приводного устройства/Изменить пароль ...».

#### 7.7.20.2 Список исключений для установки защиты ноу-хау

Через список исключений изготовитель машины может открыть конечному пользователю доступ к некоторым изменяемым параметрам, несмотря на защиту ноу-хау. Список исключений определяется через параметры p7763 и p7764 в экспертном списке. В p7763 определяется число параметров списка выбора. В p7764 отдельным индексам присваиваются номера параметров списка выбора.

### Порядок действий

Для изменения количества параметров для списка выбора действуйте следующим образом:

1. Сохранить настройки преобразователя через выгрузку (📁) на ВУ/PG и перейти в offline (🔌)
2. Установить в проекте на ВУ p7763 на требуемое значение.
3. Сохранить проект.
4. Перейти в online и загрузить проект в преобразователь (📁)
5. Теперь выполнить другие настройки в p7764.

Заводская установка для списка исключений:

- p7763 = 1 (список выбора состоит только из одного параметра)
- p7764[0] = 7766 (номер параметра для ввода пароля)

---

**Примечание**

**Блокировка доступа к преобразователю через неполный список исключений**

Если удалить r7766 из списка исключений, то ввод пароля становится невозможным и тем самым невозможным становится и деактивация защиты ноу-хау.

Чтобы снова получить доступ к преобразователю, Вам нужно в этом случае вернуть преобразователь к заводским настройкам.

---

### 7.7.20.3 Замена устройств при активной защите ноу-хау

#### Замена устройств при защите ноу-хау без защиты от копирования

При активированной защите ноу-хау без защиты от копирования можно перенести настройки с помощью карты памяти на другой преобразователь.

#### Замена устройств при защите ноу-хау с защитой от копирования

Защита ноу-хау с защитой от копирования препятствует копированию и передаче установок преобразователя. Этой функцией пользуются в первую очередь изготовители станков.

Если активна защита ноу-хау с защитой от копирования, то простая замена управляющего модуля невозможна.

Для возможности выполнения замены необходимо использовать карту памяти Siemens и изготовитель машины должен иметь идентичную машину в качестве образца.

Тогда для замены устройств существует две возможности:

#### **Возможность 1: изготовитель оборудования знает только серийный номер нового преобразователя**

- Конечный пользователь передает изготовителю машины следующую информацию:
  - Для какой машины необходимо заменить преобразователь?
  - Какой серийный номер (r7758) нового управляющего модуля?
- Изготовитель машины переходит в online к машине-образцу.
  - деактивирована защита ноу-хау
  - вводит серийный номер нового управляющего модуля r7759
  - вводит серийный номер вставленной карты памяти как заданный серийный номер в r7769
  - активирована защита ноу-хау с защитой от копирования («Копировать ОЗУ в ПЗУ» должно быть активировано!)
  - записывает конфигурацию с r0971 = 1 на карту памяти
  - пересылает карту памяти конечному пользователю

- Конечный пользователь вставляет карту памяти в управляющий модуль и включает преобразователь.

Преобразователь проверяет при разгоне серийные номера карты и управляющего модуля и при совпадении переходит в состояние «Готов к включению».

При несовпадении номеров преобразователь сообщает о неисправности F13100 (неправильная карта памяти).

**Возможность 2: изготовитель машины знает серийный номер нового управляющего модуля и серийный номер карты памяти**

- Конечный пользователь передает изготовителю машины следующую информацию:
  - Для какой машины необходимо заменить управляющий модуль?
  - Какой серийный номер (r7758) нового управляющего модуля?
  - Каков серийный номер карты памяти?
- Изготовитель машины переходит в online к машине-образцу.
  - деактивирована защита ноу-хау
  - вводит серийный номер нового управляющего модуля r7759
  - вводит серийный номер карты памяти пользователя как заданный серийный номер в r7769
  - активирована защита ноу-хау с защитой от копирования («Копировать ОЗУ в ПЗУ» должно быть активировано!)
  - записывает конфигурацию с r0971 = 1 на карту памяти
  - копирует зашифрованный проект с карты на свой PC
  - посылает его, например, по Email, конечному пользователю
- Конечный пользователь копирует проект на карту памяти Siemens, относящуюся к машине, вставляет ее в управляющий модуль и включает преобразователь.

Преобразователь проверяет при разгоне серийные номера карты и управляющего модуля и при совпадении переходит в состояние «Готов к включению».

При несовпадении номеров преобразователь сообщает о неисправности F13100 (неправильная карта памяти).

### 7.7.21 Свободные функциональные блоки

Свободные функциональные блоки позволяют осуществлять программируемую обработку сигнала внутри преобразователя.

Предлагаются следующие свободные функциональные блоки:

- Логика AND, OR, XOR, NOT
- Память RSR (RS-триггер), DSR (D-триггер)
- Таймеры MFP (генератор импульсов), PCL (сокращение импульсов), PDE (задержка включения), PDF (задержка выключения), PST (удлинение импульсов)
- Арифметика ADD (сумматор), SUB (вычитатель), MUL (умножитель), DIV (делитель), AVA (абсолютное значение), NCM (сравнение), PLI (полигон)
- Регулятор LIM (ограничитель), PT1 (сглаживающий элемент), INT (интегратор), DIF (дифференциатор)
- Переключатель BSW (двоичный) NSW (цифровой)
- Контроль LVM (Сигнализатор предельного значения)

Количество свободных функциональных блоков в преобразователе ограничено. Каждый функциональный блок можно использовать только один раз. Например, в преобразователе 3 сумматора. Если вы уже запрограммировали три сумматора, других сумматоров в вашем распоряжении нет.

#### Дополнительная информация

Дополнительную информацию и описание вариантов использования свободных функциональных блоков см. на сайте:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/85168215>).

## 7.8 Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию

### Резервное копирование данных на внешнее устройство

После ввода в эксплуатацию настройки сохранены энергонезависимо в преобразователе.

Дополнительно рекомендуется сохранить настройки на носитель информации вне преобразователя. Без резервной копии настройки могут быть потеряны при неисправности преобразователя.

Для сохранения настроек пригодны следующие носители информации:

- Карта памяти
- ПГ/ПК
- Панель оператора

---

#### Примечание

**Резервное копирование данных с помощью панели оператора при наличии USB-соединения с ПГ/ПК невозможно**

Если преобразователь соединен с ПГ/ПК по USB-кабелю, то сохранение данных на карту памяти с помощью панели оператора невозможно.

- Для возможности сохранения данных на карту памяти с помощью панели оператора, необходимо сначала разорвать USB-соединение между ПГ/ПК и преобразователем.
- 

### Выполнение серийного ввода в эксплуатацию

Серийный ввод в эксплуатацию это ввод в эксплуатацию нескольких идентичных приводов.

#### Условие

Управляющий модуль, на который переносятся настройки, должен иметь тот же номер артикула и ту же или более новую версию микропрограммного обеспечения, чем у управляющего модуля, с которого нужно переписать настройки.

#### Обзор

Серийный ввод в эксплуатацию выполняется следующим образом:

1. Введите первый преобразователь в эксплуатацию.
2. Сохраните настройки первого преобразователя на внешний носитель информации.
3. Перенесите настройки первого преобразователя через носитель информации на другой преобразователь.

## 7.8.1 Сохранение и передача настроек с помощью карты памяти

### Какие карты памяти рекомендуется использовать?

Рекомендуемые карты памяти:

- карты памяти SD или MMC
- Карта памяти без микропрограммного обеспечения: Номер артикула 6SL3054-4AG00-2AA0
- Карта памяти с микропрограммным обеспечением V4.7 SP3: 6SL3054-7TB00-2BA0
- Карта памяти с микропрограммным обеспечением V4.7 SP6: 6SL3054-7TD00-2BA0

### Использование карты памяти других изготовителей

Преобразователь поддерживает только карты памяти объемом до 2 Гб. Карты типов SDHC (SD High Capacity) и SDXC (SD Extended Capacity) не поддерживаются.

При использовании другой карты памяти SD или MMC необходимо форматировать ее следующим образом:

- MMC: формат FAT 16
  - Вставьте карту в кардридер своего ПК.
  - Команда форматирования:  
format x: /fs:fat (x: идентификатор диска карты памяти на ПК)
- SD: формат FAT 16 или FAT 32
  - Вставьте карту в кардридер своего ПК.
  - Команда форматирования:  
format x: /fs:fat или format x: /fs:fat32 (x: идентификатор диска карты памяти на ПК.)

### Ограниченная функциональность с картами памяти других изготовителей

Следующие функции недоступны или доступны в ограниченном объеме с картами памяти других фирм:

- Лицензирование функций возможно только с одной из рекомендуемых карт памяти.
- Защита ноу-хау возможна только с одной из рекомендуемых карт памяти.
- При использовании карт памяти других фирм в определенных ситуациях чтение или запись данных с использованием преобразователя может стать невозможной.

#### 7.8.1.1 Сохранение настроек на карту памяти

Рекомендуется вставить карту памяти перед включением преобразователя. Преобразователь всегда сохраняет свои настройки на вставленную карту.

Для сохранения настройки преобразователя на карту памяти существует две возможности:

## Автоматическое сохранение

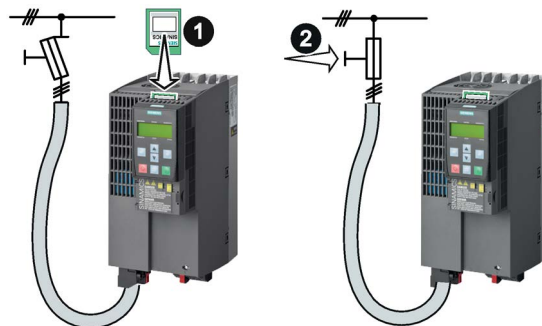
### Условия

- Электропитание преобразователя выключено.
- В преобразователь не вставлен кабель USB.

### Порядок действий

Автоматическое сохранение настроек выполняется следующим образом:

1. Вставьте пустую карту памяти в преобразователь.
2. Включите напряжение питания преобразователя.



После включения напряжения питания преобразователь копирует свои измененные настройки на карту памяти.

### Примечание

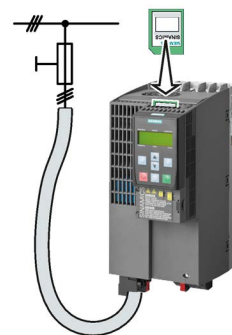
Если карта памяти не пустая, то преобразователь загружает данные с карты памяти. При этом параметры в преобразователе заменяются.

- Используйте для первого автоматического сохранения своих настроек только чистые карты памяти.


## Ручное сохранение

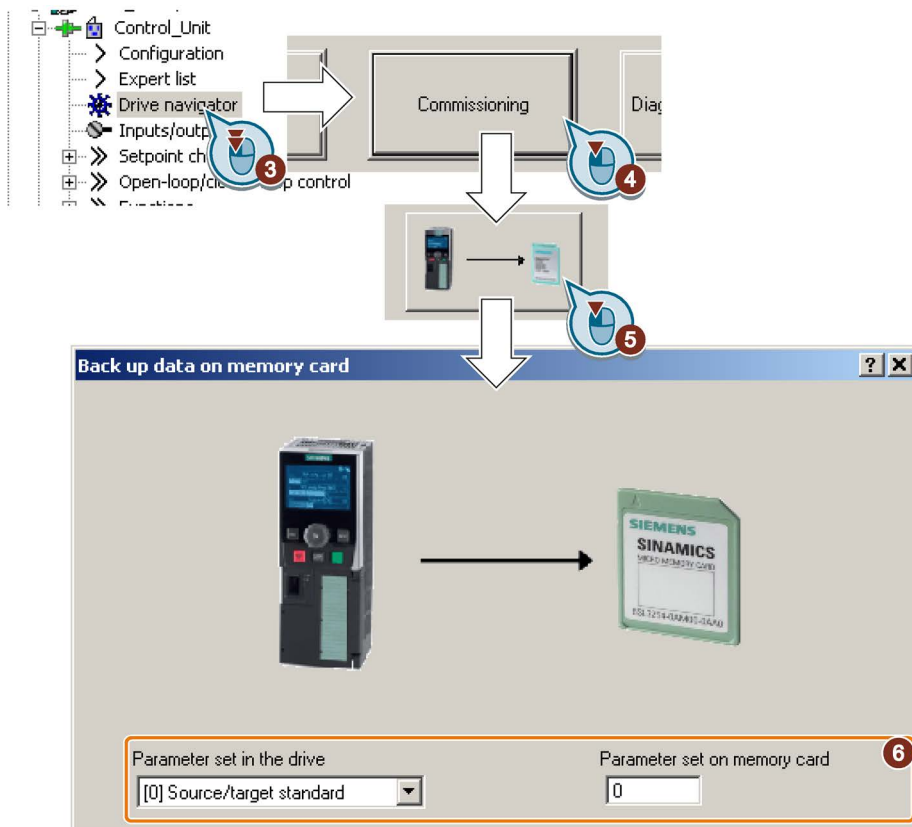
### Условия

- Электропитание преобразователя включено.
- В преобразователь вставлена карта памяти.



**Порядок работы с STARTER**

1. Перейти в режим онлайн.
2. Нажмите экранную кнопку «Копировать RAM в ROM» .
3. Выберите в своем приводе «Drive Navigator».



4. Нажмите экранную кнопку «Ввод в эксплуатацию».
5. Нажмите экранную кнопку для переноса настроек на карту памяти.
6. Выберите настройки согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.
7. Дождитесь сообщения о завершении передачи данных от STARTER.
8. Закройте маски.

**Порядок работы с IOP**

Порядок сохранения данных на карту памяти с помощью IOP описан здесь: AUTONOTSPOT.



## 7.8.1.2 Передача настройки с карты памяти

### Автоматическая передача

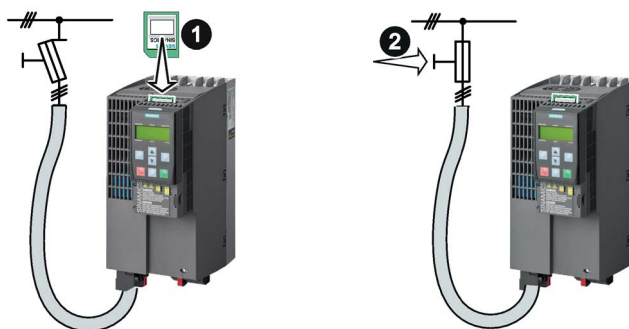
#### Условие

Электропитание преобразователя выключено.

#### Порядок действий

Автоматическая передача настроек выполняется следующим образом:

1. Вставьте карту памяти в преобразователь.
2. После включите электропитание преобразователя.



Если на карте памяти находятся действительные данные параметров, то преобразователь применяет данные с карты памяти.

### Передача вручную

#### Условия

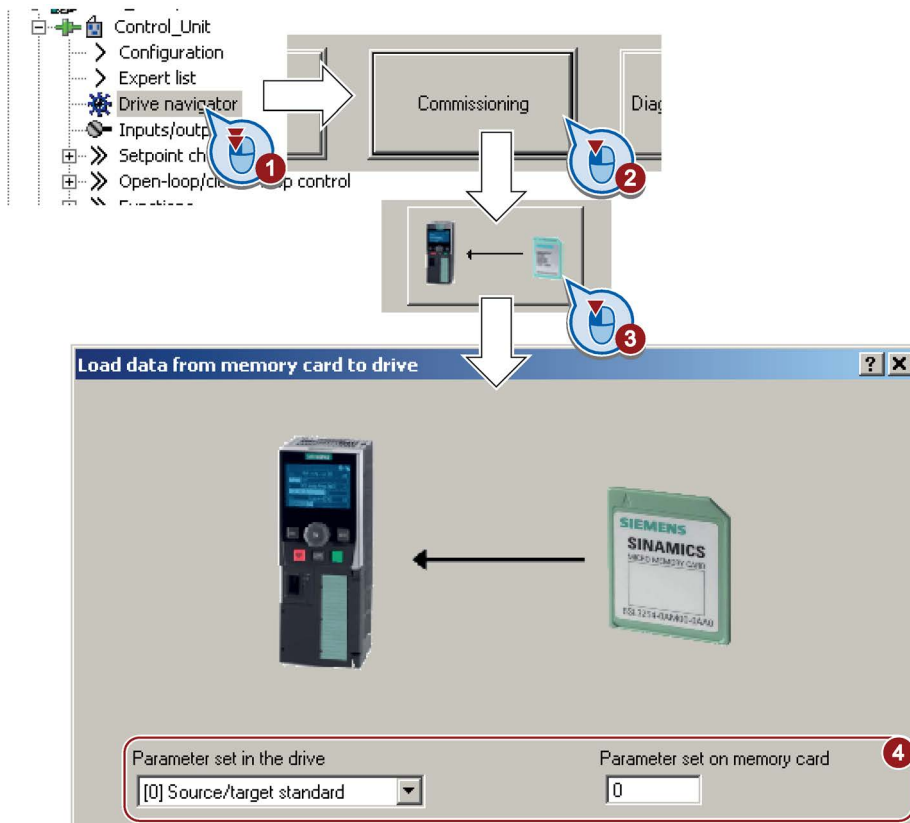
- Электропитание преобразователя включено.
- В преобразователь вставлена карта памяти.



#### Порядок работы с STARTER

1. Войдите в сеть и выберите в своем приводе «Drive Navigator».
2. Нажмите экранную кнопку «Ввод в эксплуатацию».
3. Нажмите экранную кнопку для переноса данных с карты памяти в преобразователь.

4. Выберите настройки согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.



5. Дождитесь сообщения о завершении передачи данных от STARTER.
6. Закройте маски.
7. Перейдите в автономный режим.
8. Выключите напряжение питания преобразователя.
9. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
10. Снова включите напряжение питания преобразователя.

После включения ваши настройки вступят в силу.

### Порядок работы с IOP

Порядок переноса данных с карты памяти на привод с помощью IOP описан в главе Загрузки (Страница 323).

### 7.8.1.3 Безопасное удаление карты памяти

#### ВНИМАНИЕ

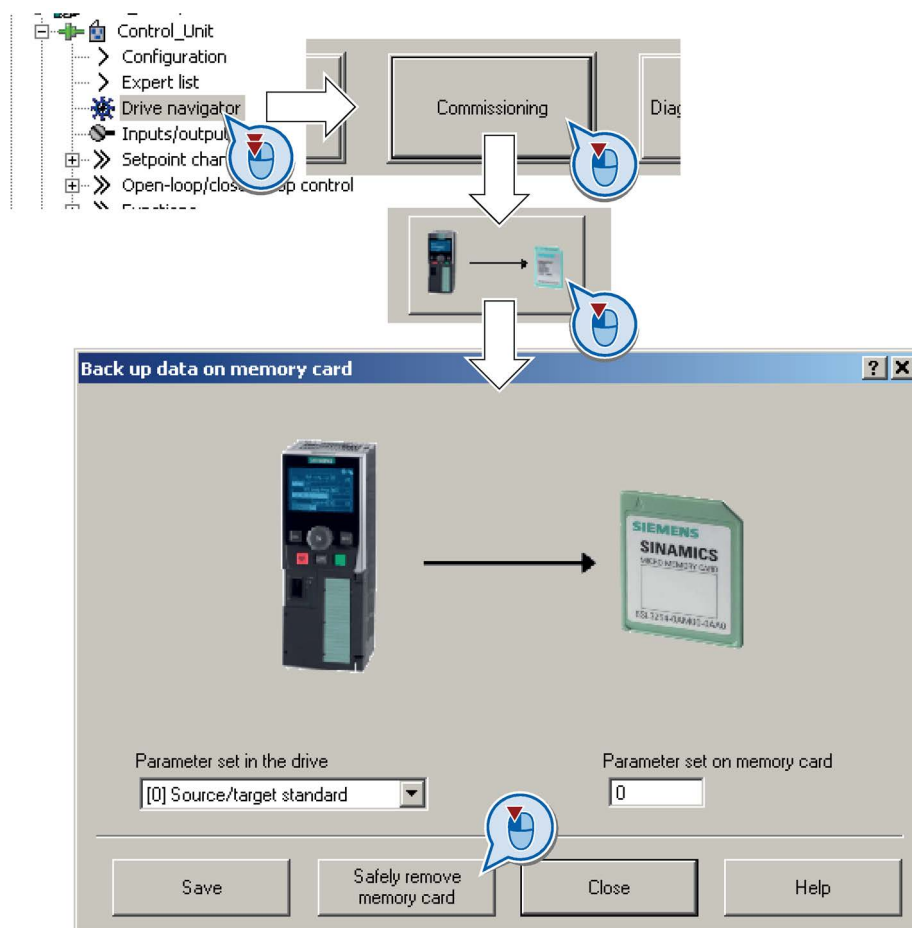
#### Потеря данных при ненадлежащем обращении с картой памяти

Если карта памяти извлекается при включенном преобразователе и функция безопасного извлечения не используется, то файловая система на карте памяти может быть повреждена. Данные на карте памяти утеряны. Функционирование карты памяти возможно только после выполнения форматирования.

- При извлечении карты памяти всегда необходимо использовать функцию «Безопасное извлечение».

### Порядок работы с STARTER

1. Перейти в режим онлайн.
2. Выберите в Drive Navigator следующую маску:



3. Нажмите экранную кнопку для безопасного извлечения карты памяти.

STARTER указывает, нужно ли извлечь карту памяти из управляющего модуля.

## Порядок работы с ИОР

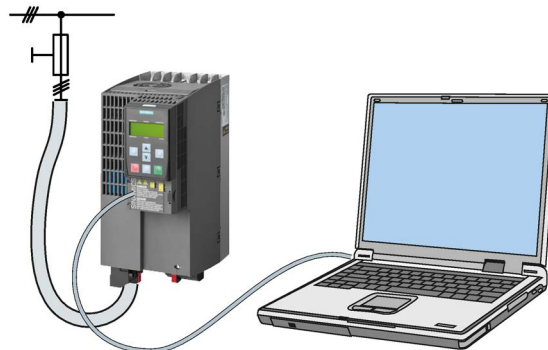
1. Выберите параметр r9400.  
Если карта памяти вставлена правильно, то r9400 = 1.
2. Установить r9400 = 2.
3. Преобразователь устанавливает r9400 = 3 или r9400 = 100.
  - r9400 = 3:  
Следует извлечь карту памяти из управляющего модуля.
  - r9400 = 100:  
Не нужно извлекать карту памяти.  
Выждите несколько секунд и повторно выставьте r9400 = 2.
4. Извлеките карту памяти.  
После извлечения карты памяти r9400 = 0.

## 7.8.2 Сохранение настроек в ПК

Можно передавать параметры преобразователя в ПГ или ПК или наоборот загружать данные из ПГ/ПК в преобразователь.





### Условия

- Электропитание преобразователя включено.
- ПО для ввода в эксплуатацию STARTER установлено на ПГ/ПК.







## Преобразователь → ПК/ПГ

### Последовательность действий

1. Перейдите в режим онлайн: .
2. Нажмите экранную кнопку «Загрузить проект в ПГ»: .
3. Сохраните проект: .
4. Дождитесь сообщения о завершении передачи данных от STARTER.
5. Перейдите в автономный режим: .

## ПК/ПГ → Преобразователь

**Порядок действий**

1. Перейдите с помощью STARTER в режим онлайн: .
2. Нажмите экранную кнопку «Загрузить проект в целевую систему»: .
3. Выберите для сохранения данных в преобразователе экранную кнопку «Копировать RAM в ROM»: .
4. Перейдите с помощью STARTER в автономный режим: .

**7.8.3 Другие возможности резервного копирования настроек**

Наряду с установкой по умолчанию у преобразователя есть внутренняя память для сохранения трех других установок параметров.

На карту памяти, наряду с установкой по умолчанию, может быть сохранено еще 99 других установок.

Дополнительную информацию можно найти в Интернете: Возможности памяти (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/43512514>).

## 7.9 Основы техники безопасности

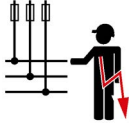
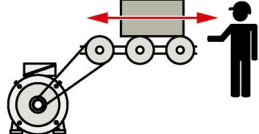
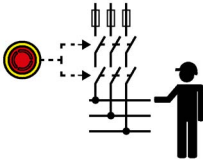
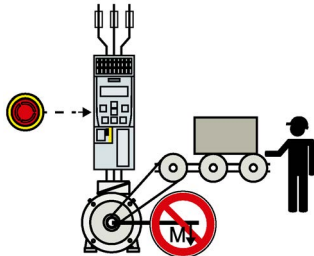
### 7.9.1 Стандартные функции останова

#### 7.9.1.1 Аварийное отключение и аварийный останов

«Аварийное отключение» и «аварийный останов» – это команды, которые минимизируют различные риски на машине или установке.

Функция STO подходит для реализации аварийного останова, но не аварийного отключения.

Подробнее об определениях можно прочитать в EN 60204-1.

<p>Риск:</p>	<p>Опасность поражения электрическим током:</p> 	<p>Опасность неожиданного движения:</p> 
<p>Мероприятия по снижению рисков:</p>	<p><b>Надежное выключение</b> Полностью или частично отключить электропитание установки.</p>	<p><b>Надежный останов и надежная блокировка повторного пуска</b> Остановить или предотвратить опасность начала движения.</p>
<p>Команда:</p>	<p><b>Аварийное отключение</b></p>	<p><b>Аварийный останов</b></p>
<p>Решение:</p>	<p>Выключить электропитание:</p> 	<p>Выбрать STO:</p>  <p>Дополнительно можно выключить электропитание преобразователя. Выключать напряжение для снижения рисков не требуется:</p>

## 7.9.2 Стандартные функции обеспечения безопасности согласно EN 61800-5-2 / IEC 61508

### 7.9.2.1 Safe Torque Off (STO)

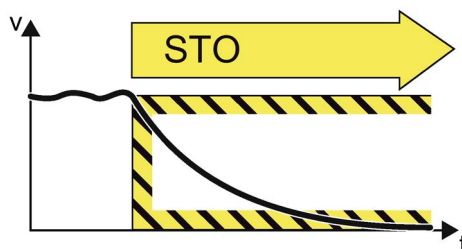


Рисунок 7-54 Safe Torque Off (STO)

Safe Torque Off – это функция безопасности, которая гарантирует, что на двигатель не будет передана энергия вращающего момента или движущего усилия. Эта функция соответствует категории останова 0 согласно EN 60204-1.

Функция Safe Torque Off (STO) служит для надежного отсоединения подвода моментобразующей энергии к двигателю, при этом в силовой части по двум каналам предотвращается выдача переменного напряжения на двигатель.

Блокировка включения, которая предотвращает самопроизвольный пуск после деактивации STO, при опции K83 реализована с помощью установленной безопасной комбинации согласно требованиям EN 60204-1, гл. 9.2.5.

#### Примерные области применения

Областями применения являются любые машины/установки с подвижными осями (например, подъемно-транспортное оборудование, вентиляторы). STO позволяет выполнять безопасные работы при открытой защитной дверце; классический аварийный останов с электромеханическим отключением не требуется. Преобразователь остается в сети и диагностируется в полном объеме.

### 7.9.2.2 Safe Stop 1 (SS1-t, с управлением по времени)

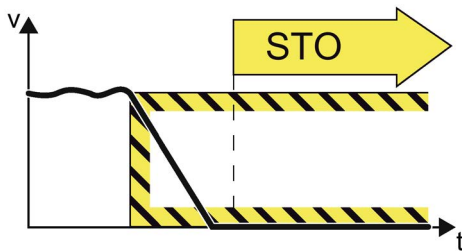


Рисунок 7-55 Safe Stop 1 (SS1-t, с управлением по времени)

Safe Stop 1 (с управлением по времени) обеспечивает автономное от привода торможение двигателя и по истечении заданного интервала времени запускает функцию Safe Torque Off. Эта функция соответствует категории останова 1 согласно EN 60204-1.

Функция Safe Stop 1 (SS1-t) обеспечивает останов двигателя с последующим отключением моментобразующей энергии (STO). При активации SS1-t преобразователь тормозит двигатель по рампе торможения. Это происходит за счет автономного от привода подтормаживания через рампу ВЫКЛЗ.

Блокировка включения, которая предотвращает самопроизвольный пуск после деактивации STO, при опции K84 реализована с помощью установленной безопасной комбинации согласно требованиям EN 60204-1, гл. 9.2.5.

SS1-t соответствует функции SS1-t согласно EN 61800-5-2.

#### Примерные области применения

SS1-t может использоваться там, где момент нагрузки двигателя не может быстро остановиться за счет трения или где вращение привода по инерции (STO) создает угрозу безопасности.



## 7.10 Функции безопасности шкафа SINAMICS G120P

### 7.10.1 Реализуемые функции безопасности

#### Safe Torque Off (STO)

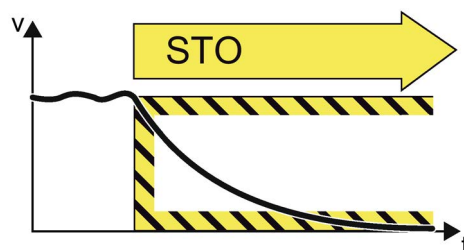


Рисунок 7-56 Safe Torque Off (STO)

#### STO: поведение и настройки

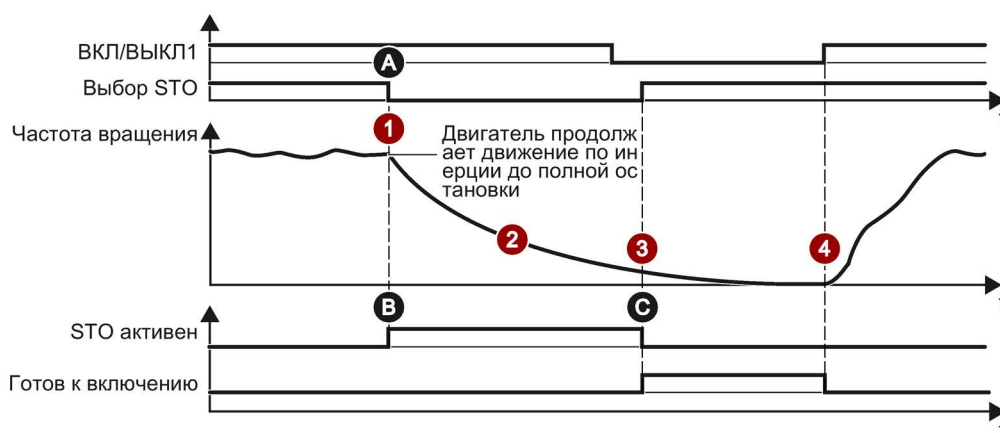


Рисунок 7-57 STO: поведение

Описание поведения	
1	При работе активируется STO. Активация происходит при опции K83 через оба контура переключателей клеммного блока X121.
2	По истечении времени реакции привод сразу вызывает срабатывание STO. За счет этого надежно прерывается моментобразующий подвод энергии к двигателю. Двигатель продолжает движение по инерции до полной остановки, а за счет STO надежно предотвращается повторный пуск двигателя.
3	С помощью деактивации STO через оба контура переключателей клеммного блока X121 STO деактивируется, а преобразователь снова становится «готовым к включению». Условием для разблокировки цепей отключения является то, что оба эхо-контакта на клеммном блоке X121 замкнуты. При активной функции «Контролируемый пуск» должен быть нажат кнопочный пусковой выключатель.
4	При положительном фронте на ВКЛ/ВЫКЛ1 преобразователь снова может быть запущен.

Настройки	
A	Выбор STO происходит при опции K83 через оба контура переключателей клеммного блока X121. Чтобы иметь возможность использовать функцию STO, она должна быть разблокирована с помощью обоих переключателей S41 -> оба переключателя переключить вперед (см. главу «Переключатель S41 (Страница 97)»).
B	Статус «[44] Блокировка включения – подача питания 24 В на клемму STO (аппаратное обеспечение)» отображается в параметре r0002 и может использоваться для диагностики. Использование для активации функций, особенно в направлении функции безопасности, не допускается.
C	Путем активации/деактивации функции STO надежно прерывается или снова восстанавливается моментобразующий подвод энергии к двигателю. В дополнение к активной функции «Контролируемый пуск» необходимо реализовать стандартный механизм квитирования или квитирование с помощью кнопочного пускового выключателя.

Safe Stop 1 (SS1-t)

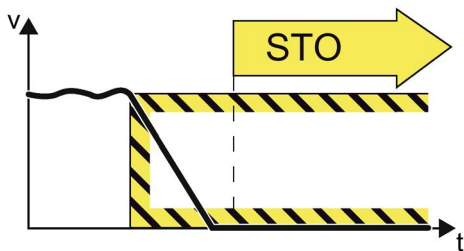


Рисунок 7-58 Safe Stop 1 (SS1-t, с управлением по времени)

SS1-t: Поведение и настройки

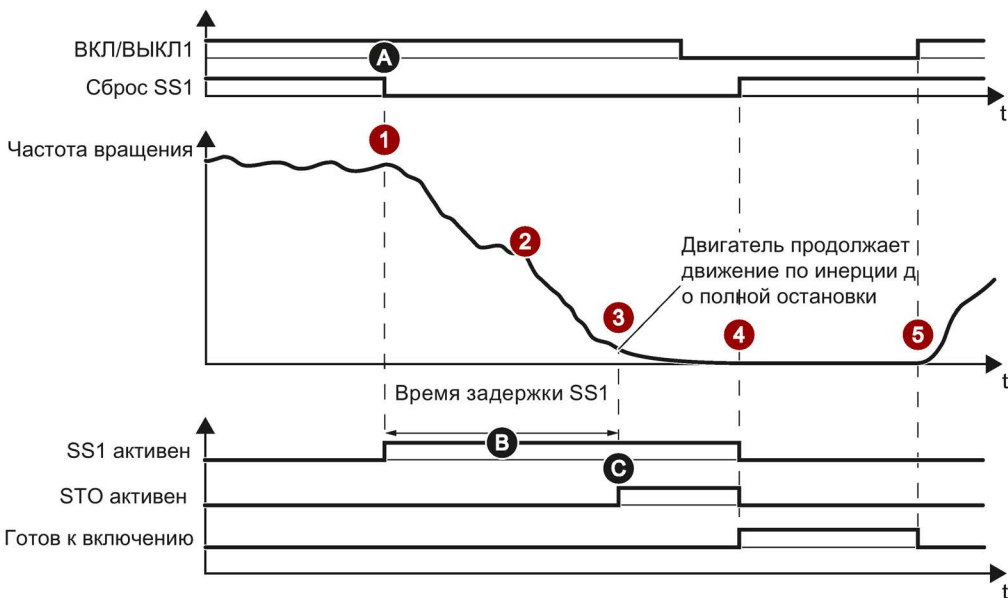


Рисунок 7-59 SS1-t: Поведение

Описание поведения	
1	При работе активируется SS1-t. Активация происходит при опции K84 через оба контура переключателей клеммного блока X121.
2	По истечении времени реакции привод сразу запускает процесс торможения через рампу ВЫКЛ3. Одновременно в безопасной комбинации начинается отсчет времени задержки SS1-t.
3	По истечении времени задержки SS1-t безопасная комбинация активирует функцию Safe Torque Off (STO). Двигатель продолжает движение по инерции до полной остановки, а за счет STO надежно предотвращается повторный пуск двигателя.
4	С помощью деактивации SS1-t и STO на клеммном блоке X121 SS1-t и STO деактивируются, а преобразователь снова становится «готовым к включению». Условием для разблокировки цепей отключения является то, что оба эхо-контакта на клеммном блоке X121 замкнуты. При активной функции «Контролируемый пуск» должен быть нажат кнопочный пусковой выключатель.
5	При положительном фронте на ВКЛ/ВЫКЛ1 преобразователь снова может быть запущен.

Настройки	
A	Активация SS1-t происходит при опции K84 через оба контура переключателей клеммного блока X121.
B	<p>Привод останавливается по рампе ВЫКЛ3, и по истечении времени задержки SS1-t в безопасной комбинации независимо от текущей частоты вращения автоматически срабатывает STO.</p> <p>Настроенная в управляющем модуле рампа ВЫКЛ3 должна быть согласована со временем задержки SS1-t внешней системы контроля и активации (например, 3SK1). Эти значения полностью независимы друг от друга. Время задержки должно быть больше или равно рампе торможения, так как привод после срабатывания STO больше не подтормаживается, а продолжает двигаться по инерции.</p> <p>На верхнем изображении можно увидеть движение по инерции между точками 3 и 4. Принципиальная схема «SS1-t» напротив показывает активацию STO после полной остановки.</p> <p>Если тормозная рампа не обеспечивает полную остановку за допустимое время, необходимо использовать внешний тормозной прерыватель.</p>
C	Когда функция STO активна, статус «[44] Блокировка включения – подача питания 24 В на клемму STO (аппаратное обеспечение)» отображается в параметре r0002 и может использоваться для диагностики. Использование для активации функций, особенно в направлении функции безопасности, не допускается.

## 7.10.2 Валидация/проверка функции безопасности

После первого ввода в эксплуатацию, после каждого ремонта и после каждого изменения на машине/установке выполняйте проверку функции безопасности.

Эти проверки должны выполняться квалифицированным персоналом.

### 7.10.3 Диагностическое испытание/онлайн-проверка

Чтобы обеспечить функционирование цепей отключения согласно требованиям стандартов, предписаний и директив, требуются регулярные проверки (диагностический проверочный интервал, «diagnostic test» согласно IEC 61800-5-2). Это позволяет обнаруживать возможные неисправности в приемлемое время. Интервалы зависят от функции безопасности и требуемых/необходимых SIL/PL, Кат.

Вам необходимо обеспечить, чтобы эта проверка цепей отключения (тестовый останов: активация и деактивация STO) проводилась регулярно.

Устанавливаемая при опциях K83 или K84 безопасная комбинация может на основании смены сигналов обратной связи силового модуля PM330 распознавать возможные неисправности в цепях отключения и запускать срабатывание на обоих каналах STO. Таким образом распознается неисправность, и систему можно отремонтировать.

### 7.10.4 Связь между интервалом тестового останова и SIL или PL и Кат.

Аппаратное обеспечение, структура технического обеспечения и, при определенных обстоятельствах, программное обеспечение (при использовании параметризуемых или программируемых внешних узлов безопасности) должны соответствовать SIL/PL и Кат.

- SIL 2/PL d: Тестовый останов минимум один раз в год
- SIL 3/PL e, Кат. 3: Тестовый останов минимум каждые 3 месяца
- SIL 3/PL e, Кат. 4: Тестовый останов минимум один раз в день

## Примеры приложений

Онлайн-служба поддержки промышленного сектора компании Siemens имеет примеры для стандартных приложений:

1. Управление через PROFIBUS/PROFINET
  - Проектирование с помощью STEP 7:  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/58820849>
  - Проектирование с помощью STEP 7 ≥ V11 (портал TIA):  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/60140921>
2. Проектирование с использованием обмена данными через поперечную трансляцию с помощью STEP 7 V5: <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/74455218>
3. Приложения для насосов и вентиляторов:  
[https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13213/ae, z. B.:](https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13213/ae, z. B.)
  - Насосы с регулируемым давлением
  - Вакуумный насос с регулируемым давлением
  - Компрессор с регулируемым давлением
  - Вентилятор для регулирования отходящего воздуха
  - Вентилятор для регулирования приточного воздуха
  - Вентилятор для регулирования охлаждающего контура
  - Регулирование вентилятора туннеля / паркинга
  - Регулирование вентилятора лестничной клетки
  - Насосы с регулируемым уровнем наполнения
  - Насосы для регулирования охлаждающего контура



Преобразователь предлагает следующие типы диагностики:

- Светодиод

Светодиоды на лицевой стороне управляющего модуля дают информацию о важнейших состояниях преобразователя.

- Индикация состояния клемм STO через параметр r0002
- Индикация времени работы системы
- Предупреждения и неисправности

Преобразователь выдает предупреждения и сообщения о неисправностях через

- полевою шину
- клеммную колодку при соответствующей настройке
- IOP
- STARTER

Предупреждения и неисправности имеют однозначный номер.

## 9.1 Отображаемые через LED рабочие состояния

После включения электропитания светодиод RDY (Ready) временно светится оранжевым. Как только цвет светодиода RDY меняется на красный или зеленый, светодиоды показывают состояние преобразователя.

### Состояния сигналов светодиода

Наряду с состояниями сигналов «вкл» и «выкл» существует две различные частоты мигания:

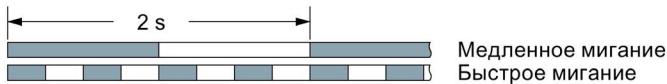


Таблица 9- 1 Диагностика преобразователя

Светодиод		Пояснение
RDY	BF	
ЗЕЛЕНЫЙ - вкл	не релевантно	Текущие неисправности отсутствуют
ЗЕЛЕНЫЙ - медленно		Ввод в эксплуатацию или сброс на заводскую настройку
ЗЕЛЕНЫЙ – 500 мс ВКЛ, 3000 мс ВЫКЛ		Включен режим энергосбережения PROFIenergy
КРАСНЫЙ – вкл	ЖЕЛТЫЙ – переменная частота	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения
КРАСНЫЙ – медленно	КРАСНЫЙ - медленно	Преобразователь ожидает выключения и повторного включения электропитания после обновления микропрограммного обеспечения
КРАСНЫЙ - быстро	не релевантно	Имеется текущая неисправность
КРАСНЫЙ - быстро	КРАСНЫЙ - быстро	Неверная карта памяти или не удалось обновление микропрограммного обеспечения

Таблица 9- 2 Диагностика коммуникации через PROFINET

Светодиод LNK	Пояснение
ЗЕЛЕНЫЙ - вкл	Коммуникация через PROFINET в порядке.
ЗЕЛЕНЫЙ - медленно	Инициализация активна.
выкл	Нет коммуникации через PROFINET.



Таблица 9- 3 Диагностика и коммуникация через RS485

Светодиод		Пояснение
BF	RDY	
ВЫКЛ	не релевантно	Обмен данными между преобразователем и системой управления активен
КРАСНЫЙ – медленно	КРАСНЫЙ - медленно	Преобразователь ожидает выключения и повторного включения электропитания после обновления микропрограммного обеспечения
	все другие состояния	Шина активна, однако преобразователь не получает данные процесса
КРАСНЫЙ – быстро	КРАСНЫЙ - быстро	Неправильные параметры, некорректная карта памяти или не удалось обновить микропрограммное обеспечение
	все другие состояния	Шинное соединение отсутствует
ЖЕЛТЫЙ - переменная частота	КРАСНЫЙ – вкл	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения

**Коммуникация через Modbus или USS:**

Если контроль полевой шины отключен при помощи r2040 = 0, то светодиод BF остается выключенным независимо от состояния коммуникации.

Таблица 9- 4 Диагностика и коммуникация через PROFIBUS DP

Светодиод		Пояснение
BF	RDY	
ЗЕЛЕНЫЙ – вкл	не релевантно	Обмен данными между преобразователем и системой управления активен
		Интерфейс PROFIBUS не использован
КРАСНЫЙ – медленно	КРАСНЫЙ - медленно	Преобразователь ожидает выключения и повторного включения электропитания после обновления микропрограммного обеспечения
	все другие состояния	Неисправность шины - ошибка конфигурации
КРАСНЫЙ - быстро	КРАСНЫЙ – быстро	Неверная карта памяти или не удалось обновить микропрограммное обеспечение
	все другие состояния	Неисправность шины - нет обмена данными - поиск скорости передачи преобразователем - нет соединения
ЖЕЛТЫЙ - переменная частота	КРАСНЫЙ – вкл	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения

## 9.2 Индикация состояния клемм STO через параметр r0002

Состояние клемм STO может отображаться на рабочей индикации в параметре r0002.

Если в рабочей индикации отображается значение r0002 = 44 (Блокировка включения – подача питания 24 В на клемму STO (аппаратное обеспечение)), то имеется блокировка включения, так как электрические цепи не замкнуты на клеммы безопасности STO\_A или STO\_B.

Для этого могут иметься следующие причины:

- Шкафное устройство с силовым модулем PM240P-2
  - При опции K83 или K84 и схеме STO, активированной через DIP-переключатель на силовом модуле (за управляющим модулем), один из контуров переключателей не замкнут на клемму X121.
  - Без опции K83 или K84 схема STO активирована через DIP-переключатель на силовом модуле (за управляющим модулем).
- Шкафное устройство с силовым модулем PM330
  - При опции K83 или K84 и схеме STO, активированной через переключатель S41, один из контуров переключателей не замкнут на клемму X121.
  - Без опции K83 или K84 схема STO активирована через переключатель S41.

## 9.3 Время работы системы

Через обработку времени работы системы преобразователя можно решить, когда требуется своевременная замена изнашивающихся компонентов, к примеру, вентиляторов, двигателей и редуктора.

### Принцип действия

Время работы системы начинает отсчитываться сразу после включения напряжения питания управляющего модуля. Время работы системы останавливается при отключенном управляющем модуле.

Время работы системы состоит из r2114[0] (миллисекунды) и r2114[1] (дни):

Время работы системы = r2114[1] × дни + r2114[0] × миллисекунды


Если r2114[0] достиг значения в 86.400.000 мсек (24 часа), то r2114[0] устанавливается на значение 0 и значение в r2114[1] увеличивается на 1.

Параметр	Описание
r2114[0]	Время работы системы (мсек)
r2114[1]	Время работы системы (дни)

Сброс времени работы системы невозможен.

## 9.4 Предупреждения

Предупреждения обладают следующими свойствами:

- Они не влияют напрямую на преобразователь и снова исчезают после устранения причины
- Они не требуют квитирования
- Они сигнализируются следующим образом
  - Индикация состояния через Бит 7 в слове состояния 1 (r0052)
  - на панели оператора с Axxxxx
  - через STARTER, если щелкнуть на вкладке  в окне STARTER слева внизу

Для идентификации причины предупреждения, для каждого предупреждения существует однозначный код предупреждения и дополнительно значение предупреждения.

### Буфер предупреждений

Преобразователь сохраняет для каждого поступающего предупреждения код предупреждения, значение предупреждения и время поступления предупреждения.

	Код предупреждения		Значение предупреждения		Время появления предупреждения		Время устранения предупреждения	
	1-ое предупреждение	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
		I32	Float	Дни	мсек	Дни	мсек	

Рисунок 9-1 Сохранение первого предупреждения в буфере предупреждений

r2124 и r2134 содержат важное для диагностики значение предупреждения как число с «фиксированной» или «плавающей» запятой.

Время предупреждения отображается в r2145 и r2146 (в целых днях), а также в r2123 и r2125 (в миллисекундах относительно дня предупреждения).

Преобразователь использует внутреннее исчисление времени для сохранения времени предупреждения. Подробную информацию по внутреннему исчислению времени можно найти в главе Часы реального времени (RTC) (Страница 436).

Как только предупреждение устранено, преобразователь записывает соответствующий момент времени в параметры r2125 и r2146. И после устранения, предупреждение остается в буфере предупреждений.

При возникновении следующего предупреждения, сохраняется и оно. Запись первого предупреждения сохраняется. Возникшие предупреждения подсчитываются в r2111.

	Код предупреждения		Значение предупреждения		Время появления предупреждения		Время устранения предупреждения	
	1-ое предупреждение	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
2-ое предупреждение	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

Рисунок 9-2 Сохранение второго предупреждения в буфере предупреждений

9.4 Предупреждения

В буфер предупреждений помещается до восьми предупреждений. Если после восьмого возникает следующее предупреждение и ни одно из прежних предупреждений не устранено, то заменяется предпоследнее предупреждение.

	Код предупрежд ения	Значение предупреждения	Время появления предупреждения	Время устранения предупреждения
1-ое предупреждение	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]
2-ое предупреждение	[1]	[1]	[1]	[1]
3-е предупреждение	[2]	[2]	[2]	[2]
4-ое предупреждение	[3]	[3]	[3]	[3]
5-ое предупреждение	[4]	[4]	[4]	[4]
6-ое предупреждение	[5]	[5]	[5]	[5]
7-ое предупреждение последнее предупреждение	[6]	[6]	[6]	[6]
	[7]	[7]	[7]	[7]

Рисунок 9-3 Буфер предупреждений заполнен

**Очистка буфера предупреждений: Журнал предупреждений**

В журнал предупреждений вносится до 56 предупреждений.

В журнал предупреждений переходят устраненные предупреждения из буфера предупреждений. Если буфер предупреждений заполнен и возникает следующее предупреждение, то преобразователь перемещает все устраненные предупреждения из буфера в журнал предупреждений. В журнале предупреждений сортировка предупреждений также выполняется по «времени поступления», но в отличие от буфера предупреждений в обратной последовательности:

- самое последнее предупреждение стоит в индексе 8
- предпоследнее предупреждение стоит в индексе 9
- и т.д.

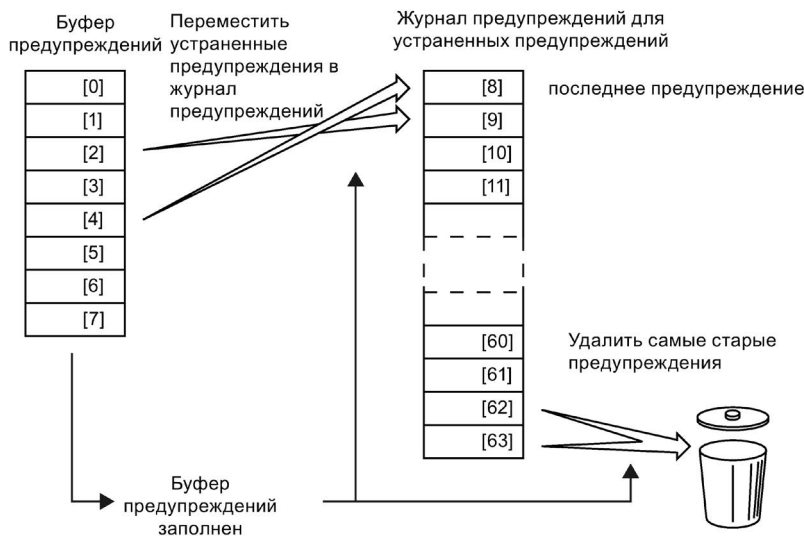


Рисунок 9-4 Перемещение устраненных предупреждений в журнал предупреждений

Еще не устраненные предупреждения остаются в буфере предупреждений. Преобразователь вновь сортирует предупреждения и закрывает пропуски между предупреждениями.

Если журнал предупреждений заполнен до индекса 63, то при каждой передаче нового предупреждения в журнал предупреждений самое старое предупреждение удаляется.

### Параметры буфера предупреждений и журнала предупреждений

Параметр	Описание
r2122	<b>Код предупреждения</b> Индикация номеров возникших предупреждений
r2123	<b>Время появления предупреждения в миллисекундах</b> Индикация момента времени возникновения предупреждения в миллисекундах
r2124	<b>Значение предупреждения</b> Индикация дополнительной информации возникшего предупреждения
r2125	<b>Время устранения предупреждения в миллисекундах</b> Индикация момента времени устранения предупреждения в миллисекундах
p2111	<b>Счетчик предупреждений</b> Число возникших предупреждений после последнего сброса При p2111 = 0 все устраненные предупреждения буфера предупреждений [0...7] переносятся в журнал предупреждений [8...63]
r2145	<b>Время появления предупреждения в днях</b> Индикация момента времени возникновения предупреждения в днях
r2132	<b>Актуальный код предупреждения</b> Индикация кода для последнего возникшего предупреждения
r2134	<b>Значение предупреждения для плавающих значений</b> Индикация дополнительной информации возникшего предупреждения для плавающих значений
r2146	<b>Время устранения предупреждения в днях</b> Индикация момента времени устранения предупреждения в днях

### Расширенные настройки для предупреждений

Параметр	Описание
До 20 различных предупреждений могут быть изменены на неисправность или предупреждения могут быть подавлены:	
p2118	<b>Установка номера сообщения для типа сообщения</b> Выбор предупреждений, для которых меняется тип сообщения
p2119	<b>Установка типа сообщения</b> Установка типа сообщения для выбранного предупреждения 1: неисправность 2: предупреждение 3: нет сообщения

Подробности можно найти в функциональной схеме 8075 и в описании параметров Справочника по параметрированию.

## 9.5 Ошибки

Неисправность показывает серьезную неполадку в работе преобразователя.

Преобразователь сообщает о неисправности следующим образом:

- на панели оператора с Fxxxx
- на управляющем модуле через красный светодиод RDY
- в бите 3 слова состояния 1 (r0052)
- через STARTER

Для удаления сообщения необходимо устранить причину неисправности и квитировать неисправность.

Каждая неисправность имеет однозначный код неисправности и дополнительно значение неисправности. Эта информация необходима для определения причины неисправности.

### Буфер текущих неисправностей

Преобразователь сохраняет для каждой имевшей место неисправности момент времени, код неисправности и значение неисправности.

	Код ошибки	Значение неисправности		Время неисправности возникла		Время устранения неисправности	
		r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]
1-я неисправность	r0945[0]	l32	Float	Дни	мс	Дни	мс

Рисунок 9-5 Сохранение первой неисправности в буфере неисправностей

r0949 и r2133 содержат важное для диагностики значение неисправности как число с «фиксированной» или «плавающей» запятой.

«Время неисправности» стоит в параметрах r2130 (в целых днях) и в r0948 (в миллисекундах относительно дня неисправности). «Время устранения неисправности» записывается при квитировании неисправности в параметры r2109 и r2136. Преобразователь использует собственное внутреннее время исчисления для сохранения времени неисправностей. Подробную информацию по внутреннему исчислению времени можно найти в главе Часы реального времени (RTC) (Страница 436).

Если новая неисправность возникает до квитирования первой, то и она сохраняется. Запись первой неисправности сохраняется. Возникшие сбои подсчитываются в r0952. Один сбой может состоять из одной или нескольких неисправностей.

	Код ошибки	Значение неисправности		Время неисправности возникла		Время устранения неисправности	
		r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]
1-я неисправность	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]
2-я неисправность	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

Рисунок 9-6 Сохранение второй неисправности в буфере неисправностей

В буфер неисправностей помещается до восьми текущих неисправностей. Если после восьмой неисправности возникает следующая неисправность, то предпоследняя неисправность заменяется.

	Код ошибки	Значение неисправности		Время неисправности возникла		Время устранения неисправности	
1-я неисправность	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]
2-я неисправность	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
3-я неисправность	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
4-я неисправность	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
5-я неисправность	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
6-я неисправность	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
7-я неисправность	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
последняя неисправность	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]

Рисунок 9-7 Буфер ошибок заполнен

## Квитирование

В большинстве случаев существуют возможности квитирования неисправности:

- PROFIdrive, управляющее слово 1, бит 7 (r2090.7)
- Квитирование через панель оператора
- Выключить и снова включить электропитание преобразователя.

Неисправности, вызванные внутренним контролем аппаратного и микропрограммного обеспечения, можно квитировать только с помощью выключения и повторного включения напряжения питания. В списке неисправностей справочника по параметрированию имеется указание на эту ограниченную возможность квитирования.

## Очистить буфер неисправностей: Журнал неисправностей

В журнал неисправностей вносится до 56 неисправностей.

Пока ни одна из причин неисправностей буфера неисправностей не устранена, квитирование неисправностей не действует. Если минимум одна из неисправностей в буфере неисправностей устранена (причина неисправности устранена) и вы квитируете неисправности, то происходит следующее:

1. Преобразователь передает все неисправности из буфера неисправностей в первые восемь ячеек памяти журнала неисправностей (индексы 8–15).
2. Преобразователь удаляет все устраненные неисправности из буфера неисправностей.
3. Преобразователь записывает момент времени квитирования устраненных неисправностей в параметры r2136 и r2109 (время устранения неисправности).

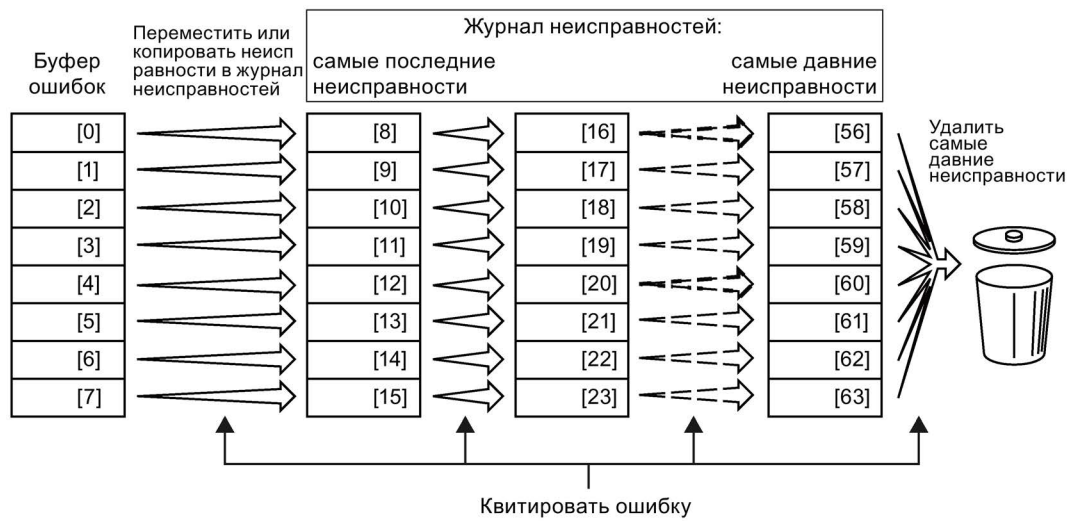


Рисунок 9-8 Журнал неисправностей после квитирования неисправностей

После квитирования не устраненные неисправности находятся как в буфере неисправностей, так и в журнале неисправностей. У этих неисправностей «Время появления неисправности» остается без изменений, а «Время устранения неисправности» остается пустым.

Если меньше восьми неисправностей перемещено или скопировано в журнал неисправностей, то ячейки памяти со старшими индексами остаются пустыми.

Преобразователь смещает сохраненные прежде в журнале неисправностей значения на восемь индексов соответственно. Ошибки, находившиеся перед квитированием в индексах 56 ... 63, удаляются.

### Очистка журнала неисправностей

Для удаления всех неисправностей из журнала неисправностей установите параметр r0952 на ноль.

### Параметры буфера неисправностей и журнала неисправностей

Параметр	Описание
r0945	<b>Код неисправности</b> Индикация номеров возникших неисправностей
r0948	<b>Время появления неисправности в миллисекундах</b> Индикация момента времени появления неисправности в миллисекундах
r0949	<b>Значение неисправности</b> Индикация дополнительной информации по возникшей неисправности
r0952	<b>Счетчик сбоев</b> Число возникших сбоев после последнего квитирования. При r0952 = 0 буфер неисправностей очищается
r2109	<b>Время устранения неисправности в миллисекундах</b> Индикация момента времени устранения неисправности в миллисекундах



Параметр	Описание
r2130	<b>Время появления неисправности в днях</b> Индикация момента времени появления неисправности в днях
r2131	<b>Текущий код неисправности</b> Индикация кода самой старой еще активной неисправности
r2133	<b>Значение неисправности для плавающих значений</b> Индикация дополнительной информации по возникшей неисправности для плавающих значений
r2136	<b>Время устранения неисправности в днях</b> Индикация момента времени устранения неисправности в днях

### Расширенные настройки для неисправностей

Параметр	Описание
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить реакцию двигателя на ошибку:	
p2100	<b>Установка номера неисправности для реакции на неисправность</b> Выбор ошибок, для которых надо изменить реакцию на ошибку
p2101	<b>Установка реакции на неисправность</b> Установка реакции на неисправность для выбранной неисправности
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить тип квитирования:	
p2126	<b>Установка номера неисправности для режима квитирования</b> Выбор ошибок, для которых надо изменить тип квитирования
p2127	<b>Установка режима квитирования</b> Установка типа квитирования для выбранной неисправности 1: квитирование только через POWER ON 2: квитирование СРАЗУ после устранения причины неисправности
До 20 различных ошибок могут быть изменены на предупреждение или ошибки могут быть запрещены:	
p2118	<b>Установка номера сообщения для типа сообщения</b> Выбор сообщения, для которого тип сообщения должен быть изменен
p2119	<b>Установка типа сообщения</b> Установка типа сообщения для выбранной неисправности или предупреждения 1: неисправность 2: предупреждение 3: нет сообщения

Подробности можно найти в функциональной схеме 8075 и в описании параметров справочника по параметрированию.

## 9.6 Список предупреждений и ошибок

Axxxxx: Предупреждение

Fyyyyy: Ошибка

9.6 Список предупреждений и ошибок

Таблица 9- 5 Неисправности, квитируемые только через выключение и повторное включение преобразователя (POWER ON)

Номер	Причина	Метод устранения
F01000	Внутренняя ошибка ПО	Заменить СУ.
F01001	Floating Point, исключение	Выключить и снова включить СУ.
F01015	Внутренняя ошибка ПО	Обновить фирменное программное обеспечение или связаться с техподдержкой.
F01018	Неоднократное прерывание запуска	После вывода этой неисправности выполняется запуск преобразователя с заводскими настройками. Метод устранения: Сохраните заводскую настройку с помощью p0971=1. Выключите и снова включите СУ. После снова ввести преобразователь в эксплуатацию.
F01040	Необходимо сохранить параметры	Сохранить параметры (p0971). Выключить и снова включить СУ.
F01044	Ошибка загрузки данных с карты памяти	Заменить карту памяти или СУ.
F01105	СУ: недостаточно памяти	Уменьшить число блоков данных.
F01205	СУ: переполнение интервала времени	Связаться с техподдержкой.
F01250	Аппаратная неисправность СУ	Заменить СУ.
F01257	Устарело фирменное программное обеспечение	Обновить фирменное программное обеспечение в СУ.
F01512	Была предпринята попытка вычисления переводного множителя для отсутствующего нормирования	Создать нормирование или проверить передаваемое значение.
F01662	Аппаратная неисправность СУ	Выключить и снова включить СУ, обновить фирменное программное обеспечение или связаться с техподдержкой.
F30022	Силовой модуль: Контроль U <sub>се</sub>	Проверить или заменить силовой модуль.
F30052	Ошибка данных силовой части	Заменить силовой модуль или обновить фирменное программное обеспечение СУ.
F30662	Аппаратная неисправность СУ	Выключить и снова включить СУ, обновить фирменное программное обеспечение или связаться с техподдержкой.
F30664	Запуск СУ прерван	Выключить и снова включить СУ, обновить фирменное программное обеспечение или связаться с техподдержкой.
F30850	Программная ошибка в силовом модуле	Заменить силовой модуль или связаться с техподдержкой.
F30950	Программная ошибка в силовом модуле	Заменить силовой модуль или связаться с техподдержкой.

Таблица 9- 6 Важнейшие предупреждения и неисправности

Номер	Причина	Метод устранения
F01018	Неоднократное прерывание запуска	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выключить и снова включить модуль.</li> <li>2. После вывода этой неисправности выполняется запуск модуля с заводскими установками.</li> <li>3. Заново ввести преобразователь в эксплуатацию.</li> </ol>
A01028	Ошибка конфигурации	<p>Пояснение: Параметрирование на карте памяти было создано на модуле другого типа (номер по каталогу).</p> <p>Проверить параметры модуля и при необходимости выполнить новый ввод в эксплуатацию.</p>
F01033	Переключение единиц измерения: недействительное значение исходного параметра	Установить значение исходного параметра отличным от 0.0 (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01034	Переключение единиц измерения: не удалось рассчитать значения параметра после изменения исходного значения	Выбрать значение исходного параметра таким, чтобы можно было вычислять соответствующие параметры в относительном представлении (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01054	Превышение предела системы	<p>Превышена максимальная скорость обработки данных управляющего модуля. Следующие мероприятия снижают нагрузку на управляющий модуль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте только один блок данных (CDS и DDS)</li> <li>• Используйте только функции защиты базовых функций</li> <li>• Деактивируйте технологический регулятор</li> <li>• Используйте простой задатчик интенсивности вместо расширенного задатчика интенсивности</li> <li>• Не используйте свободные функциональные блоки</li> <li>• Уменьшите время считывания свободных функциональных блоков</li> </ul>
F01122	Слишком высокая частота на входе измерительного щупа	Уменьшить частоту импульсов на входе измерительного щупа.
A01590	Интервал ТО двигателя истек	Выполнить ТО и заново установить интервал ТО (p0651).
A01900	PROFIBUS: ошибка телеграммы конфигурации	<p>Пояснение: Ведущее устройство PROFIBUS пытается установить соединение с неправильной телеграммой конфигурирования.</p> <p>Проверить конфигурацию шины на стороне ведущего устройства и ведомого устройства.</p>
F01910	Тайм-аут заданного значения полевой шины	<p>Предупреждение создается, если p2040 <math>\neq</math> 0 мсек и имеет место одна из следующих причин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• шинное соединение прервано</li> <li>• ведущее устройство Modbus выключено</li> <li>• ошибка коммуникации (CRC, бит четности, логическая ошибка)</li> <li>• слишком маленькое значение для времени контроля полевой шины (p2040)</li> </ul>
A01920	PROFIBUS: прерывание циклического соединения	<p>Пояснение: Циклическое соединение с PROFIBUS-ведущее устройство прервано.</p> <p>Восстановить соединение PROFIBUS и активировать PROFIBUS-ведущее устройство в циклическом режиме.</p>

9.6 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F03505	Аналоговый вход, обрыв провода	Проверить провода на обрыв. Проверить уровень записанного сигнала. Измеренный на аналоговом входе входной ток может быть считан в r0752.
A03520	Неисправность датчика температуры	Проверить правильность подключения датчика.
A05000 A05001 A05002 A05004 A05006	Перегрев силового модуля	Проверить следующее: - Находится ли температура окружающей среды в границах установленных предельных значений? - Условия нагрузки и нагрузочный цикл рассчитаны правильно? - Сбой охлаждения?
F06310	Напряжение питающей сети (p0210) настроено неправильно	Проверить и при необходимости изменить настроенное напряжение питающей сети (p0210). Проверить напряжение сети.
F07011	Перегрев двигателя	Снизить нагрузку двигателя. Проверить температуру окружающей среды. Проверить проводку и подключение датчика.
A07012	I2t модель двигателя, перегрев	Проверить и при необходимости уменьшить нагрузку на двигатель. Проверить температуру окружающей среды двигателя. Проверить тепловую постоянную времени p0611. Проверить порог неисправности перегрева p0605.
A07015	Предупреждение датчика температуры двигателя	Проверить правильность подключения датчика. Проверить параметрирование (p0601).
F07016	Неисправность датчика температуры двигателя	Проверить правильность подключения датчика. Проверить параметрирование (p0601). Деактивировать анализ неисправности датчика температуры двигателя (p0607 = 0).
F07086 F07088	Переключение единиц измерения: нарушение границы параметра	Проверить и при необходимости исправить согласованные значения параметра.
F07320	Автоматический повторный пуск отменен	Увеличить число попыток повторного пуска (p1211). Текущее число попыток запуска отображается r1214. Увеличить время ожидания в p1212 и/или время контроля в p1213. Подать команду ON (p0840). Увеличить или отключить время контроля силовой части (p0857). Уменьшить время ожидания для сброса счетчика неисправностей p1213[1], чтобы меньше неисправностей регистрировалось за интервал времени.
A07321	Автоматический повторный пуск активен	Пояснение: Автоматика повторного включения (WEA) активна. При восстановлении питания и/или устранении причин для имеющихся неисправностей, привод снова включается автоматически.
F07330	Измеренный ток поиска слишком низкий	Увеличить ток поиска (p1202), проверить подключение двигателя.
A07400	Регулятор максимума напряжения промежуточного контура активен	Если вмешательство регулятора нежелательно: <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить время торможения.</li> <li>Отключить регулирование Vdc_max (p1240 = 0 для векторного управления, p1280 = 0 для управления U/f).</li> </ul>

Номер	Причина	Метод устранения
A07409	Управление U/f, активен токоограничивающий регулятор	Предупреждение исчезает автоматически после одного из следующих вмешательств: <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить границу тока (p0640).</li> <li>Уменьшить нагрузку.</li> <li>Сделать более медленными ramпы разгона для заданной частоты вращения.</li> </ul>
F07426	Технологический регулятор, фактическое значение ограничено	<ul style="list-style-type: none"> <li>Согласовать границы с уровнем сигнала (p2267, p2268).</li> <li>Проверить масштабирование фактического значения (p2264).</li> </ul>
F07801	Ток перегрузки двигателя	<p>Проверить границы тока (p0640).</p> <p>Векторное управление: Проверить регулятор тока (p1715, p1717).</p> <p>Управление U/f: Проверить токоограничивающий регулятор (p1340 ... p1346).</p> <p>Увеличить ramпу разгона (p1120) или уменьшить нагрузку.</p> <p>Проверить двигатель и кабель двигателя на предмет короткого замыкания и замыкания на землю.</p> <p>Проверить схему включения двигателя (звезда/треугольник) и параметры на заводской табличке.</p> <p>Проверить комбинацию силовой части и двигателя.</p> <p>Выбрать функцию рестарта на ходу (p1200), если происходит подключение к вращающемуся двигателю.</p>
A07805	Привод: перегрузка силовой части I2t	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшить длительную нагрузку.</li> <li>Согласовать нагрузочный цикл.</li> <li>Проверить согласование ном. токов двигателя и силовой части.</li> </ul>
F07806	Генераторная граница мощности превышена	<p>Увеличить ramпу торможения.</p> <p>Уменьшить движущую нагрузку.</p> <p>Использовать силовую часть с более высокой рекуперацией.</p> <p>Для векторного управления генераторная граница мощности в p1531 может быть уменьшена так, что неисправность больше не появится.</p>
F07807	Обнаружено короткое замыкание	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить соединение преобразователя со стороны двигателя на предмет наличия межпроводного короткого замыкания.</li> <li>Исключить спутывание кабелей питания и двигателя.</li> </ul>
A07850 A07851 A07852	Внешнее предупреждение 1 ... 3	<p>Был подан сигнал для «Внешнего предупреждения 1».</p> <p>Параметры p2112, p2116 и p2117 определяют источники сигнала для внешнего предупреждения 1... 3.</p> <p>Метод устранения: Устранить причины для этих предупреждений.</p>
F07860 F07861 F07862	Внешняя ошибка 1 ... 3	Устранить внешние причины для этих неисправностей.
F07900	Двигатель заблокирован	<p>Проверить двигатель на предмет свободного вращения.</p> <p>Проверить границы момента вращения (r1538 и r1539).</p> <p>Проверить параметры сообщения «Двигатель заблокирован» (p2175, p2177).</p>

9.6 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F07901	Превышение частоты вращения двигателя	Активировать предупреждение ограничительного регулятора скорости (p1401 Бит 7 = 1). Увеличить гистерезис сообщения о частоте вращения выше номинальной p2162.
F07902	Двигатель работает неправильно	Проверить, правильно ли настроены параметры двигателя, и выполнить идентификацию двигателя. Проверить границы тока (p0640, r0067, r0289). При слишком низких границах тока намагничивание привода невозможно. Проверить, не отсоединились ли кабели двигателя при работе.
A07903	Погрешность частоты вращения двигателя	Увеличить p2163 и/или p2166. Увеличить границы момента вращения, тока и мощности.
A07910	Перегрев двигателя	Проверить нагрузку двигателя. Проверить температуру окружающей среды двигателя. Проверить датчик КТУ84. Проверить перегревы тепловой модели (p0626 ... p0628).
A07920	Слишком низкий момент вращения/частота вращения	Момент вращения отклоняется от огибающей момента вращения/частоты вращения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить соединение между двигателем и нагрузкой.</li> <li>• Настроить параметрирование согласно нагрузке.</li> </ul>
A07921	Слишком высокий момент вращения/частота вращения	
A07922	Момент вращения/частота вращения вне допуска	
F07923	Слишком низкий момент вращения/частота вращения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить соединение между двигателем и нагрузкой.</li> <li>• Настроить параметрирование согласно нагрузке.</li> </ul>
F07924	Слишком высокий момент вращения/частота вращения	
A07927	Торможение постоянным током активно	Не требуется
A07980	Измерение при вращении активировано	Не требуется
A07981	Измерение при вращении, разрешения отсутствуют	Квитировать имеющиеся неисправности. Восстановить отсутствующие разрешения (см. r00002, r0046).
A07991	Идентификация параметров двигателя активирована	Включить двигатель и идентифицировать данные двигателя.
F08501	PROFINET: Тайм-аут заданного значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить соединение PROFINET.</li> <li>• Перевести управляющий модуль в состояние RUN.</li> <li>• При повторении неисправности проверить установленное время контроля p2044.</li> </ul>
F08502	PROFINET: Время контроля стробоскопического импульса истекло	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить соединение PROFINET.</li> </ul>
F08510	PROFINET: Неправильные данные конфигурации передачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить конфигурацию PROFINET</li> </ul>
A08511	PROFINET: Неправильные данные конфигурации приема	

Номер	Причина	Метод устранения
A08526	PROFINET: Нет циклического соединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Активировать контроллер в циклическом режиме.</li> <li>Проверить параметры «Name of Station» и «IP of Station» (r61000, r61001).</li> </ul>
A08565	PROFINET: Ошибка из-за несовместимости в изменяемых параметрах	<p>Проверить следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Неправильные адрес IP, маска подсети или шлюз по умолчанию.</li> <li>Повторение адреса IP или имени станции в сети.</li> <li>Неправильные символы в имени станции.</li> </ul>
A8800	режим энергосбережения PROFIenergy активен	Не требуется
F13100	Защита ноу-хау: Ошибка защиты от копирования	<p>Защита ноу-хау, а также защита от копирования для карты памяти, активна. При проверке карты памяти возникла ошибка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Вставить подходящую карту памяти и на время выключить и снова включить напряжение питания преобразователя (POWER ON).</li> <li>Деактивировать защиту от копирования (p7765).</li> </ul>
F13101	Защита ноу-хау: Невозможно активировать защиту от копирования	Вставить действительную карту памяти.
F30001	Ток перегрузки	<p>Проверить следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Параметры двигателя, при необходимости выполнить ввод в эксплуатацию</li> <li>Тип соединения двигателя (Y / Δ)</li> <li>Режим U/f: Согласование ном. токов двигателя и силовой части</li> <li>Качество сети</li> <li>Правильное подключение сетевого коммутирующего дросселя.</li> <li>Соединения силовых кабелей</li> <li>Силовые кабели на предмет короткого замыкания или замыкания на землю</li> <li>Длину силовых кабелей</li> <li>Фазы сети</li> </ul> <p>Если это не помогает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Режим U/f: Увеличить рампу разгона</li> <li>Снизить нагрузку</li> <li>Заменить силовую часть</li> </ul>
F30002	Напряжение промежуточного контура, перенапряжение	<p>Увеличить время торможения (p1121). Установить время сглаживания (p1130, p1136). Активировать регулятор напряжения промежуточного контура (p1240, p1280). Проверить напряжение сети (p0210). Проверить фазы сети.</p>
F30003	Напряжение промежуточного контура, пониженное напряжение	Проверить напряжение сети (p0210).

9.6 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F30004	Перегрев преобразователя	Проверить, работает ли преобразователь. Проверить, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне. Проверить, не перегружен ли двигатель. Снизить частоту импульсов.
F30005	Перегрузка I2t преобразователь	Проверить ном. токи двигателя и силового модуля. Уменьшить границу тока p0640. При работе с характеристикой U/f: Уменьшить p1341.
F30011	Выпадение фазы сети	Проверить входные предохранители преобразователя. Проверить электропроводку к двигателю.
F30015	Выпадение фазы, электропроводка к двигателю	Проверить электропроводку к двигателю. Увеличить время разгона или торможения (p1120).
F30021	замыкание на землю	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить соединение силовых кабелей.</li> <li>• Проверить двигатель.</li> <li>• Проверить преобразователь тока.</li> <li>• Проверить кабели и контакты соединения тормоза (возможен обрыв провода).</li> </ul>
F30027	Подзарядка промежуточного контура, контроль времени	Проверить напряжение сети на входных клеммах. Проверить настройку напряжения сети (p0210).
F30035	Перегрев приточного воздуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить, вращается ли вентилятор.</li> <li>• Проверить фильтрующие элементы.</li> <li>• Проверить, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне.</li> </ul>
F30036	Перегрев, внутренняя полость	
F30037	Перегрев выпрямителя	См. F30035 и дополнительно: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить нагрузку двигателя.</li> <li>• Проверить фазы сети</li> </ul>
A30042	Достигнуто максимальное число рабочих часов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить вентилятор.</li> <li>• Сбросить счетчик рабочего времени.</li> </ul>
A30049	Вентилятор внутренней полости неисправен	Проверить вентилятор внутренней полости и при необходимости заменить.
F30059	Вентилятор внутренней полости неисправен	Проверить вентилятор внутренней полости и при необходимости заменить.
A30502	Перенапряжение промежуточного контура	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить напряжение питающей сети устройств (p0210).</li> <li>• Проверить параметры сетевого дросселя.</li> </ul>
A30920	Неисправность датчика температуры	Проверить правильность подключения датчика.
A50010	PROFINET Name of Station неправильное	Исправить Name of Station (p8920) и активировать (p8925 = 2).

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию.



## Техобслуживание и уход

### 10.1 Содержание настоящей главы

В данной главе рассматриваются следующие темы:

- Работы по техническому и сервисному обслуживанию, подлежащие периодическому выполнению, для поддержания техготовности шкафных устройств
- Замена компонентов устройства в случае сервисного обслуживания
- Формовка конденсаторов промежуточного контура
- Загрузка микропрограммного обеспечения или языковых пакетов для IOP

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Неправильное выполнение ремонтных и восстановительных работ**

Неквалифицированное выполнение ремонтных работ и/или установка неаттестованных запасных деталей могут привести к летальному исходу или тяжелым травмам.

- Сервисное обслуживание должно выполняться только квалифицированным персоналом.
- Используйте только запасные части, сертифицированные изготовителем.
- Для выполнения ремонтных работ свяжитесь со службой технической поддержки.

#### **ВНИМАНИЕ**

##### **Повреждение оборудования из-за попадания загрязнений в устройство**

Загрязнения могут привести к повреждениям оборудования вследствие перегрева или пробоя напряжения.

- Не реже раза в год проводите профилактический осмотр установки.
- Регулярно удаляйте накопившуюся пыль внутри шкафного устройства, не реже одного раза в год.

## 10.2 Техническое обслуживание

Поскольку шкафное устройство большей частью состоит из электронных компонентов, то за исключением вентилятора / вентиляторов, в нем почти нет компонентов, подверженных износу и для которых требуется техобслуживание или уход. Техобслуживание предназначено для сохранения должного состояния шкафного устройства. Необходимо периодически удалять загрязнения или заменять изнашивающиеся детали.

Обычно выполнению подлежат следующие работы.

### 10.2.1 Чистка

#### Отложения пыли

Отложения пыли внутри шкафного устройства должны тщательно удаляться квалифицированным персоналом с соблюдением необходимых предписаний по безопасности через регулярные интервалы времени, однако, по крайней мере, один раз в год. Чистка должна производиться при помощи кисточки и пылесоса, а в недоступных местах - сухим сжатым воздухом (макс. 1 бар).

#### Вентиляция

Вентиляционные щели шкафа не должны загоразиваться. Безупречная работа вентилятора должна быть обеспечена.

#### Кабельные и винтовые зажимы

Кабельные и винтовые зажимы подлежат периодическому контролю на плотность посадки и при необходимости подтягиванию. Кабели следует проверять на предмет повреждений. Неисправные детали подлежат немедленной замене.

---

#### Примечание

##### Временные интервалы для проведения техобслуживания

Фактические интервалы, через которые необходимо повторять техническое обслуживание, зависят от условий установки (окружающие условия вокруг шкафа) и условий эксплуатации.

Фирма Siemens предлагает возможность заключения контракта на техническое обслуживание. Информацию вы получите в вашем филиале и вашем центре по сбыту.

---

## 10.3 Ремонт и обслуживание

К уходу относятся меры, служащие для сохранения и восстановления заданного состояния устройства.

### Необходимые инструменты

Для требующихся по обстоятельствам работ по замене необходимы следующие инструменты:

- Стандартный комплект инструментов с отвертками, гаечными ключами, торцовыми ключами и т. п.
- Динамометрический ключ от 1,5 Нм до 100 Нм
- Удлинитель 600 мм для торцовых ключей

### Моменты затяжки для винтовых соединений

При затягивании соединений токоведущих частей (соединения промежуточного контура, двигателя, общие шины) и не токоведущих частей (заземления, защитные провода), а также общих стальных болтовых соединений действуют следующие моменты затяжки.

Таблица 10- 1 Моменты затяжки для винтовых соединений

Резьба	Заземления, защитные провода, стальные болтовые соединения (проводящие ток утечки)	Синтетический материал, сборные шины (проводящие рабочий ток)
M3	1,3 Нм	0,8 Нм
M4	3 Нм	1,8 Нм
M5	6 Нм	3 Нм
M6	10 Нм	6 Нм
M8	25 Нм	13 Нм
M10	50 Нм	25 Нм
M12	88 Нм	50 Нм

#### **ВНИМАНИЕ**

##### **Винтовые соединения для защитной крышки**

Винтовые соединения для защитной крышки из макролона разрешается затягивать с моментом не более 2,5 Нм.

### 10.3.1 Транспортировка силовых модулей

#### Силовой модуль РМ240Р-2

С верхней стороны силовых модулей расположена резьба для привинчивания крановых петель М10, с помощью которых можно транспортировать силовые модули.

#### **ВНИМАНИЕ**

#### **Повреждение оборудования вследствие некачественной транспортировки краном**

При транспортировке краном с помощью не вертикально расположенных тросов или цепей возникает опасность повреждений корпуса вследствие перегибов.

- Используйте ножничный подъемник, который обеспечивает вертикальное расположение тросов или цепей.

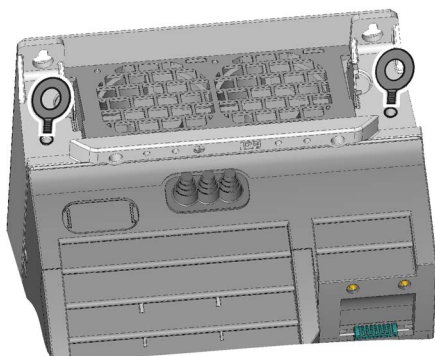


Рисунок 10-1 Подъем силового модуля, РМ240Р-2

#### Силовой модуль РМ330

Силовые модули оснащены крановыми петлями, которые служат для транспортировки с помощью ножничного подъемного приспособления во время замены.

#### **ВНИМАНИЕ**

#### **Повреждение оборудования вследствие некачественной транспортировки краном**

При транспортировке краном с помощью не вертикально расположенных тросов или цепей возникает опасность повреждений корпуса вследствие перегибов.

- Используйте ножничный подъемник, который обеспечивает вертикальное расположение тросов или цепей.

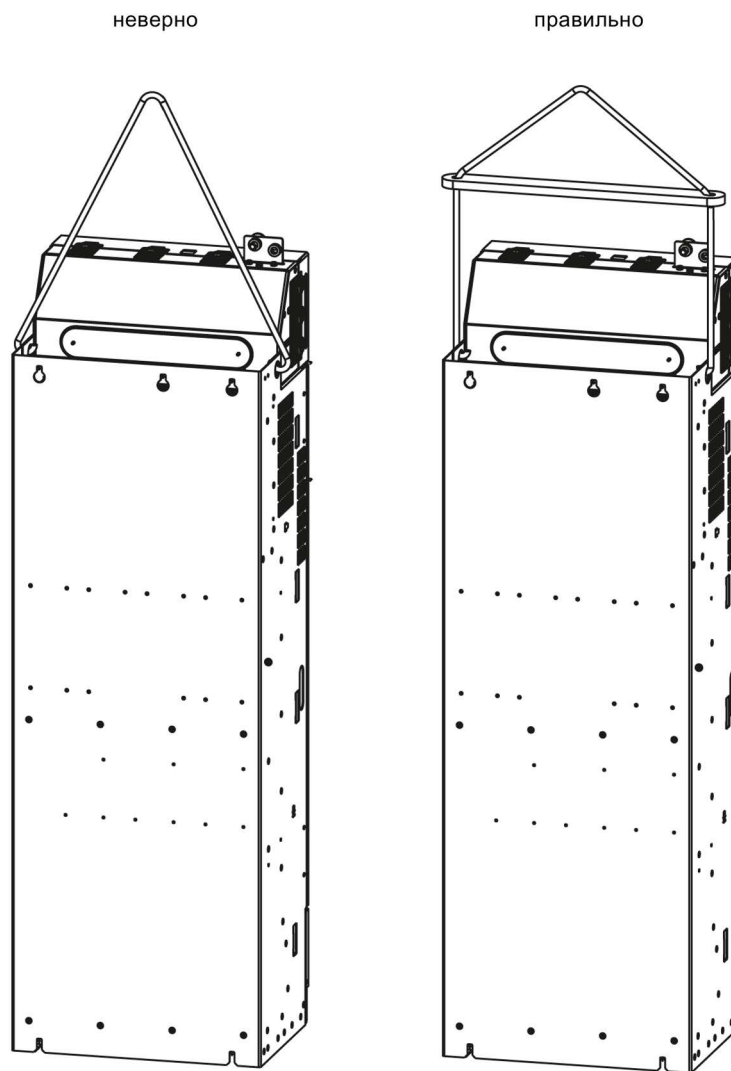


Рисунок 10-2 Подъем силового модуля, PM330

## 10.4 Замена деталей

### 10.4.1 Замена матерчатых фильтров

Фильтровальные холсты подлежат периодической проверке. Если загрязнение настолько сильно, что достаточный приток воздуха более не обеспечивается, фильтровальные холсты подлежат замене.

---

#### Примечание

##### Замена матерчатых фильтров

Замена фильтровальных холстов имеет значение только для опций M23, M43 или M54.

При невыполнении замены загрязненных фильтровальных холстов может произойти преждевременное отключение привода.

---

### 10.4.2 Замена вентилятора, типоразмер FSF

#### Замена вентилятора

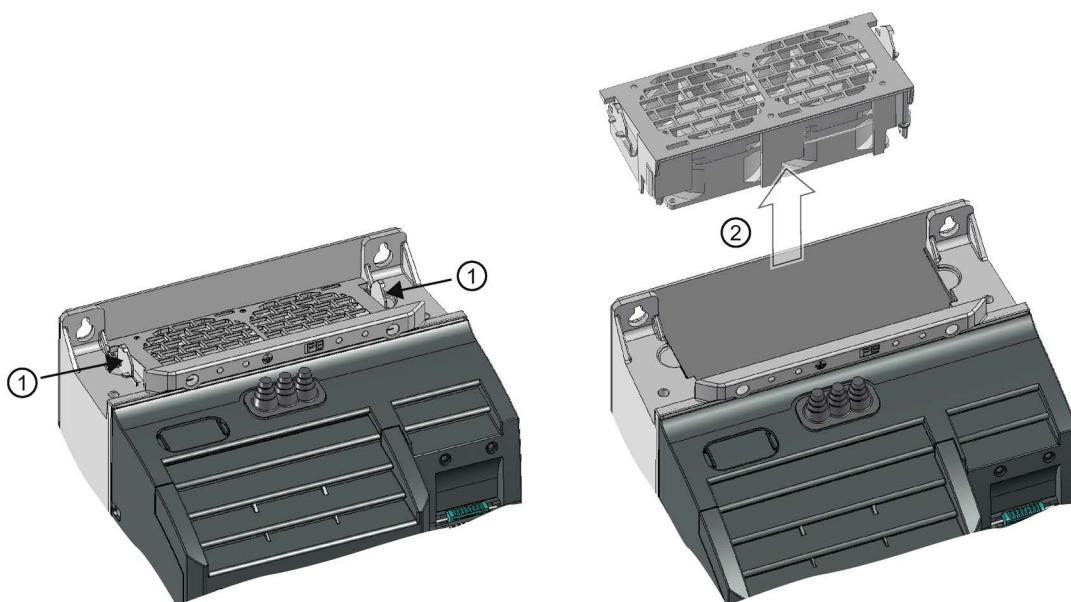


Рисунок 10-3 Замена вентилятора, типоразмер FSF

## Описание

Средний срок службы вентилятора составляет 40 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

---

### Примечание

#### Счетчик времени работы вентилятора

Индикация отработанных часов осуществляется в параметре p0251, за 500 часов до достижения и при достижении срока службы выводится предупреждение A30042.

---

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ
- Снимите защитную крышку

## Этапы демонтажа

1. Выключите преобразователь.
2. Сожмите крепежные планки вентиляторного узла (①).
3. Выньте блок вентилятора вверх из преобразователя (②).  
При вынимании вентиляторного узла также разъединяются электрические соединения.

## Порядок монтажа

Вставьте вентиляторный узел сверху в силовой модуль до фиксации крепежных планок. При этом также устанавливаются электрические соединения.

---

### Примечание

#### Сброс счетчика рабочего времени

После замены вентилятора через p0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

---

### 10.4.3 Замена вентилятора, типоразмер GX

#### Замена вентилятора

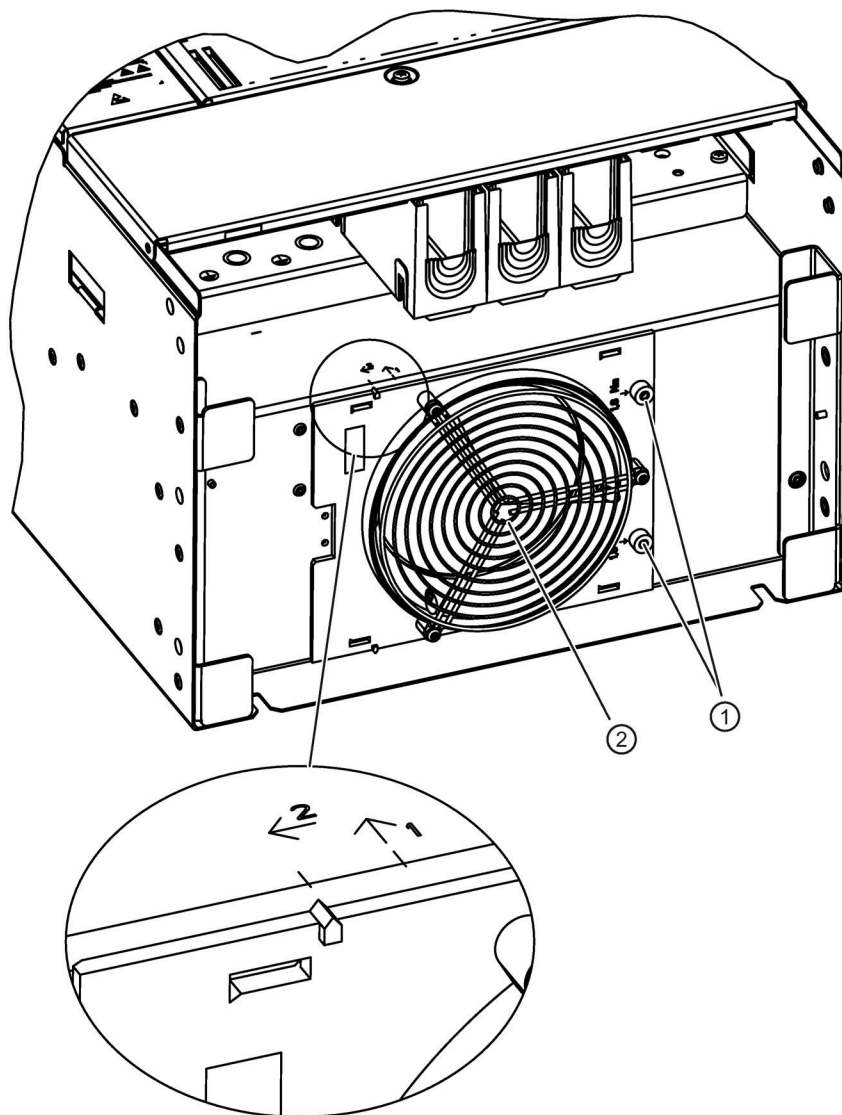


Рисунок 10-4 Замена вентилятора, типоразмер GX, вид снизу



## Описание

Средний срок службы вентилятора составляет 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

---

### Примечание

#### Счетчик времени работы вентилятора

Индикация отработанных часов осуществляется в параметре p0251, за 500 часов до достижения и при достижении срока службы выводится предупреждение A30042.

---

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ
- Снимите защитную крышку

## Этапы демонтажа

1. Выключите преобразователь.
2. Ослабьте крепежные винты ①. Болты несъемные.
3. Сдвиньте узел вентилятора вправо, из положения «2» в положение «1» (маркировка на корпусе).  
При этом одновременно освобождается разъем.
4. Выньте узел вентилятора из преобразователя (②).

## Порядок монтажа

Для установки повторить в.о. шаги в обратной последовательности.

Момент затяжки крепежных винтов: 1,8 Нм.

---

### Примечание

#### Сброс счетчика рабочего времени

После замены вентилятора через p0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

---

### 10.4.4 Замена вентилятора, типоразмер НХ и JX

#### Замена вентилятора

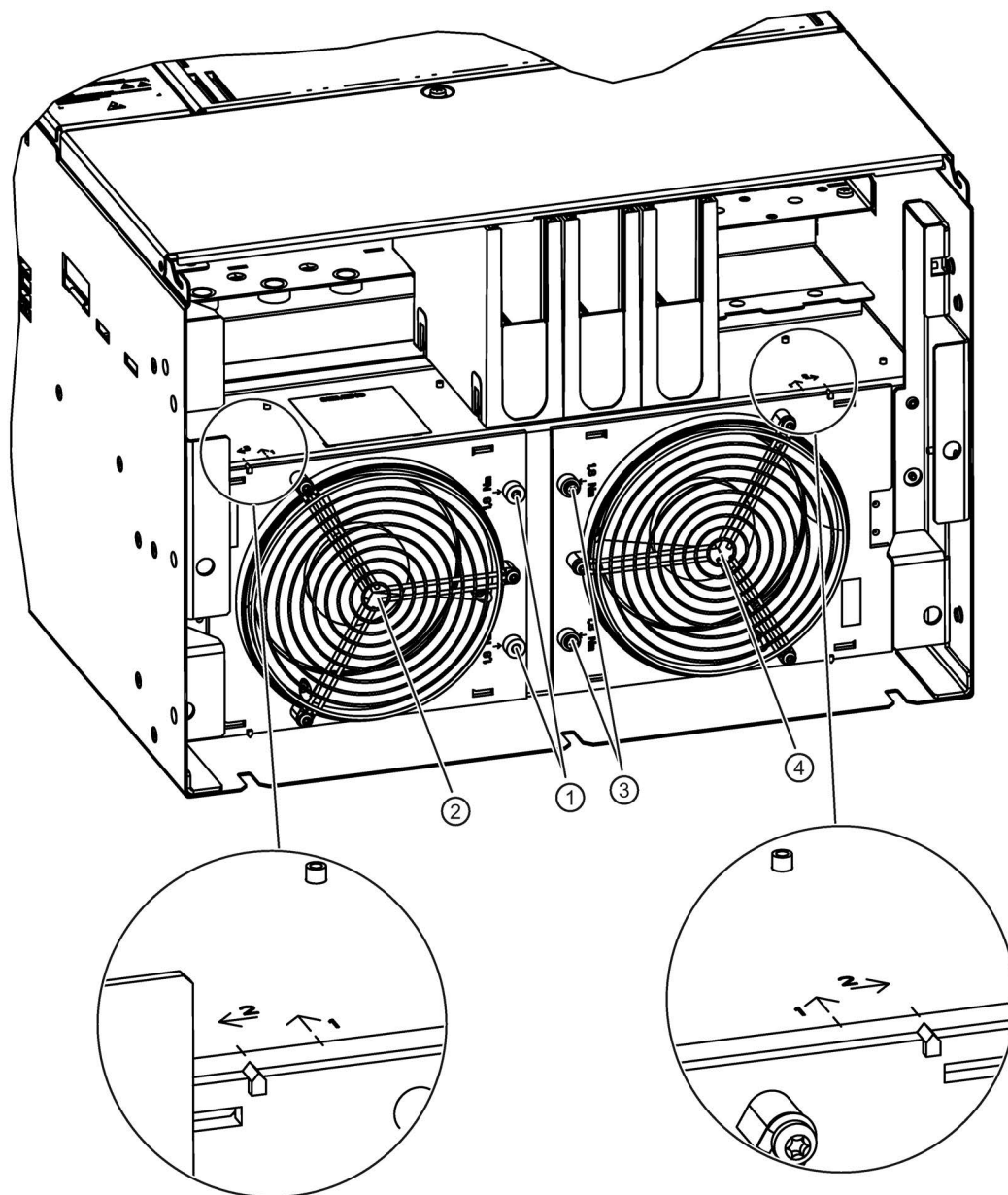


Рисунок 10-5 Замена вентилятора, типоразмер НХ, вид снизу (вид типоразмера JX аналогичен)

## Описание

Средний срок службы вентилятора составляет 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

---

### Примечание

#### Счетчик времени работы вентилятора

Индикация отработанных часов осуществляется в параметре p0251, за 500 часов до достижения и при достижении срока службы выводится предупреждение A30042.

---

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ
- Снимите защитную крышку

## Этапы демонтажа

1. Выключите преобразователь.
2. Ослабьте крепежные винты левого вентилятора (①). Болты несъемные.
3. Сдвиньте узел вентилятора вправо, из положения «2» в положение «1» (маркировка на корпусе).  
При этом одновременно освобождается разъем.
4. Выньте узел вентилятора из преобразователя (②).
5. Ослабьте крепежные винты правого вентилятора (③). Болты несъемные.
6. Сдвиньте узел вентилятора влево, из положения «2» в положение «1» (маркировка на корпусе).  
При этом одновременно освобождается разъем.
7. Выньте узел вентилятора из преобразователя (④).

### Порядок монтажа

Для установки повторить в.о. шаги в обратной последовательности.

Момент затяжки крепежных винтов: 1,8 Нм.

### Примечание

#### Сброс счетчика рабочего времени

После замены вентилятора через р0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

## 10.4.5 Замена вентилятора шкафа при исполнении А

### Замена вентилятора шкафа

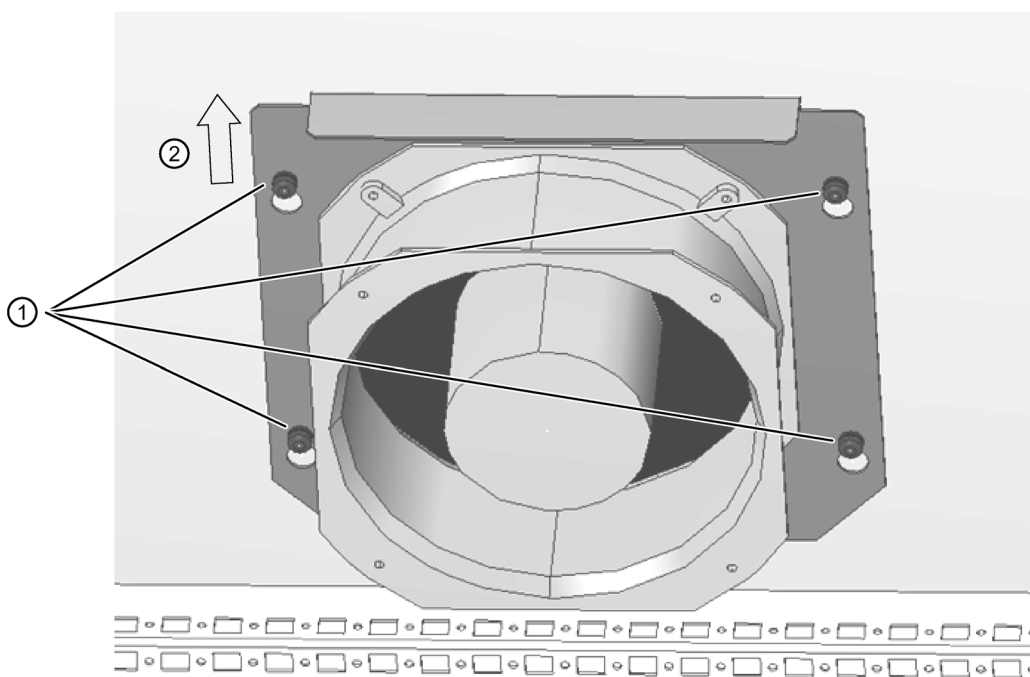


Рисунок 10-6 Замена вентилятора шкафа

## Описание

Средний срок службы вентилятора составляет 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ
- Снимите защитную крышку

## Этапы демонтажа

1. Отсоедините электропитание вентилятора шкафа.
2. Ослабьте крепежные винты ①.
3. Сдвиньте узел вентилятора вперед (②).
4. Выньте узел вентилятора из преобразователя.

## Порядок монтажа

Для установки повторить в.о. шаги в обратной последовательности.

---

### Примечание

#### **Замена вентилятора вместе с вентилятором в силовых модулях**

Вентилятор шкафа необходимо заменять вместе с вентилятором в силовых модулях.

---

### 10.4.6 Замена цилиндрических предохранителей

Приведенные ниже предохранители имеют цилиндрическое исполнение:

- Предохранители вентиляторов (-F101, -F102)
- Предохранители для вспомогательного электропитания (-F11 / -F12)
- Предохранитель для внутреннего электропитания 230 В~ (-F21)



Рисунок 10-7 Держатель предохранителя

Номера по каталогу для замены дефектных предохранителей вы найдете в перечне запасных частей.



#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Поражение электрическим током при использовании неподходящих предохранителей**

Использование неподходящих предохранителей может привести к тяжелым травмам или даже смертельному поражению электрическим током

- Используйте только указанные в перечне запчастей предохранители.

### 10.4.7 Замена силовых низковольтных предохранителей с ножевыми контактами

#### Описание

Силовые низковольтные предохранители с ножевыми контактами, также называемые ножевыми предохранителями, используются, к примеру, в главных выключателях питающей магистрали.

---

#### Примечание

##### **Запасные предохранители**

Типы запасных предохранителей можно найти в каталоге запасных частей.

---



Рисунок 10-8 Силовой низковольтный предохранитель с ножевыми контактами

### Подготовительные работы

- Подготовьте оборудование для обеспечения безопасности: Съемник с манжетой для плавких вставок силовых низковольтных предохранителей
- Соблюдайте национальные правила техники безопасности.



Рисунок 10-9 Съемник с манжетой для силовых низковольтных предохранителей

---

### Примечание

Съемник при необходимости может быть заказан в Siemens (номер по каталогу 3NX1).

---

## Этапы демонтажа

Для извлечения силового низковольтного предохранителя необходимо:

1. Отключить главный выключатель.
2. Снимите переднюю защитную крышку шкафа перед предохранителями.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### **Опасность поражения электрическим током из-за снятого щитка клемм питания**

При снятой нижней крышке (над подключением к сети) даже при выключенном главном выключателе имеется напряжение сети. Прикосновение к подключению может привести к смерти или тяжелым телесным повреждениям.

- Не снимайте крышку (защиту от прикосновений) над подключением к сети.

3. Наденьте съемник с манжетой для плавких вставок силовых низковольтных предохранителей на предохранитель.
4. Выньте неисправный предохранитель.

### **ВНИМАНИЕ**

#### **Отказ устройства вследствие срабатывания силового низковольтного предохранителя**

При срабатывании силового низковольтного предохранителя возможно повреждение соседних силовых низковольтных предохранителей. В случае если не будет произведена одновременная замена данных предохранителей, устройство может выйти из строя.

- При срабатывании силового низковольтного предохранителя всегда производите одновременную замену силовых низковольтных предохранителей. Используйте только предохранители одинакового типа.

## Порядок монтажа

Для установки силового низковольтного предохранителя необходимо:

1. Вставьте новый предохранитель в съемник.
2. Вставьте предохранитель в держатель предохранителей.
3. Нажмите кнопку на съемнике, чтобы отсоединить съемник от нового предохранителя.
4. Установите переднюю защитную крышку.

После этого можно включить силовой выключатель.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### **Поражение электрическим током при использовании неподходящих предохранителей**

Использование неподходящих предохранителей может привести к тяжелым травмам или даже смертельному поражению электрическим током.

- Используйте только указанные в перечне запчастей предохранители.



## 10.4.8 Замена силовых низковольтных предохранителей с креплением на винтах

### Описание

Силовые низковольтные предохранители с креплением на винтах используются, например, в питающей магистрали.

### Примечание

#### Запасные предохранители

Типы запасных предохранителей можно найти в каталоге запасных частей.



Рисунок 10-10 Силовой низковольтный предохранитель с креплением на винтах

### Этапы демонтажа

Для извлечения силового низковольтного предохранителя необходимо:

1. Отключить главный выключатель.
2. Снимите переднюю защитную крышку шкафа перед предохранителями.



### **! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Опасность поражения электрическим током из-за снятого щитка клемм питания**

При снятой нижней крышке (над подключением к сети) даже при выключенном главном выключателе имеется напряжение сети. Прикосновение к подключению может привести к смерти или тяжким телесным повреждениям.

- Не снимайте крышку (защиту от прикосновений) над подключением к сети.

3. Ослабьте винты неисправного предохранителя.

**Примечание**

**Ослабьте, но полностью не вывинчивайте винты**

Не вывинчивайте винты предохранителей полностью, так как они могут упасть внутрь устройства.

4. Выньте неисправный предохранитель.

**ВНИМАНИЕ**

**Отказ устройства вследствие срабатывания силового низковольтного предохранителя**

При срабатывании силового низковольтного предохранителя возможно повреждение соседних силовых низковольтных предохранителей. В случае если не будет произведена одновременная замена данных предохранителей, устройство может выйти из строя.

- При срабатывании силового низковольтного предохранителя всегда производите одновременную замену силовых низковольтных предохранителей. Используйте только предохранители одинакового типа.

**Порядок монтажа**

Для установки прикручиваемого силового низковольтного предохранителя:

1. Вставьте новый предохранитель в правильное положение.
2. Затяните винты с требуемым моментом.
3. Установите переднюю защитную крышку.

После этого можно включить силовой выключатель.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Поражение электрическим током при использовании неподходящих предохранителей**

Использование неподходящих предохранителей может привести к тяжелым травмам или даже смертельному поражению электрическим током.

- Используйте только указанные в перечне запчастей предохранители.

### 10.4.9 Замена IOP

1. Обесточьте устройство.
2. Откройте шкаф.
3. Отсоедините напряжение питания и коммуникационный провод на панели управления.
4. Ослабьте крепления панели управления.
5. Демонтируйте панель управления.
6. Установите новую панель управления.
7. Выполняйте дальнейшие работы в обратной последовательности.

## 10.5 Формовка конденсаторов промежуточного контура

### Описание

После простоя шкафного устройства более одного года необходимо повторить формовку конденсаторов промежуточного контура. Если этого не сделать, при эксплуатации с нагрузкой устройство может быть повреждено.

Если ввод в эксплуатацию осуществляется в течение одного года после изготовления, повторная формовка конденсаторов промежуточного контура не требуется. Дату изготовления можно узнать по заводскому номеру на паспортной табличке, см. раздел Фирменная табличка (Страница 30).

---

#### Примечание

##### Время хранения

Важно учитывать время хранения не с момента поставки, а с момента изготовления.

---

### Процедура для силовых модулей PM330

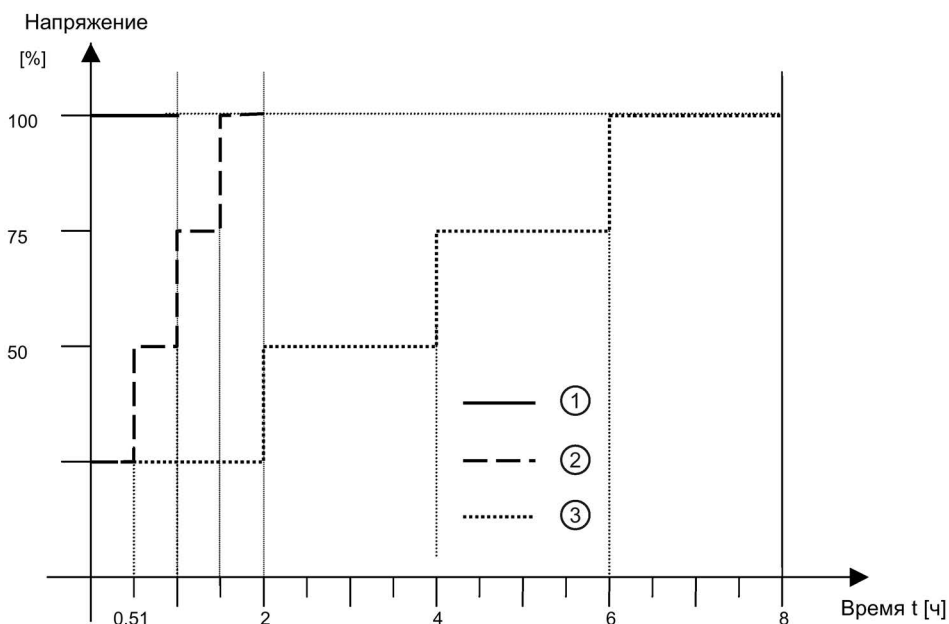
Формовка конденсаторов промежуточного контура выполняется с помощью определенной функции во встроенном ПО.

Эта функция описана в разделе «Формовка конденсаторов промежуточного контура (Страница 464)».

## Процедура для силовых модулей PM240P-2

Подробности о необходимых мерах при формовке Вы найдете на следующем рисунке.

Для формовки силового модуля напряжение ступенчато повышается в зависимости от времени хранения, как показано на приведенном ниже рисунке.



Время хранения до 1 года: никакие меры не требуются

- ① Время хранения от 1 до 2 лет: перед включением предварительно на один час подать напряжение
- ② Время хранения от 2 до 3 лет: перед включением выполнить формовку в соответствии с кривой
- ③ Время хранения 3 года и более: перед включением выполнить формовку в соответствии с кривой

Рисунок 10-11 Меры по формовке конденсаторов промежуточного контура у силовых модулей PM240P-2

## 10.6 Обновление микропрограммного обеспечения

При обновлении микропрограммного обеспечения преобразователя оно заменяется более новой версией. Обновлять FW до новой версии следует только в том случае, если необходимы дополнительные функции новой версии.

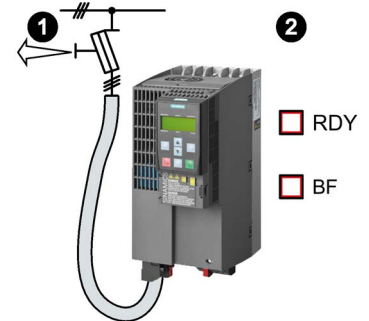
### Условие

- Версия FW преобразователя как минимум 4.5.
- Преобразователь и карта памяти имеют различные версии микропрограммного обеспечения.

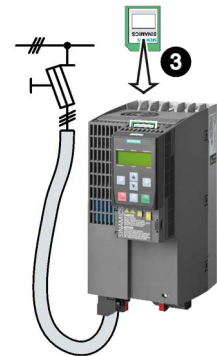
**Порядок действий**

Для обновления FW преобразователя до новой версии действовать следующим образом:

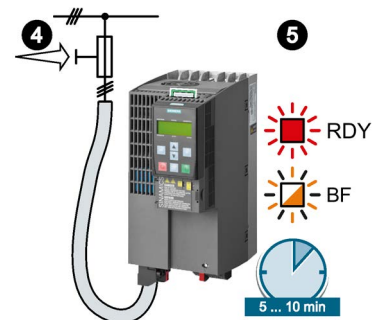
1. Выключите напряжение питания преобразователя.
2. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.



3. Вставьте карту с подходящим микропрограммным обеспечением в слот управляющего модуля до характерного щелчка.



4. Снова включите напряжение питания преобразователя.
5. Преобразователь передает FW с карты памяти в свою память.  
Это занимает от 5 до 10 минут.  
При передаче светодиод RDY на преобразователе постоянно горит красным светом. Светодиод BF мигает оранжевым светом с переменной частотой.

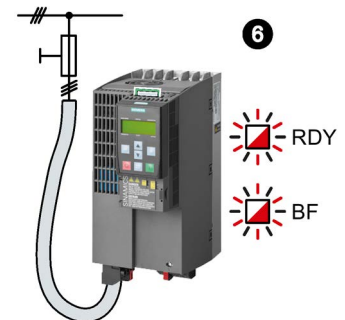


6. По завершении передачи светодиоды RDY и BF медленно мигают красным светом (0,5 Гц).

**Отключение электропитания при передаче**

Если электропитание будет отключено во время передачи, микропрограммное обеспечение преобразователя будет неполным.

- Начните операцию заново с этапа 1.

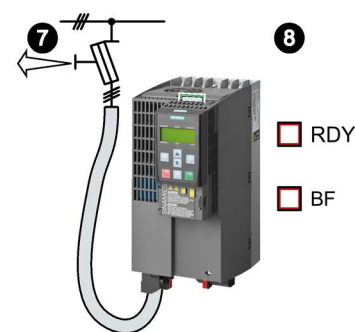


7. Выключите напряжение питания преобразователя.

8. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.

Решите, должна ли быть извлечена из преобразователя карта памяти:

- Карта памяти остается в преобразователе:
  - ⇒ Если для карты памяти не выполнено резервное копирование настроек преобразователя, то на этапе 9 преобразователь выполнит запись своих настроек на карту памяти.
  - ⇒ Если для карты памяти уже выполнено резервное копирование данных, то на этапе 9 преобразователь примет свои настройки с карты памяти.
- Вы извлекаете карту памяти: ⇒ преобразователь сохраняет свои настройки.

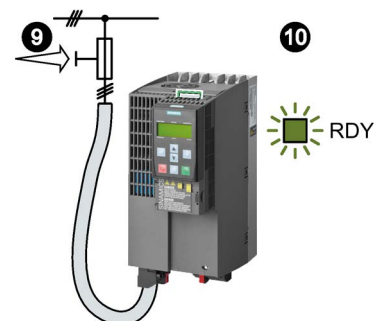


9. Снова включите напряжение питания преобразователя.

10. Если обновление микропрограммного обеспечения прошло успешно, то преобразователь сообщает об этом через несколько секунд, зажигая зеленый светодиод RDY.

При еще вставленной карте памяти в зависимости от предыдущего наполнения карты памяти возможно наступление одного из следующих случаев:

- На карте памяти содержится резервная копия данных: ⇒ преобразователь частоты переносит настройки с карты памяти.
- На карте памяти отсутствует резервная копия данных: ⇒ преобразователь записывает свои настройки на карту памяти.



При этом микропрограммное обеспечение преобразователя обновляется.

## 10.7 Загрузка фирменного программного обеспечения или языковых пакетов для IOP

Загрузка микропрограммного обеспечения или языковых пакетов для IOP описана по следующей ссылке:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/67273266>

## Технические данные

### 11.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Общие и специальные технические данные устройств.
- Информация об ограничениях по использованию устройств в неблагоприятных климатических окружающих условиях (снижение мощности).

## 11.2 Общие данные

Таблица 11- 1 Общие технические данные

<b>Электрические характеристики</b>			
Формы сети	Заземленные сети TN/TT или незаземленные сети IT (в сетях 690 В заземленный внешний провод запрещен)		
Частота сети	47 ... 63 Гц		
Выходная частота	0 ... 150 Гц		
Коэффициент смещения $\cos\phi$	0,96		
Коэффициент мощности $\lambda$	0,75 ... 0,93		
КПД преобразователя	> 98 %		
Категория перенапряжения	III по EN 61800-5-1		
<b>Механические данные</b>			
Степень защиты	IP20 (опционально повышенная степень защиты до IP54)		
Класс защиты	I по EN 61800-5-1		
Защита от прикосновения	EN 50274 и DGUV, регламент 3, при использовании по прямому назначению		
Система шкафа	Применяемый в промышленных условиях электрошкаф, двери с двойным замком, напольный лист с возможностью кабельного ввода, вспомогательное транспортировочное приспособление для крана		
Окраска	RAL 7035 (для использования в помещении)		
Уровень шума $L_{pA}$ (1 м)	<ul style="list-style-type: none"> <li>при частоте сети 50 Гц: <math>\leq 69</math> дБ(А)</li> <li>при частоте сети 60 Гц: <math>\leq 69</math> дБ(А)</li> </ul>		
Тип охлаждения	Усиленное воздушное охлаждение AF по EN 60146		
<b>Соответствие стандартам</b>			
Стандарты/нормы	EN 60146-1, EN 61800-2, EN 61800-3, EN 61800-5-1, EN 60204-1, EN 60529 <sup>2)</sup>		
Маркировка CE	Согласно «Директиве по электромагнитной совместимости № 2014/30/EU», «Директиве по низковольтному оборудованию № 2014/35/EU», «Директиве по машинному оборудованию № 2006/42/EG»		
Подавление радиопомех	Согласно производственному стандарту ЭМС для приводов с регулируемой частотой вращения EN 61800-3, «второе окружение». Возможно использование в «первом окружении» с сетевыми фильтрами (опция L00) <sup>1)</sup> .		
Условия окружающей среды	при хранении <sup>2)</sup>	при транспортировке <sup>2)</sup>	при работе
Температура окружающей среды	-25 ... +55 °C	-25 ... +70 °C начиная с -40 °C на 24 часа	0 ... +40° C до + 50° C с ухудшением характеристик
Относительная влажность воздуха <sup>3)</sup> (образование конденсата недопустимо) соответствует классу	5-95 % 1K4 по EN 60721-3-1	5-95 % при 40 °C 2K3 по EN 60721-3-2	5 ... 95 % 3K3 по EN 60721-3-3
Класс окружающей среды/химические вредные вещества <sup>3)</sup>	1C2 по EN 60721-3-1	2C2 по EN 60721-3-2	3C2 по EN 60721-3-3



Органические/биологическое воздействие <sup>3)</sup>	1B1 по EN 60721-3-1	2B1 по EN 60721-3-2	3B1 по EN 60721-3-3 Ограничение: недопустимо присутствие токопроводящей пыли
Механически активные вещества <sup>3)</sup>	1S1 по EN 60721-3-1	2S1 по EN 60721-3-2	3S1 по EN 60721-3-3
Степень загрязнения	2 по EN 61800-5-1		
Высота места установки	до 1000 м над уровнем моря без снижения мощности, > 1000 м над уровнем моря со снижением мощности (см. главу «Параметры ухудшения характеристик»)		
<b>Механическая прочность</b>	<b>при хранении <sup>2)</sup></b>	<b>при транспортировке <sup>2)</sup></b>	<b>при работе</b>
Вибрационная нагрузка <sup>3)</sup> — отклонение — ускорение соответствует классу	1,5 мм при 5–9 Гц 5 м/с <sup>2</sup> при > 9–200 Гц 1M2 по EN 60721-3-1	3,5 мм при 2–9 Гц 10 м/с <sup>2</sup> при > 9–200 Гц 2M2 по EN 60721-3-2	0,075 мм при 10 ... 58 Гц 10 м/с <sup>2</sup> при > 58 ... 200 Гц 3M2 по EN 60721-3-3
Ударная нагрузка <sup>3)</sup> — ускорение соответствует классу	40 м/с <sup>2</sup> при 22 мс 1M2 по EN 60721-3-1	150 м/с <sup>2</sup> при 11 мс 2M2 по EN 60721-3-2	50 м/с <sup>2</sup> при 30 мс 150 м/с <sup>2</sup> при 11 мс 3M2 по EN 60721-3-3
<b>Функциональная безопасность</b>			
Пригодность SIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Шкафные устройства с силовым модулем PM240P-2: SIL 2 по SIL CL согласно EN 61800-5-2 В зависимости от применения и диагностического проверочного интервала</li> <li>• Шкафные устройства с силовым модулем PM330: SIL 3 по SIL CL согласно EN 61800-5-2 В зависимости от применения и диагностического проверочного интервала</li> </ul>		
Достижимая категория и уровень производительности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Шкафные устройства с силовым модулем PM240P-2: Кат. 3/PL d согласно EN ISO 13849-1 В зависимости от применения и диагностического проверочного интервала</li> <li>• Шкафные устройства с силовым модулем PM330: Кат. 4/PL e согласно EN ISO 13849-1 В зависимости от применения и диагностического проверочного интервала</li> </ul>		
PFH, PFH <sub>D</sub> <sup>4)</sup>	50 x 10 <sup>-9</sup> /ч PFH согласно IEC 61800-5-2, PFH <sub>D</sub> согласно IEC 62061		
TM: срок службы (время наработки) <sup>5)</sup>	20 лет		
Время реакции при активации STO	Макс. 25 мс		

Отклонения от указанных классов *отмечены курсивом*.

- 1) действительно для кабелей длиной до 100 м и при номинальной частоте импульсов.
- 2) в транспортной упаковке
- 3) Указанные стандарты EN являются европейскими редакциями международных стандартов IEC с аналогичными названиями.
- 4) PFH, PFH<sub>D</sub>: вероятность возникновения опасного сбоя за час – PFHD (Probability of Failure per Hour).
- 5) EN 61800-5-2 время наработки TM: срок службы, заданная кумулированная продолжительность работы PDS(SR) в течение общего срока службы.

## 11.2.1 Данные с ухудшенными характеристиками

### 11.2.1.1 Допустимый выходной ток в зависимости от температуры окружающей среды

#### Допустимый выходной ток в зависимости от температуры окружающей среды

Шкафные устройства и соответствующие системные компоненты рассчитаны на работу при температуре окружающей среды до 40° С и высоте места установки до 1000 м над уровнем моря. При эксплуатации шкафных устройств при более высоких температурах окружающей среды, чем 40 °С, требуется снижение выходного тока. Температуры окружающей среды выше 50 °С недопустимы. В следующих таблицах приведены значения допустимого выходного тока в зависимости от температуры окружающей среды.

Таблица 11- 2 Коэффициенты коррекции тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) для шкафных устройств со степенью защиты IP20/IP21/IP23/IP43/IP54

Высота места установки над уровнем моря в метрах	Коэффициент снижения тока при температуре окружающей среды (температуре приточного воздуха) в						
	20 °С	25 °С	30 °С	35 °С	40 °С	45 °С	50 °С
0 ... 1000	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	93 %	85 %

### 11.2.1.2 Ухудшение характеристик при высоте места установки от 1000 до 4000 м над уровнем моря

При эксплуатации шкафных устройств SINAMICS G120P при высоте места установки от 1000 м над уровнем моря необходимо учитывать, что с увеличением высоты места установки снижается атмосферное давление и плотность воздуха. Из-за уменьшения плотности снижается как охлаждающий эффект, так и изолирующая способность воздуха.

Установка в местах с высотами от 1000 до 4000 м допускаются при использовании перечисленных ниже мер.

### Снижение температуры окружающей среды и выходного тока

Из-за снижения охлаждающего эффекта необходимо, с одной стороны, уменьшить температуру окружающей среды и, с другой стороны, уменьшить потери тепла в шкафном устройстве за счет снижения выходного тока, при этом температуры окружающей среды ниже 40 °С могут использоваться для компенсации и учтены в таблицах. Таблицы ниже показывают допустимые выходные токи в зависимости от высоты места установки и температуры окружающей среды для различных степеней защиты. Допустимая компенсация между высотой места установки и температурами окружающей среды ниже 40 °С (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) учтена в указанных значениях. Значения действительны при условии обеспечения указанного в технических параметрах потока холодного воздуха через устройства, достигаемого за счет установки шкафа.

Таблица 11- 3 Снижение номинальных значений параметров тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) и высоты установки для шкафных устройств со степенью защиты IP20/IP21/IP23/IP43/IP54

Высота места установки над уровнем моря в метрах	Устройства с силовыми модулями типоразмера FSF						
	Коэффициент снижения ном. параметров тока (в % от номинального тока) при температуре окружающей среды (температуре приточного воздуха) в						
	20 °С	25 °С	30 °С	35 °С	40 °С	45 °С	50 °С
0 ... 1000	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	93 %	85 %
1001 ... 1500	100 %	100 %	100 %	100 %	95 %	88 %	81 %
1501 ... 2000	100 %	100 %	100 %	97 %	90 %	83 %	
2001 ... 2500	100 %	100 %	98 %	91 %	85 %		
2501 ... 3000	100 %	98 %	92 %	86 %			
3001 ... 3500	98 %	92 %	86 %				
3501 ... 4000	92 %	86 %					

Таблица 11- 4 Снижение номинальных значений параметров тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) и высоты установки для шкафных устройств со степенью защиты IP20/IP21/IP23/IP43/IP54

Высота места установки над уровнем моря в метрах	Устройства с силовыми модулями типоразмера GX						
	Коэффициент снижения ном. параметров тока (в % от номинального тока) при температуре окружающей среды (температуре приточного воздуха) в						
	20 °С	25 °С	30 °С	35 °С	40 °С	45 °С	50 °С
0 ... 1000	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	93 %	85 %
1001 ... 1500	100 %	100 %	100 %	100 %	96 %	89 %	81 %
1501 ... 2000	100 %	100 %	100 %	99 %	92 %	85 %	
2001 ... 2500	100 %	100 %	100 %	94 %	88 %		
2501 ... 3000	100 %	100 %	96 %	90 %			
3001 ... 3500	100 %	97 %	91 %				
3501 ... 4000	98 %	92 %					

Таблица 11- 5 Снижение номинальных значений параметров тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) и высоты установки для шкафных устройств со степенью защиты IP20/IP21/IP23/IP43/IP54

Высота места установки над уровнем моря в метрах	Устройства с силовыми модулями типоразмеров НХ и JX						
	Коэффициент снижения ном. параметров тока (в % от номинального тока) при температуре окружающей среды (температуре приточного воздуха) в						
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C
0 ... 1000	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	93 %	85 %
1001 ... 1500	100 %	100 %	100 %	100 %	97 %	89 %	82 %
1501 ... 2000	100 %	100 %	100 %	100 %	93 %	86 %	
2001 ... 2500	100 %	100 %	100 %	97 %	90 %		
2501 ... 3000	100 %	100 %	100 %	94 %			
3001 ... 3500	100 %	100 %	96 %	90 %			
3501 ... 4000	100 %	98 %	92 %				

### Использование разделительного трансформатора для снижения переходных перенапряжений согласно IEC 61800-5-1

Таким образом категория перенапряжения III снижается до категории перенапряжения II, из-за чего снижаются требования к изолирующей способности воздуха. Дополнительного снижения номинальных значений параметров напряжения (уменьшения входного напряжения) не требуется, если соблюдаются следующие граничные условия:

- Питание разделительного трансформатора должно осуществляться из низковольтной сети или сети среднего напряжения, а не напрямую из высоковольтной сети.
- Разделительный трансформатор может питать одно или несколько шкафных устройств.
- Кабели между разделительным трансформатором и шкафным устройством или шкафными устройствами должны быть проложены таким образом, чтобы исключить прямое попадание молнии, т.е запрещено использовать воздушную проводку.
- Допускаются следующие формы сети:
  - TN-сети с заземленной нейтралью (незаземленный внешний провод).
  - IT-сети (эксплуатация с замыканием на землю должна быть по возможности ограничена до минимума).

### 11.2.1.3 Ухудшение параметров выходного тока в зависимости от напряжения сети

Преобразователи в шкафном исполнении SINAMICS G120P Cabinet обеспечивают постоянную мощность во всем допустимом диапазоне сетевого напряжения.

Благодаря постоянному напряжению происходит снижение номинальных параметров тока в зависимости от напряжения питания.

Таблица 11- 6 Снижение номинальных значений выходного тока в зависимости от напряжения питания, 3-фазн. 380 ... 480 В  $\pm 10$  %

Номер артикула	Номинальная мощность на основании тока базовой нагрузки I <sub>L</sub> при 400 В	Номинальный выходной ток в А при напряжении питания				
		кВт	380 В	400 В	415 В <sup>1)</sup>	460 В
6SL3710-1PE31-5AB0	75	145	145	139,8	126,1	120,8
6SL3710-1PE31-8AB0	90	178	178	171,6	154,8	148,3
6SL3710-1PE32-1AB0	110	205	205	197,6	178,3	170,8
6SL3710-1PE32-5AB0	132	250	250	241	217,4	207
6SL3710-1PE33-0_A0	160	300	300	290	259	245
6SL3710-1PE33-7_A0	200	370	370	358	325	308
6SL3710-1PE34-6_A0	250	460	460	443	393	369
6SL3710-1PE35-8_A0	315	585	585	567	513	487
6SL3710-1PE36-6_A0	355	655	655	631	559	526
6SL3710-1PE37-4_A0	400	735	735	710	636	602
6SL3710-1PE38-4AA0	450	840	840	810	717	677
6SL3710-1PE38-8AA0	500	910	910	877	791	739
6SL3710-1PE41-0AA0	560	1021	1021	988	891	847

<sup>1)</sup> Полный номинальный ток до 440 В, поэтому номинальные значения параметров для 415 В  $\pm 5$  % не снижаются.

Таблица 11- 7 Снижение номинальных значений выходного тока в зависимости от напряжения питания, 3-фазн. 500 ... 690 В  $\pm 10$  %

Номер артикула	Номинальная мощность на основании тока базовой нагрузки I <sub>L</sub> при 690 В	Номинальный выходной ток в А при напряжении питания				
		кВт	500 В	575 В	600 В	660 В
6SL3710-1PG33-7_A0	315	368	357	353	344	340
6SL3710-1PG34-0_A0	355	400	397	396	394	393
6SL3710-1PG34-5_A0	400	453	444	441	434	430
6SL3710-1PG35-2_A0	450	516	502	497	486	480
6SL3710-1PG35-8AA0	500	581	563	554	542	535
6SL3710-1PG36-5AA0	560	654	631	623	604	595
6SL3710-1PG37-2AA0	630	725	701	693	674	665

### 11.2.1.4 Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов

#### Силовые модули РМ240Р-2

При увеличении частоты импульсов необходимо учитывать коэффициент снижения выходного тока. Данный коэффициент снижения необходимо применять для токов, указанных в технических данных.

Таблица 11- 8 Снижение номинальных значений выходного тока в зависимости от частоты импульсов для устройств с номинальной частотой импульсов 4 кГц

Номер артикула	Типовая мощность при I <sub>L</sub>	Выходной ток при 4 кГц	Выходной ток базовой нагрузки I <sub>L</sub> при частоте импульсов			
			2 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц
6SL3710-...	[кВт]	[А]				
1PE31-5AB0	75	145	145 <sup>1)</sup>	145	123,3	101,5
1PE31-8AB0	90	178	178 <sup>1)</sup>	178	151,3	124,6

<sup>1)</sup> Заводская настройка частоты импульсов у этих силовых модулей 2 кГц. При переключении на 4 кГц соблюдаются предельные значения для подавления радиопомех категории С3.

Таблица 11- 9 Снижение номинальных значений выходного тока в зависимости от частоты импульсов для устройств с номинальной частотой импульсов 2 кГц

Номер артикула	Типовая мощность при I <sub>L</sub>	Выходной ток при 2 кГц	Выходной ток базовой нагрузки I <sub>L</sub> при частоте импульсов			
			2 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц
6SL3710-...	[кВт]	[А]				
1PE32-1AB0	110	205	205 <sup>1)</sup>	143,5	---	---
1PE32-5AB0	132	250	250 <sup>1)</sup>	175	---	---

<sup>1)</sup> Заводская настройка частоты импульсов у этих силовых модулей 2 кГц. При переключении на 4 кГц соблюдаются предельные значения для подавления радиопомех категории С3.

#### Силовые модули РМ330

Привод запускается в соответствии с заводской настройкой с частотой импульсов 4 кГц и при нагрузке автоматически снижает частоту импульсов на необходимую для нее частоту. При ослаблении нагрузки частота импульсов снова автоматически увеличивается до 4 кГц.

Значения номинального тока относятся к частоте импульсов 2 кГц и температуре окружающей среды 40 °С, а в любой момент осуществляется автоматическое согласование выходной частоты импульсов.

### 11.2.1.5 Рабочие зоны

При низких выходных частотах преобразователь может работать только со сниженным выходным током. Взаимосвязь показана на следующей диаграмме.

Диаграмма отчетливо разграничивает зоны продолжительного режима и зоны кратковременного режима.

Рабочие зоны служат для того, чтобы в любой момент обеспечить надежную работу преобразователя, в частности, в отношении расчетного срока службы.

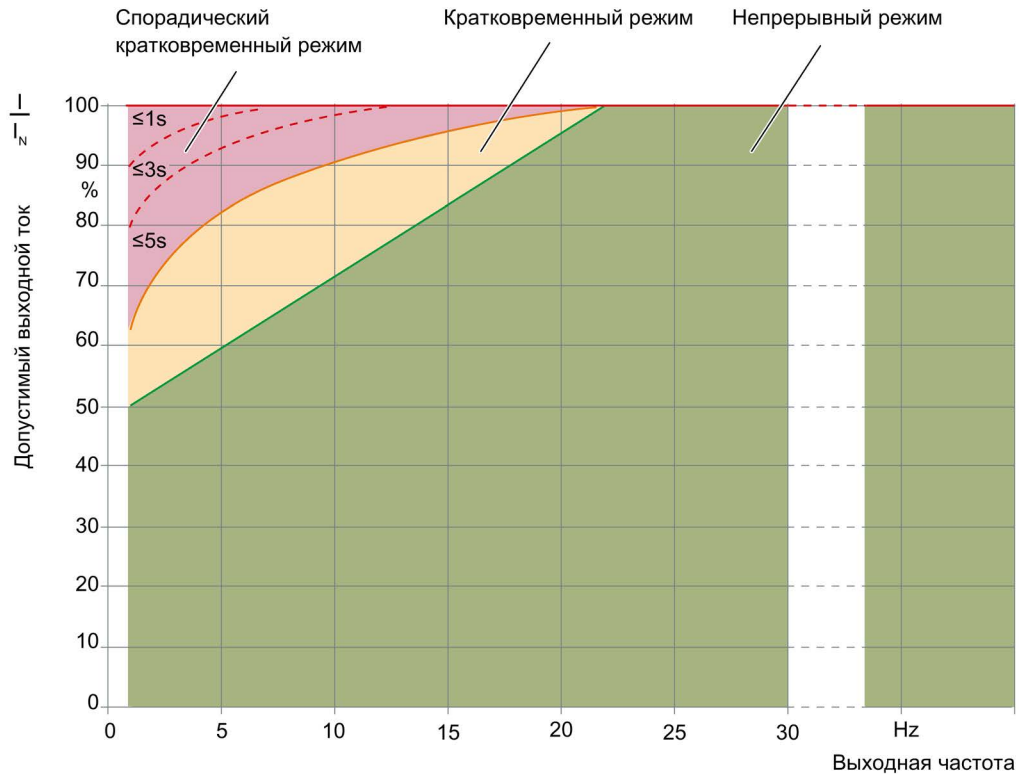


Рисунок 11-1 Рабочие зоны для SINAMICS G120P Cabinet

Пояснения к рабочим зонам:

- **продолжительный режим** (зеленая область на диаграмме)  
В этой области продолжительный режим допускается без ограничений.
- **Кратковременный режим** (желтая область на диаграмме)  
В этой области допускается работа в течение макс. 2 % от общей длительности работы, без заметных ограничений срока службы преобразователя. Перегрузка по модели теплового контроля не возникает.
- **Периодический кратковременный режим** (красная область на диаграмме)  
В этой области допускается работа в течение макс. 0,1 % от общей длительности работы (только очень кратковременно и очень редко), без заметных ограничений срока службы преобразователя. Перегрузка по модели теплового контроля не возникает при соблюдении сроков, указанных на диаграмме.

### 11.2.2 Допустимая перегрузка

Преобразователь обладает перегрузочным резервом для преодоления, например, начального пускового момента.

Поэтому для приводов с требованиями перегрузки для соответствующей требуемой нагрузки необходимо заложить соответствующий ток базовой нагрузки.

Перегрузки действительны при условии, что преобразователь до и после перегрузки будет работать со своим током базовой нагрузки, причем в основе лежит продолжительность нагрузочного цикла в 300 секунд.

#### Нагрузочные циклы

В основе тока базовой нагрузки для легкой перегрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с.

В основе тока базовой нагрузки для сильной перегрузки  $I_H$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или % на сек.

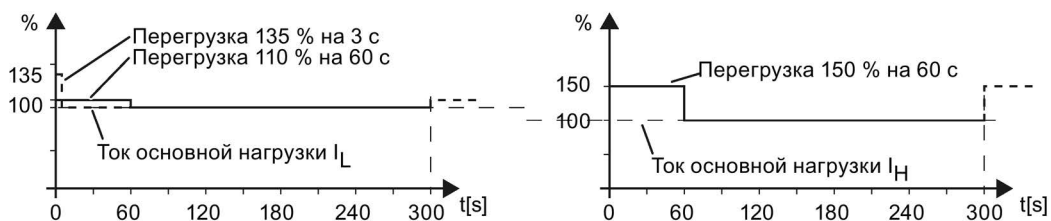


Рисунок 11-2 Кривые перегрузки



## 11.3 Технические данные

---

### Примечание

#### Примечания к техническим данным

Данные по току, напряжению и мощности в этих таблицах являются номинальными значениями.

Предохранители рабочей категории gG защищают кабели к устройству.

Сечения соединений определены для проложенных горизонтально в воздухе трехжильных кабелей из меди при окружающей температуре 40 °C (в соответствии с DIN VDE 0276-1000 или IEC 60364-5-52 с допустимой рабочей температурой 70°C (например, Protodur NYY или NYCWY) и рекомендованной защите проводки согласно DIN VDE 0100 часть 430 или IEC 60364-4-43.

---

### Примечание

#### Сечения кабеля

При иных условиях (прокладка кабеля, пучки кабелей, температура окружающей среды) учитывать следующие указания по прокладке кабеля:

Требуемое сечение кабеля зависит от силы тока, передаваемого по кабелю. Допустимая токовая нагрузка кабелей определена, например, в DIN VDE 0276-1000 или IEC 60364-5-52. С одной стороны, она зависит от условий окружающей среды, например, температуры, а с другой стороны - от типа прокладки. При одиночной прокладке кабели охлаждаются относительно хорошо. Несколько проложенных вместе кабелей могут нагревать друг друга. При этом используются соответствующие коэффициенты понижения для этих граничных условий в DIN VDE 0276-1000 или IEC 60364-5-52.

---

## 11.3.1 Шкафные устройства типа А, 3~ 380 В - 480 В

Таблица 11- 10 Исполнение А, 3-фазн. 380 ... 480 В, часть 1

Номер артикула	6SL3710-	1PE31-5AB0	1PE31-8AB0	1PE32-1AB0	1PE32-5AB0
<b>Номинальная мощность</b>					
— при I <sub>L</sub> при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	75	90	110	132
— при I <sub>L</sub> при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	75	100	125	150
— при I <sub>N</sub> при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	55	75	90	110
— при I <sub>N</sub> при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	60	75	100	125
<b>Выходной ток</b>					
— номинальный ток I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	145	178	205	250
— номинальный ток I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	120	148	170	207
— ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	145	178	205	250
— ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	120	148	170	207
— ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	110	145	178	205
— ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	91	120	148	170
<b>Входной ток</b>					
- номинальный входной ток (400 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	140	172	198	242
- номинальный входной ток (480 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	117	143	165	202
- ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	140	172	198	242
- ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	117	143	165	202
- ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	117	154	189	218
- ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	97,5	128	157,5	180
- входной ток, макс.	А	189	232	267	327
- потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Подводимое напряжение</b>		3-фазн. 380 В~ -10% ... 3-фазн. 480 В~ +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)			
— сетевое напряжение	В~эфф				
— сетевая частота	Гц				
— питание электронных устройств	В=				
<b>Мощность потерь, при I<sub>N</sub> и 40 °С</b>	кВт	1,68	2,17	2,38	3,07
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,16	0,16	0,16	0,16
<b>Уровень шума L<sub>рА</sub></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	66/66	66/66	66/66	66/66
<b>Подключение к сети</b>					
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	50	70	95	95
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 120	2 x 120	2 x 120
— крепежный винт		M12	M12	M12	M12
<b>Соединение двигателя</b>					
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	50	70	95	2 x 50
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 120	2 x 120	2 x 120
- крепежный винт <sup>7)</sup>		M12	M12	M12	M12
<b>Подключение защитного провода</b>					
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 120	2 x 120	2 x 120
Крепежный винт		M12	M12	M12	M12
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b>					
— с соблюдением категории С2 и С3 по EN 61800-3, экранированный	м	150	150	150	150

Номер артикула	6SL3710-	1PE31-5AB0	1PE31-8AB0	1PE32-1AB0	1PE32-5AB0
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	450	450	450	450
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение)					
– ширина	мм	400	400	400	400
– высота <sup>8)</sup>	мм	2000	2000	2000	2000
– глубина	мм	600	600	600	600
<b>Тип силового модуля</b>		PM240P-2	PM240P-2	PM240P-2	PM240P-2
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		F	F	F	F
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	165	165	165	165
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>					
– Защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3140 200 1	3NA3142 224 1	3NA3250 300 2	3NA3252 315 2
– Защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1225-2 200 1	3NE1227-2 250 1	3NE1230-2 315 1	3NE1331-2 350 2
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65	65	65	65
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b>					
– для предохранителей 3NE1	A	1800	2400	3000	3000
– для предохранителей 3NA3	A	4400	5000	7000	7000

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP20 и IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными предохранителями или силовыми выключателями.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств.  
Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.

Таблица 11- 11 Исполнение А, 3-фазн. 380 ... 480 В, часть 2

Номер артикула	6SL3710-	1PE33-0AA0	1PE33-7AA0	1PE34-6AA0	1PE35-8AA0
<b>Номинальная мощность</b>					
— при I <sub>L</sub> при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	160	200	250	315
— при I <sub>L</sub> при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	200	250	300	400
— при I <sub>N</sub> при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	132	160	200	250
— при I <sub>N</sub> при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	150	200	200	300
<b>Выходной ток</b>					
— номинальный ток I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	300	370	460	585
— номинальный ток I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	245	308	369	487
— ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	290	360	450	570
— ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	240	302	361	477
— ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	240	296	368	468
— ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	196	247	295	390
<b>Входной ток</b>					
- номинальный входной ток (400 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	317	375	469	597
- номинальный входной ток (480 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	262	314	376	497
- ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	307	365	459	585
- ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	257	308	368	486
- ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	254	300	375	477
- ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	210	251	301	397
- входной ток, макс.	А	415	493	620	785
- потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Подводимое напряжение</b>		3-фазн. 380 В~ -10% ... 3-фазн. 480 В~ +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)			
— сетевое напряжение	В~эфф				
— сетевая частота	Гц				
— питание электронных устройств	В=				
<b>Мощность потерь, при I<sub>N</sub> и 40 °С</b>	кВт	4,01	4,871	5,683	7,358
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,21	0,21	0,21	0,6
<b>Уровень шума L<sub>pA</sub></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	66/66	66/66	66/66	69/69
<b>Подключение к сети</b>					
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 120	2 x 185	2 x 240
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	2 x 240	2 x 240	2 x 240	4 x 240
— крепежный винт		M12	M12	M12	M12
<b>Соединение двигателя</b>					
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 95	2 x 95	2 x 150	2 x 185
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	2 x 240	2 x 240	2 x 240	4 x 240
- крепежный винт <sup>7)</sup>		M12 x 40	M12 x 40	M12 x 40	M12 x 40
<b>Подключение защитного провода</b>					
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	3 x 240	3 x 240	3 x 240	6x 240
Крепежный винт		M12	M12	M12	M12
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b>					
— с соблюдением категории C2 и C3 по EN 61800-3, экранированный	м	150	150	150	150
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200	200	200	200

Номер артикула	6SL3710-	1PE33-0AA0	1PE33-7AA0	1PE34-6AA0	1PE35-8AA0
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и с выходным дросселем или фильтром dU/dt, экранированный/неэкранированный	м	300/450	300/450	300/450	300/450
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение)					
– ширина	мм	1000	1000	1000	1200
– высота <sup>8)</sup>	мм	2000 <sup>8)</sup>	2000 <sup>8)</sup>	2000 <sup>8)</sup>	2000 <sup>9)</sup>
– глубина	мм	600	600	600	600
<b>Тип силового модуля</b>		PM330	PM330	PM330	PM330
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		GX	GX	GX	HX
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	370	380	400	500
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>					
– Защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3260 400 2	3NA3365 500 3	3NA3372 630 3	3NA3372 630 3
– Защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1333-2 450 2	3NE1334-2 500 2	3NE1435-2 560 3	3NE1437-2 710 3
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65	65	65	65
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b>					
– для предохранителей 3NE1	A	3500	4500	7000	10000
– для предохранителей 3NA3	A	9500	14000	20000	20000

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP20 и IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными предохранителями или силовыми выключателями.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств.  
Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.

Таблица 11- 12 Исполнение А, 3-фазн. 380 ... 480 В, часть 3

Номер артикула	6SL3710-	1PE36-6AA0	1PE37-4AA0	1PE38-4AA0	1PE38-8AA0
<b>Номинальная мощность</b>					
— при $I_L$ при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	355	400	450	500
— при $I_L$ при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	450	500	500	600
— при $I_N$ при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	250	315	355	400
— при $I_N$ при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	300	350	450	500
<b>Выходной ток</b>					
— номинальный ток $I_N$ (400 В $\pm 10$ %)	А	655	735	840	910
— номинальный ток $I_N$ (480 В $\pm 10$ %)	А	526	602	677	739
— ток основной нагрузки $I_L$ (400 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup>	А	640	720	820	890
— ток основной нагрузки $I_L$ (480 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup>	А	515	590	663	724
— ток основной нагрузки $I_N$ (400 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А	491	551	672	728
— ток основной нагрузки $I_N$ (480 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А	394	452	542	591
<b>Входной ток</b>					
- номинальный входной ток (400 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup>	А	668	750	870	945
- номинальный входной ток (480 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup>	А	536	614	702	767
- ток основной нагрузки $I_L$ (400 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup>	А	654	735	850	925
- ток основной нагрузки $I_L$ (480 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup>	А	525	602	687	751
- ток основной нагрузки $I_N$ (400 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А	501	562	696	756
- ток основной нагрузки $I_N$ (480 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А	402	461	561	614
- входной ток, макс.	А	881	992	1147	1248
- потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Подводимое напряжение</b>		3-фазн. 380 В~ -10% ... 3-фазн. 480 В~ +10%			
— сетевое напряжение	В~эфф	(-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц			
— сетевая частота	Гц	24 (20,4 ... 28,8)			
— питание электронных устройств	В=				
<b>Мощность потерь, при <math>I_N</math> и 40 °С</b>	кВт	8,287	9,101	11,098	11,605
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,6	0,6	0,7	0,7
<b>Уровень шума <math>L_{pA}</math> (1 м) при 50/60 Гц</b>	дБ(А)	69/69	69/69	69/69	69/69
<b>Подключение к сети</b>					
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	3 x 150	3 x 185	4 x 185	4 x 185
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	6 x 240	6 x 240
— крепежный винт		M12	M12	M12	M12
<b>Соединение двигателя</b>					
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 240	2 x 240	4 x 150	4 x 150
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240	8 x 240
- крепежный винт <sup>7)</sup>		M12 x 40	M12 x 40	M12 x 40	M12 x 40
<b>Подключение защитного провода</b>					
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	6 x 240	6 x 240	6 x 240	6 x 240
Крепежный винт		M12	M12	M12	M12
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b>					
— с соблюдением категории C2 и C3 по EN 61800-3, экранированный	м	150	150	150	150
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200	200	200	200

Номер артикула	6SL3710-	1PE36-6AA0	1PE37-4AA0	1PE38-4AA0	1PE38-8AA0
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и с выходным дросселем или фильтром dU/dt, экранированный/неэкранированный	м	300/450	300/450	300/450	300/450
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение)					
- ширина	мм	1200	1200	1200 <sup>12)</sup>	1200 <sup>12)</sup>
- высота	мм	2000 <sup>8)</sup>	2000 <sup>8)</sup>	2000 <sup>8)</sup>	2000 <sup>8)</sup>
- глубина	мм	600	600	600	600
<b>Тип силового модуля</b>		PM330	PM330	PM330	PM330
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		HX	HX	JX	JX
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	500	530	655	676
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>					
- Защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3475 800 4	3NA3475 800 4	3NA3480 1000 4	3NA3480 1000 4
- Защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1438-2 800 3	3NE1448-2 850 3	2x 3NE1334- 2 500 2	2x 3NE1435- 2 560 3
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>10)</sup></b>	кА	65	65	65	65
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>11)</sup></b>					
- для предохранителей 3NE1	A	11000	13000	10400	14000
- для предохранителей 3NA3	A	30000	30000	40000	40000

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>n</sub> при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>n</sub> при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>n</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP20 и IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 10) В комбинации с указанными предохранителями или силовыми выключателями.
- 11) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств. Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.
- 12) В сочетании с опцией L00 (Сетевой фильтр для использования в первом окружении в соответствии с EN 61800-3, категория C2) ширина увеличивается до 1400 мм.

Таблица 11- 13 Исполнение А, 3-фазн. 380 ... 480 В, часть 4

Номер артикула	6SL3710-	1PE41-0AA0			
<b>Номинальная мощность</b> — при $I_L$ при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup> — при $I_L$ при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup> — при $I_N$ при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup> — при $I_N$ при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	кВт л.с. кВт л.с.	560 700 450 500			
<b>Выходной ток</b> — номинальный ток $I_N$ (400 В $\pm 10$ %) — номинальный ток $I_N$ (480 В $\pm 10$ %) — ток основной нагрузки $I_L$ (400 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки $I_L$ (480 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки $I_N$ (400 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup> — ток основной нагрузки $I_N$ (480 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А А А А А А	1021 847 1000 830 786 652			
<b>Входной ток</b> - номинальный входной ток (400 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup> - номинальный входной ток (480 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup> - ток основной нагрузки $I_L$ (400 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup> - ток основной нагрузки $I_L$ (480 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup> - ток основной нагрузки $I_N$ (400 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup> - ток основной нагрузки $I_N$ (480 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup> - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А А А А А А А А	1061 880 1039 862 816 677 1402 1,0			
<b>Подводимое напряжение</b> — сетевое напряжение — сетевая частота — питание электронных устройств	В-эфф Гц В=	3-фазн. 380 В~ -10% ... 3-фазн. 480 В~ +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)			
<b>Мощность потерь, при <math>I_N</math> и 40 °С</b>	кВт	13,348			
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,7			
<b>Уровень шума <math>L_{pA}</math></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/69			
<b>Подключение к сети</b> — рекомендуется: IEC <sup>6)</sup> — макс.: IEC — крепежный винт	мм <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	4 x 240 6 x 240 M12			
<b>Соединение двигателя</b> — рекомендуется: IEC <sup>6)</sup> — макс.: IEC - крепежный винт <sup>7)</sup>	мм <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	4 x 150 8 x 240 M12 x 40			
<b>Подключение защитного провода</b> — макс.: IEC Крепежный винт	мм <sup>2</sup>	6 x 240 M12			
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b>					
— с соблюдением категории C2 и C3 по EN 61800-3, экранированный	м	150			
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200			



Номер артикула	6SL3710-	1PE41-0AA0			
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и с выходным дросселем или фильтром dU/dt, экранированный/неэкранированный	м	300/450			
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	1200 <sup>11)</sup> 2000 <sup>8)</sup> 600			
<b>Тип силового модуля</b>		PM330			
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		JX			
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	681			
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> — защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток Типоразмер согласно IEC 60269 — защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) Номинальный ток Типоразмер согласно IEC 60269	A  A	3NA3482 1250 4  2x 3NE1436- 2 630 3			
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65			
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b> – для предохранителей 3NE1 – для предохранителей 3NA3	A A	16000 52000			

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными предохранителями или силовыми выключателями.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств.  
Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.
- 11) В сочетании с опцией L00 (Сетевой фильтр для использования в первом окружении в соответствии с EN 61800-3, категория C2) ширина увеличивается до 1400 мм.

## 11.3.2 Шкафные устройства в исполнении С, 3~ 380 В - 480 В

Таблица 11- 14 Исполнение С, 3-фазн. 380 ... 480 В, часть 1

Номер артикула	6SL3710-	1PE33-0CA0	1PE33-7CA0	1PE34-6CA0
<b>Номинальная мощность</b>				
— при I <sub>L</sub> при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	160	200	250
— при I <sub>L</sub> при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	200	250	300
— при I <sub>N</sub> при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	132	160	200
— при I <sub>N</sub> при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	150	200	200
<b>Выходной ток</b>				
— номинальный ток I <sub>N</sub> (400 В ±10 %)	А	300	370	460
— номинальный ток I <sub>N</sub> (480 В ±10 %)	А	245	308	369
— ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	290	360	450
— ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	240	302	361
— ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	240	296	368
— ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	196	247	295
<b>Входной ток</b>				
- номинальный входной ток (400 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	317	375	469
- номинальный входной ток (480 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	262	314	376
- ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	307	365	459
- ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	257	308	368
- ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	254	300	375
- ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	210	251	301
- входной ток, макс.	А	415	493	620
- потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А	0,5	0,5	0,5
<b>Подводимое напряжение</b>		3-фазн. 380 В~ -10% ... 3-фазн. 480 В~ +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
— сетевое напряжение	В-эфф			
— сетевая частота	Гц			
— питание электронных устройств	В=			
<b>Мощность потерь, при I<sub>N</sub> и 40 °С</b>	кВт	4,01	4,871	5,683
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,21	0,21	0,21
<b>Уровень шума L<sub>pA</sub></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	63/63	63/63	63/63
<b>Подключение к сети</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 120	2 x 185
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	2 x 240	2 x 240	2 x 240
— крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Соединение двигателя</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 95	2 x 95	2 x 150
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	2 x 240	2 x 240	2 x 240
- крепежный винт <sup>7)</sup>		M12 x 40	M12 x 40	M12 x 40
<b>Подключение защитного провода</b>				
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	3 x 240	3 x 240	3 x 240
Крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b>				
— с соблюдением категории С2 и С3 по EN 61800-3, экранированный	м	150	150	150

Номер артикула	6SL3710-	1PE33-0CA0	1PE33-7CA0	1PE34-6CA0
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200	200	200
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение)				
– ширина	мм	600	600	600
– высота <sup>8)</sup>	мм	2000	2000	2000
– глубина	мм	600	600	600
<b>Тип силового модуля</b>		PM330	PM330	PM330
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		GX	GX	GX
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	290	300	300
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
– защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3260 400 2	3NA3365 500 3	3NA3372 630 3
– защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1333-2 450 2	3NE1334-2 500 2	3NE1435-2 560 3
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65	65	65
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b>				
– для предохранителей 3NE1	A	4400	5200	6300
– для предохранителей 3NA3	A	9500	14000	20000

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными элементами защиты.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств. Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.

Таблица 11- 15 Исполнение С, 3-фазн. 380 ... 480 В, часть 2

Номер артикула	6SL3710-	1PE35-8CA0	1PE36-6CA0	1PE37-4CA0
<b>Номинальная мощность</b>				
— при I <sub>L</sub> при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	315	355	400
— при I <sub>L</sub> при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	400	450	500
— при I <sub>N</sub> при 50 Гц 400 В <sup>1)</sup>	кВт	250	250	315
— при I <sub>N</sub> при 60 Гц 460 В <sup>2)</sup>	л.с.	300	300	350
<b>Выходной ток</b>				
— номинальный ток I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	585	655	735
— номинальный ток I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	487	526	602
— ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	570	640	720
— ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	477	515	590
— ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	468	491	551
— ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	390	394	452
<b>Входной ток</b>				
- номинальный входной ток (400 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	597	668	750
- номинальный входной ток (480 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	497	536	614
- ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (400 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	585	654	735
- ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (480 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	486	525	602
- ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (400 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	477	501	562
- ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (480 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	397	402	461
- входной ток, макс.	А	785	881	992
- потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А	0,5	0,5	0,5
<b>Подводимое напряжение</b>		3-фазн. 380 В~ -10% ... 3-фазн. 480 В~ +10%		
— сетевое напряжение	В~эфф	(-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц		
— сетевая частота	Гц	24 (20,4 ... 28,8)		
— питание электронных устройств	В=			
<b>Мощность потерь, при I<sub>N</sub> и 40 °С</b>	кВт	7,358	8,287	9,101
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,6	0,6	0,6
<b>Уровень шума L<sub>pA</sub></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	66/66	66/66	66/66
<b>Подключение к сети</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 240	3 x 150	3 x 185
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240
— крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Соединение двигателя</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 185	2 x 240	2 x 240
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240
- крепежный винт <sup>7)</sup>		M12 x 40	M12 x 40	M12 x 40
<b>Подключение защитного провода</b>				
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	6x 240	6 x 240	6 x 240
Крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b>				
— с соблюдением категории C2 и C3 по EN 61800-3, экранированный	м	150	150	150
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200	200	200

Номер артикула	6SL3710-	1PE35-8CA0	1PE36-6CA0	1PE37-4CA0
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение)				
– ширина	мм	800	800	800
– высота <sup>8)</sup>	мм	2000	2000	2000
– глубина	мм	600	600	600
<b>Тип силового модуля</b>		PM330	PM330	PM330
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		HX	HX	HX
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	430	440	440
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
– защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3372 630 3	3NA3475 800 4	3NA3475 800 4
– защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1437-2 710 3	3NE1438-2 800 3	3NE1448-2 850 3
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65	65	65
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b>				
– для предохранителей 3NE1	A	10000	11000	13000
– для предохранителей 3NA3	A	20000	30000	30000

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными элементами защиты.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств.  
Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.

## 11.3.3 Шкафные устройства типа А, 3 АС 500 В - 690 В

Таблица 11- 16 Исполнение А, 3-фазн. 500 ... 690 В, часть 1

Номер артикула	6SL3710-	1PG33-7AA0	1PG34-0AA0	1PG34-5AA0
<b>Номинальная мощность</b>				
– при I <sub>L</sub> при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup>	кВт	315	355	400
– при I <sub>L</sub> при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup>	л.с.	350	400	450
– при I <sub>N</sub> при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup>	кВт	250	315	355
– при I <sub>N</sub> при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup>	л.с.	250	300	350
<b>Выходной ток</b>				
– номинальный ток I <sub>N</sub> (500 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	368	400	453
– номинальный ток I <sub>N</sub> (600 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	353	396	441
– номинальный ток I <sub>N</sub> (690 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	340	393	430
– ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (500 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	361	392	443
– ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (690 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	330	385	420
– ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (500 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	295	320	367
– ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (690 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	272	314	348
<b>Входной ток</b>				
– номинальный входной ток (500 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	383	416	471
– номинальный входной ток (600 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	367	412	459
– номинальный входной ток (690 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	354	409	447
– ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (500 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	375	408	461
– ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (690 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	343	401	437
– ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (500 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	307	333	381
– ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (690 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	283	327	362
– входной ток, макс.	А	507	550	623
– потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А	1,0	1,0	1,0
<b>Подводимое напряжение</b>		3-фазн. 500 В~ -10% ... 3-фазн. 690 В~ +10%		
— сетевое напряжение	В-эфф	(-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц		
— сетевая частота	Гц	24 (20,4 ... 28,8)		
— питание электронных устройств	В=			
<b>Мощность потерь, при I<sub>N</sub> и 40 °С</b>	кВт	5,838	6,665	7,429
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,6	0,6	0,6
<b>Уровень шума L<sub>pA</sub></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/69	69/69	69/69
<b>Подключение к сети</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 150	2 x 185
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240
— крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Соединение двигателя</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 120	2 x 150
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240
– крепежный винт <sup>7)</sup>		M12 x 40	M12 x 40	M12 x 40
<b>Подключение защитного провода</b>				
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	6 x 240	6 x 240	6 x 240
Крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b>				
— с соблюдением категории С2 и С3 по EN 61800-3, экранированный	м	150	150	150

Номер артикула	6SL3710-	1PG33-7AA0	1PG34-0AA0	1PG34-5AA0
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200	200	200
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и с выходным дросселем или фильтром dU/dt, экранированный/неэкранированный	м	300/450	300/450	300/450
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение)				
– ширина	мм	1200 <sup>11)</sup>	1200 <sup>11)</sup>	1200 <sup>11)</sup>
– высота <sup>8)</sup>	мм	2000	2000	2000
– глубина	мм	600	600	600
<b>Тип силового модуля</b>		PM330	PM330	PM330
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		HX	HX	HX
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	515	522	522
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
– защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3360-6 400 2	3NA3362-6 425 2	3NA3365-6 500 3
– защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1333-2 450 2	3NE1334-2 500 2	3NE1435-2 560 3
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65	65	65
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b>				
– для предохранителей 3NE1	A	3500	4500	7000
– для предохранителей 3NA3	A	10000	10500	13000

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 600 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP20 и IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными предохранителями или силовыми выключателями.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств.  
Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.
- 11) В сочетании с опцией L00 (Сетевой фильтр для использования в первом окружении в соответствии с EN 61800-3, категория C2) ширина увеличивается до 1400 мм.

Таблица 11- 17 Исполнение А, 3-фазн. 500 ... 690 В, часть 2

Номер артикула	6SL3710-	1PG35-2AA0	1PG35-8AA0	1PG36-5AA0
<b>Номинальная мощность</b>				
– при $I_L$ при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup>	кВт	450	500	560
– при $I_L$ при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup>	л.с.	450	500	600
– при $I_N$ при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup>	кВт	400	450	500
– при $I_N$ при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup>	л.с.	450	450	500
<b>Выходной ток</b>				
– номинальный ток $I_N$ (500 В $\pm 10$ %)	А	516	581	654
– номинальный ток $I_N$ (600 В $\pm 10$ %)	А	497	557	623
– номинальный ток $I_N$ (690 В $\pm 10$ %)	А	480	535	595
– ток основной нагрузки $I_L$ (500 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup>	А	505	569	640
– ток основной нагрузки $I_L$ (690 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup>	А	470	520	580
– ток основной нагрузки $I_N$ (500 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А	423	482	523
– ток основной нагрузки $I_N$ (690 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А	394	444	476
<b>Входной ток</b>				
– номинальный входной ток (500 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup>	А	537	596	679
– номинальный входной ток (600 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup>	А	517	578	647
– номинальный входной ток (690 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup>	А	499	555	618
– ток основной нагрузки $I_L$ (500 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup>	А	526	591	665
– ток основной нагрузки $I_L$ (690 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup>	А	489	540	602
– ток основной нагрузки $I_N$ (500 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А	440	501	543
– ток основной нагрузки $I_N$ (690 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А	410	461	494
– входной ток, макс.	А	710	798	897
– потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А	1,0	1,0	1,0
<b>Подводимое напряжение</b>		3-фазн. 500 В $\sim$ -10% ... 3-фазн. 690 В $\sim$ +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
— сетевое напряжение	В-эфф			
— сетевая частота	Гц			
— питание электронных устройств	В=			
<b>Мощность потерь, при <math>I_N</math> и 40 °С</b>	кВт	8,259	8,688	9,468
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,6	0,7	0,7
<b>Уровень шума <math>L_{pA}</math></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/69	69/69	69/69
<b>Подключение к сети</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	3 x 120	2 x 240	3 x 185
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	6 x 240	6 x 240
— крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Соединение двигателя</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	3 x 95	2 x 185	2 x 240
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240
– крепежный винт <sup>7)</sup>		M12 x 40	M12 x 40	M12 x 40
<b>Подключение защитного провода</b>				
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	6 x 240	6 x 240	6 x 240
Крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b>				
— с соблюдением категории С2 и С3 по EN 61800-3, экранированный	м	150	150	150



Номер артикула	6SL3710-	1PG35-2AA0	1PG35-8AA0	1PG36-5AA0
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200	200	200
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и с выходным дросселем или фильтром dU/dt, экранированный/неэкранированный	м	300/450	300/450	300/450
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение)				
– ширина	мм	1200 <sup>11)</sup>	1200 <sup>11)</sup>	1200 <sup>11)</sup>
– высота <sup>8)</sup>	мм	2000	2000	2000
– глубина	мм	600	600	600
<b>Тип силового модуля</b>		PM330	PM330	PM330
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		HX	JX	JX
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	535	654	697
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
– защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	2 x 3NA3352-6 315 3	2 x 3NA3354-6 355 3	2 x 3NA3360-6 400 3
– защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1436-2 630 3	3NE1437-2 710 3	3NE1438-2 800 3
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65	65	65
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b>				
– для предохранителей 3NE1	A	8500	10000	11000
– для предохранителей 3NA3	A	14600	16000	20000

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 600 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP20 и IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными предохранителями или силовыми выключателями.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств.  
Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.
- 11) В сочетании с опцией L00 (Сетевой фильтр для использования в первом окружении в соответствии с EN 61800-3, категория C2) ширина увеличивается до 1400 мм.

Таблица 11- 18 Исполнение А, 3-фазн. 500 ... 690 В, часть 3

Номер артикула	6SL3710-	1PG37-2AA0		
<b>Номинальная мощность</b> — при I <sub>L</sub> при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup> — при I <sub>L</sub> при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup> — при I <sub>N</sub> при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup> — при I <sub>N</sub> при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup>	кВт л.с. кВт л.с.	630 700 560 500		
<b>Выходной ток</b> — номинальный ток I <sub>N</sub> (500 В ±10 %) <sup>3)</sup> — номинальный ток I <sub>N</sub> (600 В ±10 %) <sup>3)</sup> — номинальный ток I <sub>N</sub> (690 В ±10 %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (500 В ±10 %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (690 В ±10 %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (500 В ±10 %) <sup>4)</sup> — ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (690 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А А А А А А А	725 693 665 710 650 580 532		
<b>Входной ток</b> — номинальный входной ток (500 В ±10 %) <sup>5)</sup> — номинальный входной ток (600 В ±10 %) <sup>5)</sup> — номинальный входной ток (690 В ±10 %) <sup>5)</sup> — ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (500 В ±10 %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (690 В ±10 %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (500 В ±10 %) <sup>4)</sup> — ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (690 В ±10 %) <sup>4)</sup> — входной ток, макс. — потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А А А А А А А А А	753 720 690 737 675 602 552 995 1,0		
<b>Подводимое напряжение</b> — сетевое напряжение — сетевая частота — питание электронных устройств	В-эфф Гц В=	3-фазн. 500 В~ -10% ... 3-фазн. 690 В~ +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
<b>Мощность потерь, при I<sub>N</sub> и 40 °С</b>	кВт	10,688		
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,7		
<b>Уровень шума L<sub>pA</sub></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/69		
<b>Подключение к сети</b> — рекомендуется: IEC <sup>6)</sup> — макс.: IEC — крепежный винт	мм <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	3 x 185 6 x 240 M12		
<b>Соединение двигателя</b> — рекомендуется: IEC <sup>6)</sup> — макс.: IEC — крепежный винт <sup>7)</sup>	мм <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	2 x 240 4 x 240 M12 x 40		
<b>Подключение защитного провода</b> — макс.: IEC Крепежный винт	мм <sup>2</sup>	6 x 240 M12		
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b> — с соблюдением категории С2 и С3 по EN 61800-3, экранированный	м	150		

Номер артикула	6SL3710-	1PG37-2AA0		
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200		
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и с выходным дросселем или фильтром dU/dt, экранированный/неэкранированный	м	300/450		
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение) – ширина – высота <sup>8)</sup> – глубина	мм мм мм	1200 <sup>11)</sup> 2000 600		
<b>Тип силового модуля</b>		PM330		
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		JX		
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	716		
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> – защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 – защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A  A	2 x 3NA3362-6 425 3  3NE1448-2 850 3		
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65		
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b> – для предохранителей 3NE1 – для предохранителей 3NA3	A A	13000 21000		

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 600 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP20 и IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными предохранителями или силовыми выключателями.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств.  
Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.
- 11) В сочетании с опцией L00 (Сетевой фильтр для использования в первом окружении в соответствии с EN 61800-3, категория C2) ширина увеличивается до 1400 мм.

## 11.3.4 Шкафные устройства в исполнении С, 3-фазн. 500 В - 690 В

Таблица 11- 19 Исполнение С, 3-фазн. 500 ... 690 В, часть 1

Номер артикула	6SL3710-	1PG33-7CA0	1PG34-0CA0	1PG34-5CA0
<b>Номинальная мощность</b>				
– при I <sub>L</sub> при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup>	кВт	315	355	400
– при I <sub>L</sub> при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup>	л.с.	350	400	450
– при I <sub>N</sub> при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup>	кВт	250	315	355
– при I <sub>N</sub> при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup>	л.с.	250	300	350
<b>Выходной ток</b>				
– номинальный ток I <sub>N</sub> (500 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	368	400	453
– номинальный ток I <sub>N</sub> (600 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	353	396	441
– номинальный ток I <sub>N</sub> (690 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	340	393	430
– ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (500 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	361	392	443
– ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (690 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	330	385	420
– ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (500 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	295	320	367
– ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (690 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	272	314	348
<b>Входной ток</b>				
– номинальный входной ток (500 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	383	416	471
– номинальный входной ток (600 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	367	412	459
– номинальный входной ток (690 В ±10 %) <sup>5)</sup>	А	354	409	447
– ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (500 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	375	408	461
– ток основной нагрузки I <sub>L</sub> (690 В ±10 %) <sup>3)</sup>	А	343	401	437
– ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (500 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	307	333	381
– ток основной нагрузки I <sub>N</sub> (690 В ±10 %) <sup>4)</sup>	А	283	327	362
– входной ток, макс.	А	507	550	623
– потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А	0,5	0,5	0,5
<b>Подводимое напряжение</b>		3-фазн. 500 В~ -10% ... 3-фазн. 690 В~ +10%		
— сетевое напряжение	В-эфф	(-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц		
— сетевая частота	Гц	24 (20,4 ... 28,8)		
— питание электронных устройств	В=			
<b>Мощность потерь, при I<sub>N</sub> и 40 °С</b>	кВт	5,838	6,665	7,429
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,6	0,6	0,6
<b>Уровень шума L<sub>pA</sub></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/69	69/69	69/69
<b>Подключение к сети</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 150	2 x 185
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240
— крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Соединение двигателя</b>				
— рекомендуется: IEC <sup>6)</sup>	мм <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 120	2 x 150
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240
– крепежный винт <sup>7)</sup>		M12 x 40	M12 x 40	M12 x 40
<b>Подключение защитного провода</b>				
— макс.: IEC	мм <sup>2</sup>	6 x 240	6 x 240	6 x 240
Крепежный винт		M12	M12	M12
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b>				
— с соблюдением категории С2 и С3 по EN 61800-3, экранированный	м	150	150	150

Номер артикула	6SL3710-	1PG33-7CA0	1PG34-0CA0	1PG34-5CA0
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200	200	200
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение)				
– ширина	мм	800	800	800
– высота <sup>8)</sup>	мм	2000	2000	2000
– глубина	мм	600	600	600
<b>Тип силового модуля</b>		PM330	PM330	PM330
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		HX	HX	HX
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	435	442	442
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
– защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3360-6 400 2	3NA3362-6 425 2	3NA3365-6 500 3
– защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1333-2 450 2	3NE1334-2 500 2	3NE1435-2 560 3
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65	65	65
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b>				
– для предохранителей 3NE1	A	3500	4500	7000
– для предохранителей 3NA3	A	10000	10500	13000

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 600 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 3 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными элементами защиты.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств.  
Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.

Таблица 11- 20 Исполнение С, 3-фазн. 500 ... 690 В, часть 2

Номер артикула	6SL3710-	1PG35-2CA0		
<b>Номинальная мощность</b> — при $I_L$ при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup> — при $I_L$ при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup> — при $I_N$ при 50 Гц 500 В <sup>1)</sup> — при $I_N$ при 60 Гц 600 В <sup>2)</sup>	кВт л.с. кВт л.с.	450 450 400 450		
<b>Выходной ток</b> — номинальный ток $I_N$ (500 В $\pm 10$ %) — номинальный ток $I_N$ (600 В $\pm 10$ %) — номинальный ток $I_N$ (690 В $\pm 10$ %) — ток основной нагрузки $I_L$ (500 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки $I_L$ (690 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки $I_N$ (500 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup> — ток основной нагрузки $I_N$ (690 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup>	А А А А А А А	516 497 480 505 470 423 394		
<b>Входной ток</b> — номинальный входной ток (500 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup> — номинальный входной ток (600 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup> — номинальный входной ток (690 В $\pm 10$ %) <sup>5)</sup> — ток основной нагрузки $I_L$ (500 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки $I_L$ (690 В $\pm 10$ %) <sup>3)</sup> — ток основной нагрузки $I_N$ (500 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup> — ток основной нагрузки $I_N$ (690 В $\pm 10$ %) <sup>4)</sup> — входной ток, макс. — потребление тока, вспомогательное электропитание 24 В=	А А А А А А А А А	537 517 499 526 489 440 410 710 0,5		
<b>Подводимое напряжение</b> — сетевое напряжение — сетевая частота — питание электронных устройств	В-эфф Гц В=	3-фазн. 500 В $\sim$ -10% ... 3-фазн. 690 В $\sim$ +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
<b>Мощность потерь, при <math>I_N</math> и 40 °С</b>	кВт	8,259		
<b>Необходимое количество охлаждающей жидкости</b>	м <sup>3</sup> /с	0,6		
<b>Уровень шума <math>L_{pA}</math></b> (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/69		
<b>Подключение к сети</b> — рекомендуется: IEC <sup>6)</sup> — макс.: IEC — крепежный винт	мм <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	3 x 120 4 x 240 M12		
<b>Соединение двигателя</b> — рекомендуется: IEC <sup>6)</sup> — макс.: IEC — крепежный винт <sup>7)</sup>	мм <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	3 x 95 4 x 240 M12 x 40		
<b>Подключение защитного провода</b> — макс.: IEC Крепежный винт	мм <sup>2</sup>	6 x 240 M12		
<b>Длина кабеля двигателя, макс.</b> — с соблюдением категории С2 и С3 по EN 61800-3, экранированный	м	150		

Номер артикула	6SL3710-	1PG35-2CA0		
- без соблюдения предельных значений для подавления радиопомех и без выходного дросселя или фильтра dU/dt, неэкранированный	м	200		
<b>Размеры</b> (стандартное исполнение) – ширина – высота <sup>8)</sup> – глубина	мм мм мм	800 2000 600		
<b>Тип силового модуля</b>		PM330		
<b>Типоразмеры силовых модулей</b>		HX		
<b>Масса</b> (без опций) около	кг	455		
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> – защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 – защита проводки и полупроводниковых компонентов (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A  A	2 x 3NA3352-6 315 3  3NE1436-2 630 3		
<b>Ном. ток короткого замыкания согласно IEC <sup>9)</sup></b>	кА	65		
<b>Мин. ток короткого замыкания <sup>10)</sup></b> – для предохранителей 3NE1 – для предохранителей 3NA3	A A	8500 14600		

- 1) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I<sub>L</sub> или I<sub>N</sub> при 3 AC 60 Гц 600 В.
- 3) В основе тока основной нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 с или 135 % на 10 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) В основе тока основной нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % в течение 60 с, продолжительность нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 7) При использовании более длинных винтов возможно повреждение подключаемых блоков.
- 8) Высота шкафа увеличивается на 300 мм при степени защиты IP21, на 400 мм при степени защиты IP23, IP43 и IP54.
- 9) В комбинации с указанными элементами защиты.
- 10) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств.  
Внимание: Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.





## A.1 Приемочные испытания/проверка конфигурации

С помощью приемочных испытаний проверяется правильность настройки реализованных в преобразователе функций безопасности, при определенных обстоятельствах можно проверить все функции безопасности. Следующие приемочные испытания приводятся в качестве примера, показывающего принцип действий. Они не подходят для любой возможной настройки преобразователя.

### Рекомендации для приемочных испытаний

- Необходимо выполнить приемочные испытания с макс. возможными скоростью и ускорением, чтобы проверить ожидаемые максимальные пути торможения и время торможения.
- Функция трассировки в инструментальных программах STARTER и Startdrive при определенных применениях может облегчить приемочные испытания, например, если привод в машине труднодоступен. Поэтому при некоторых приемочных испытаниях мы рекомендуем использовать функцию трассировки.
- Если выполнена трассировка для приемочных испытаний, то необходимо сделать следующее:
  - Если трассировка сохранена в памяти, внести место записи в протокол приемки.
  - Если трассировка распечатана, приложить распечатку к протоколу приемки.
- Если приемочные испытания доступны без функции трассировки, то от трассировки можно отказаться.
- После приемочных испытаний функций безопасности в преобразователе необходимо также проверить правильность работы отвечающих за безопасность функций в машине или на установке.

### А.1.1 Приемочные испытания STO

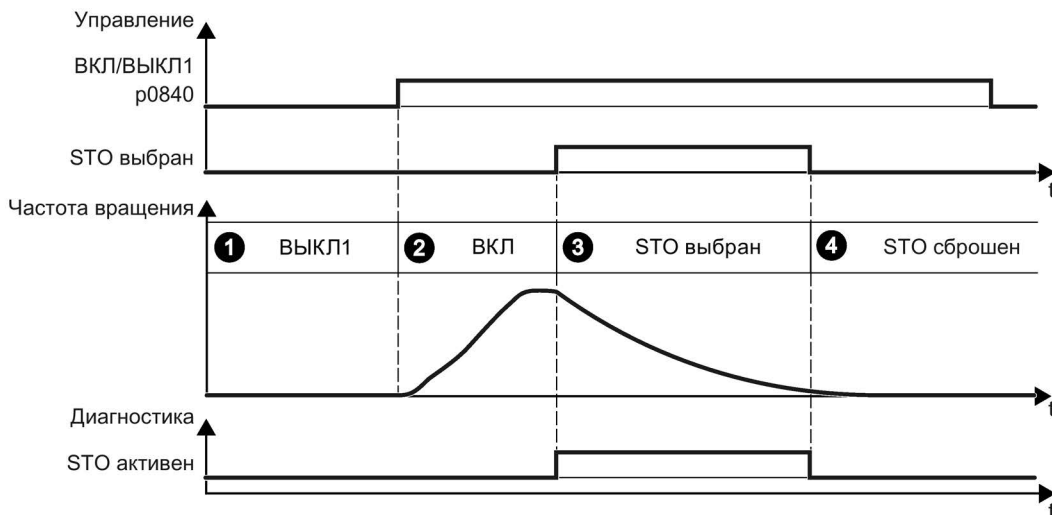


Таблица А-1 Последовательность приемочных испытаний STO

		Состояние	
1.	<b>Преобразователь готов к работе</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь не выдает ни сообщений о неисправностях, ни предупреждений.</li> <li>STO не активен (r0002 ≠ 44). (например, r0002 = [31] готов к включению – «ВКЛ/ВЫКЛ1» = «установить 1/0 (p0840)»)</li> </ul>		
2.	<b>Включение двигателя</b>		
	2.1.	Установите заданное значение скорости, отличное от 0.	
	2.2.	Включите двигатель (команда ВКЛ).	
	2.3.	Убедитесь, что соответствующий двигатель вращается.	
	2.4.	Проверьте состояние светодиодов безопасной комбинации (-K121). <ul style="list-style-type: none"> <li>Светодиод (1) DEVICE = зеленый</li> <li>Светодиод (2) OUT = зеленый -&gt; выходной контур 3SK1 замкнут</li> <li>Светодиод (3) IN = зеленый -&gt; условия включения 3SK1 выполнены                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Входной контур замкнут</li> <li>Контур обратной связи замкнут</li> <li>Кнопка пуска при необходимости нажата</li> </ul> </li> <li>Светодиод (4) SF = ВЫКЛ</li> </ul>	

		Состояние
3.	<b>Активация STO</b>	
3.1.	Активируйте STO при вращающемся двигателе.	
3.2.	Проверьте следующее:	
	При активации через клеммы STO_A и STO_B на силовом модуле PM330P-2	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: r0002 = [44] блокировка включения – подача питания 24 В на клемму STO (аппаратное обеспечение)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь не выдает ни сообщений о неисправностях, ни предупреждений.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Двигатель в состоянии выбега. Дождитесь полной остановки двигателя.</li> </ul>	
3.3.	Проверьте состояние светодиодов безопасной комбинации (-K121).	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Светодиод (1) DEVICE = зеленый</li> <li>Светодиод (2) OUT = выкл. -&gt; выходной контур 3SK1 разомкнут</li> <li>Светодиод (3) IN = выкл. -&gt; условия включения 3SK1 не выполнены <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здесь входной контур замкнут</li> </ul> </li> <li>Светодиод (4) SF = ВЫКЛ</li> </ul>	
4.	<b>Деактивация STO</b>	
4.1.	Деактивируйте STO.	
4.2.	Проверьте следующее:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>STO не активен (r0002 ≠ 44). (например, r0002 = [31] готов к включению – «ВКЛ/ВЫКЛ1» = «установить 1/0 (p0840)»</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь не выдает ни сообщений о неисправностях, ни предупреждений.</li> </ul>	
4.3.	Проверьте состояние светодиодов безопасной комбинации (-K121).	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Светодиод (1) DEVICE = зеленый</li> <li>Светодиод (2) OUT = зеленый -&gt; выходной контур 3SK1 замкнут</li> <li>Светодиод (3) IN = зеленый -&gt; условия включения 3SK1 выполнены <ul style="list-style-type: none"> <li>– Входной контур замкнут</li> <li>– Контур обратной связи замкнут</li> <li>– Кнопка пуска при необходимости нажата</li> </ul> </li> <li>Светодиод (4) SF = ВЫКЛ</li> </ul>	

### А.1.2 Приемочные испытания SS1-t

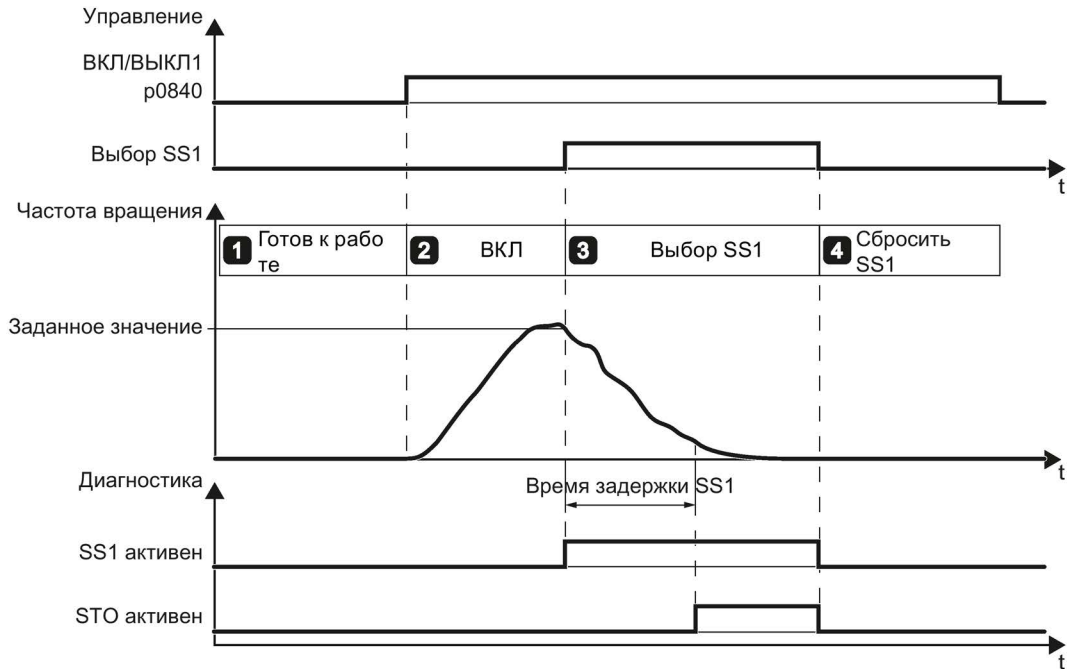


Таблица А-2 Последовательность приемочных испытаний SS1-t

		Состояние
1.	<b>Преобразователь готов к работе</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь не выдает ни сообщений о неисправностях, ни предупреждений.</li> <li>STO не активен (r0002 ≠ 44). (например, r0002 = [31] готов к включению – «ВКЛ/ВЫКЛ1» = «установить 1/0 (p0840)»)</li> </ul>	
2.	<b>Включение двигателя</b>	
	2.1. Установите заданное значение скорости, отличное от 0.	
	2.2. Включите двигатель (команда ВКЛ).	
	2.3. Убедитесь, что соответствующий двигатель вращается.	
	2.4. Проверьте состояние светодиодов безопасной комбинации (-K121). <ul style="list-style-type: none"> <li>Светодиод (1) DEVICE = зеленый</li> <li>Светодиод (2) OUT = зеленый -&gt; выходной контур безопасной комбинации замкнут</li> <li>Светодиод (3) IN = зеленый -&gt; условия включения безопасной комбинации выполнены                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Входной контур замкнут</li> <li>Контур обратной связи замкнут</li> <li>Кнопка пуска при необходимости нажата</li> </ul> </li> <li>Светодиод (4) SF = ВЫКЛ</li> </ul>	

		Состояние
3.	<b>Активация SS1-t</b>	
3.1.	Активируйте SS1-t при вращающемся двигателе.	
3.2.	Проверьте следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Двигатель останавливается по рампе ВЫКЛ3.</li> <li>• Рампа ВЫКЛ3 активна (r0899.5 = 1)</li> <li>• По истечении времени установленного в параметре «время задержки SS1-t» преобразователь сигнализирует: r0002 = [44] блокировка включения – подача питания 24 В на клемму STO (аппаратное обеспечение)</li> <li>• Преобразователь не выдает ни сообщений о неисправностях, ни предупреждений.</li> </ul>	
3.3.	Проверьте состояние светодиодов безопасной комбинации (-K121). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Светодиод (1) DEVICE = зеленый</li> <li>• Светодиод (2) OUT = зеленый/желтый мигающий <ul style="list-style-type: none"> <li>– -&gt; выходной контур без задержки безопасной комбинации разомкнут. (Активация ВЫКЛ2)</li> <li>– -&gt; выходной контур с задержкой безопасной комбинации еще замкнут. (Контурь STO)</li> </ul> </li> <li>• По истечении времени, установленного на поворотном регуляторе безопасной комбинации: Светодиод (2) OUT = выкл. -&gt; оба выходных контура безопасной комбинации разомкнуты</li> <li>• Светодиод (3) IN = выкл. -&gt; условия включения безопасной комбинации не выполнены <ul style="list-style-type: none"> <li>– Здесь входной контур замкнут</li> </ul> </li> <li>• Светодиод (4) SF = ВЫКЛ</li> </ul>	
4.	<b>Деактивация SS1-t</b>	
4.1.	Деактивируйте SS1.	
4.2.	Проверьте следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>• STO не активен (r0002 ≠ 44). (например, r0002 = [31] готов к включению – «ВКЛ/ВЫКЛ1» = «установить 1/0 (p0840)»)</li> <li>• Преобразователь не выдает ни сообщений о неисправностях, ни предупреждений.</li> </ul>	
4.3.	Проверьте состояние светодиодов безопасной комбинации (-K121). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Светодиод (1) DEVICE = зеленый</li> <li>• Светодиод (2) OUT = зеленый -&gt; выходной контур безопасной комбинации замкнут</li> <li>• Светодиод (3) IN = зеленый -&gt; условия включения безопасной комбинации выполнены <ul style="list-style-type: none"> <li>– Входной контур замкнут</li> <li>– Контур обратной связи замкнут</li> <li>– Кнопка пуска при необходимости нажата</li> </ul> </li> <li>• Светодиод (4) SF = ВЫКЛ</li> </ul>	

### А.1.3 Документация приемочных испытаний

#### Описание машины и установки

Обозначение	...
Тип	...
Серийный номер	...
Изготовитель	...
Конечный пользователь	...
Наглядная схема установки оборудования: <div style="text-align: center;"> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> </div>	

#### Данные преобразователя

Таблица А- 3 Версия аппаратного обеспечения безопасно-ориентированных преобразователей

Обозначение привода	Номер артикула и версия аппаратного обеспечения преобразователей
...	...
...	...

#### Таблица функций

Таблица А- 4 Активные функции безопасности в зависимости от режима работы и безопасной комбинации

Режим работы	Безопасная комбинация	Привод	Выбранная функция безопасности	Проверено
...	...	...	...	
...	...	...	...	
<i>Пример:</i>				
<i>Режим работы</i>	<i>Защитная дверца закрыта</i>	Вентилятор	---	---
	<i>Защитная дверца открыта</i>	Вентилятор	<i>SS1-t (торможение за 2 секунды)</i>	
	<i>Кнопка аварийного останова активна</i>	Вентилятор	<i>STO</i>	

**Протоколирование настроек**

Имя файла протокола:	
...	
...	

**Резервное копирование данных**

Данные	Носитель информации			Место хранения
	Тип архивации	Обозначение	Дата	
Протоколы настроек	...	...	...	...
Приемочные испытания	...	...	...	...
Трассировки STARTER	...	...	...	...
Программа ПЛК	...	...	...	...
Коммутационные схемы	...	...	...	...

Выполните настройки безопасной комбинации:

- Положение DIP-переключателей, при необходимости поворотного выключателя со временем.
- Документация параметра при параметрируемой безопасной комбинации, например, 3SK2...
- Протоколирование параметра для ВЫКЛ2 при использовании SS1-t.

**Визирование****Специалист по вводу в эксплуатацию**

Подтверждает профессиональное выполнение перечисленных выше испытаний и проверок.

Дата	Имя	Организация/отдел	Подпись
...	...	...	...

**Изготовитель машинного оборудования**

Подтверждает правильность запротоколированных выше параметров.

Дата	Имя	Организация/отдел	Подпись
...	...	...	...





# Указатель

## **В**

BF (Bus Fault), 494  
BF (ошибка шины), 494, 495, 495

## **С**

CDS (Command Data Set), 342  
    копировать, 343  
Command Data Set, 342  
CU230P-2 DP, 79  
CU230P-2 HVAC, 87  
CU230P-2 PN, 74

## **Д**

DDS (Drive Data Set), 343  
    копировать, 343  
DIP-переключатель  
    Аналоговый вход, 355  
Drive Data Set, 343  
DS 47, 228  
DTC (Digital Time Clock), 439

## **Е**

ESM, 441  
Essential Service Mode, 441  
Ethernet/IP, 232

## **Ф**

FFC (управление по потокоцеплению), 392

## **Г**

GSD (Generic Station Description), 210  
GSDML (Generic Station Description Markup Language), 203

## **Н**

High Overload, 542

## **И**

IND (страничный индекс), 224, 258  
IOP  
    Загрузка фирменного программного обеспечения, 532  
    Загрузка языковых пакетов, 532  
    Замена, 529

## **К**

K69, 97  
K74, 98  
K83, 100  
K84, 103

## **Л**

L00, 109  
L01, 109  
L07, 111  
L13, 113  
L19, 113  
L45, 115  
L50, 116  
L55, 117  
L57, 118  
L60, 119  
L62, 120  
L83, 129  
L84, 129  
L86, 130  
LNK (PROFINET Link), 494  
Low Overload, 542

## **М**

M21, 49  
M23, 50  
M43, 50  
M54, 50  
MMC (карта памяти), 476  
MOP (моторпотенциометр), 374

## Р

PROFIBUS, 209  
Нагрузочное сопротивление шины, 85  
Переключатель адреса, 86  
Соединительный разъем, 85  
PROFenergy, 205  
PROFINET, 201

## R

RDY(Ready), 494, 494  
Real Time Clock, 436  
RTC (Real Time Clock), 436, 439

## S

Safe Stop 1, 103  
Safe Torque Off, 100  
SD (карта памяти), 476  
MMC, 476  
форматировать, 476  
SS1, 103  
SS1 (Safe STOP 1)  
Приемочные испытания, 570  
STARTER, 162  
DEVICE, 172  
S7ONLINE, 172  
Ввод в эксплуатацию, 165  
Пользовательский интерфейс, 164  
Создание проекта, 165  
Установка, 163  
STO, 100  
STO (Safe Torque Off)  
Приемочные испытания, 568  
STW1 (управляющее слово 1), 215  
STW3 (управляющее слово 3), 218

## U

U/f-управление, 390  
USS, 137  
USS (универсальный последовательный интерфейс), 252, 256

## V

Vdc\_min-регулирование, 404

## X

X126, 84  
X128, 91  
X150, 78  
X41, 96  
X9, 93

## Z

ZSW1 (слово состояния 1), 217  
ZSW3 (слово состояния 3), 219

## A

АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0 (опция L57), 118  
Аварийный выключатель (опция L45), 115  
АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 (опция L60), 119  
Аварийный режим, 441  
Автоматика повторного включения, 421  
Автоматический режим работы, 140  
Автонастройка, 428  
Активные ошибки/предупреждения, 315  
Аналоговое заданное значение, 136, 136  
Аналоговые входы, 77, 82, 90  
Аналоговые выходы, 77, 82, 90  
Аналоговый вход  
Функция, 350, 357, 358, 361  
Аналоговый выход  
Функция, 350, 361  
Ациклическая коммуникация, 227

## Б

Базовый ввод в эксплуатацию, 146  
Байпас, 453  
Биметаллический выключатель, 397  
Бинекторный вход (BI), 344  
бинекторный выход (BO), 344  
Блок данных 47 (DS), 227  
Блок обработки PT100 (опция L86), 130  
Блоки данных привода, 303  
Блокировка включения, 216, 363  
Блокировка направления вращения, 380  
Блокировка переключателя HAND/AUTO, 312  
Буфер ошибок, 438, 500  
Буфер предупреждений, 438, 497  
Быстрый останов, 362

**В**

Векторное управление  
  бездатчиковое, 386

Вентилятор  
  Типоразмер FSF, замена, 516  
  Типоразмер GX, замена, 518  
  Типоразмер HX, замена, 520  
  Типоразмер JHX, замена, 520

Вентилятор шкафа, 522

Включение  
  Двигатель, 362  
  Команда,

Внешнее питание, 71

Вольтодобавка, 393

Время, 437

Время и дата, 142

Время неисправности, 438, 500  
  возникла, 500  
  устранена, 500

Время предупреждения, 438, 497

Время работы системы, 496

Время разгона, 384

Время торможения, 384

Время торможения ВЫКЛ3, 384

Вспомогательное питание, 71  
  24 В~, 72  
  АС 230 В, 72

Вспомогательное транспортировочное  
  приспособление для крана, 45  
  Демонтаж, 46

Вспомогательное электропитание, 230 В~ (опция  
  K74), 98

Вход по напряжению, 355

Вход по току, 355

Выбор языка, 142

Выгрузка, 476, 482

Выключение  
  Двигатель, 362  
  Команда ВЫКЛ1, 362  
  Команда ВЫКЛ2, 362  
  Команда ВЫКЛ3, 362

**Г**

Гашение импульсов, 216

Генераторная мощность, 414

Главный контактор (опция L13), 113

Готовность к включению, 363

Готовность к работе, 363

Группы параметров  
  Ввод в эксплуатацию, 319

Все параметры, 319

Входы/выходы, 320

Диагностика, 321

Интерфейс для ввода в эксплуатацию, 319

Канал уставки, 320

Первичные установки, 319

Режим работы, 320

Связь, 321

Системная информация, 319

Сохранение и сброс, 319

Функции привода, 320

**Д**

Данные I&M (осмотра и ТО), 204

Дата, 437

Дата изготовления, 32

Датчик КТУ84, 397

Датчик РТС, 397

Датчик температуры двигателя, 400

Двухпроводное управление, 136, 137, 364

Диапазоны регулирования, 379, 382

Длина кабелей, 65

Длительность подсветки, 144

дополнительный технологический регулятор 0, 411

дополнительный технологический регулятор 1, 411

дополнительный технологический регулятор 2, 411

Допустимая перегрузка, 542

**Ж**

Журнал, 315

Журнал неисправностей, 501

Журнал предупреждений, 498

**З**

Загрузка, 479, 483

Заданное значение, 307

Задатчик интенсивности, 379, 383

Задача  
  Запись и чтение параметров в нециклическом  
  режиме через PROFIBUS и PROFINET, 231

Замена  
  IOP, 529  
  Вентилятор шкафа, 522  
  Вентилятор, типоразмер FSF, 516  
  Вентилятор, типоразмер GX, 518  
  Вентилятор, типоразмер HX, 520  
  Вентилятор, типоразмер JX, 520  
  Крановые петли, 514

Панель управления, 529  
Фильтровальные холсты, 516  
Замена панели управления, 529  
Защита ноу-хау, 468, 476  
Защита от блокировки, 431  
Защита от записи, 466, 466  
Защита от опрокидывания, 431  
Защита установки, 430  
Защитные функции, 394  
Зимнее время, 437  
Значение неисправности, 500  
Значение параметра, 228  
Значение предупреждения, 497  
Зона нечувствительности, 358

## И

Идентификация и обслуживание, 204  
Идентификация/обслуживание, 316  
Измененные параметры, 322  
Инверсия заданного значения, 380  
Индекс параметра, 224, 258  
Индикатор опрокидывания, 41  
Индикатор столкновений, 41  
Индикация энергосбережения, 412  
Инструмент, 43, 57, 513  
Интерфейс PROFINET, 78  
Интерфейс RS485, 251  
Интерфейс датчиков температуры двигателя, 78, 83, 91  
Информация о приводе, 334  
Исполнение Clean Power со встроенным фильтром Line Harmonic compact (опция L01), 109  
Исполнение А, конструкция, 26  
Исполнение С, конструкция, 27  
Использование в первом окружении согласно EN 61800-3, категория С2 (опция L00), 109  
Источник уставки  
Аналоговый вход, 373  
Полевая шина, 374  
Постоянная скорость, 377  
Потенциометр двигателя, 374

## К

Кабельные наконечники, 64  
Канал параметров, 221, 256  
IND, 224, 258  
Каскадное регулирование, 449  
Категория останова 0 (STO) (опция K83), 100  
Категория останова 1 (SS1) (опция K84), 103

Качество, 25  
Квадратичная характеристика, 392  
Кинетическая буферизация, 404  
Клавиатура  
Блокировка, 141  
Разблокировка, 141  
Класс использования  
Dynamic Drive Control, 148  
Специалисты, 154  
Клеммная колодка, 350  
Клеммная колодка X41, 96  
Клеммная колодка X9, 92  
Клиентская клеммная колодка X9, 93  
Кнопка  
ESC, 140  
HAND/AUTO, 141  
INFO, 141  
ВКЛ, 140  
ВЫКЛ, 140  
Код неисправности, 500  
Код предупреждения, 497  
Команда OFF1, 364  
Команда ON, 364  
Коннекторный вход (CI), 345  
Коннекторный выход (CO), 345  
Конструкция, 26  
Контроль I2t, 394  
Контроль короткого замыкания, 399, 399  
Контроль нагрузки, 432  
Контроль обрыва провода, 356, 399, 399  
Контроль скорости вращения, 433  
Контроль температуры, 394, 400  
Контроль холостого хода, 430  
Контрольный список  
PROFIBUS, 209  
PROFINET, 202, 233  
Механический монтаж, 38  
Электрический монтаж, 54  
Крановые петли, 45  
Краткое обозначение опции, 33

## Л

Левое вращение, 364  
Легкая перегрузка, 542  
Летнее время, 437  
Линейная характеристика, 392  
Лицензия, 476



Опция L83 Терморезисторное устройство защиты двигателя, 138  
Опция L84 Терморезисторное устройство защиты двигателя, 138  
Опция L86 Блок обработки PT100, 138  
Оригинальные кровельные винты, 46  
Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50), 116  
Основы  
    Бинекторный вход (BI), 344  
    бинекторный выход (BO), 344  
    Коннекторный вход (CI), 345  
    Коннекторный выход (CO), 345  
    Копирование набора команд (CDS), 343  
    Копирование набора приводных данных (DDS), 343  
    Набор команд (CDS), 342  
    Набор приводных данных (DDS), 343  
    Наборы данных, 341  
    Параметр, 340  
    Подразделение параметров, 341  
    Соединение сигналов, 345  
    Техника BICO, 344  
    Типы параметров, 340  
Основы приводной системы, 340  
Остаточные риски приводных систем, 21  
Отказ питания, 421  
Отклонение скорости вращения, 434  
Отключение модуля базового подавления помех, 68  
Ошибка, 438, 500  
    Квитировать, 500, 501

## П

Параболическая характеристика, 392  
Параметры ухудшения характеристик, 536  
    Высота места установки от 1000 до 4000 м над уровнем моря, 536  
    Допустимый выходной ток в зависимости от температуры окружающей среды, 536  
    Использование разделительного трансформатора, 538  
    Снижение температуры окружающей среды и выходного тока, 536, 537  
    Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов, 540  
Паспортная табличка, 30  
Первая настройка, 142  
Перегрузка, 402  
Передача данных, 479, 482  
Переключение единиц измерения, 408

Переключение на питание вспомогательным напряжением, 120 В перем. тока (опция K69), 97  
Переменные процесса технологического регулятора, 411  
Перенапряжение, 403, 403  
Перенапряжение промежуточного контура, 403  
ПИД-регулятор, 426  
Пластинчатый плавкий предохранитель  
    Замена, 524  
Плоскостность основания, 40  
Подготовка  
    Механический монтаж, 39  
Подготовка заданного значения, 379  
Поддержка функций IOP, 314  
Подсветка дисплея, 143  
Подсоединение для внешних вспомогательных режимов (опция L19), 113  
Поиск по номеру, 321  
Поперечная трансляция, 227  
Последовательный интерфейс (RS485), 91  
Потенциометр двигателя, 135, 136, 374  
Потеря нагрузки, 433, 434  
Правое вращение, 364  
Предохранитель  
    Вентилятор -F101 / -F102, 524  
    Внутреннее электропитание 230 В~ (-F21), 524  
    Вспомогательное электропитание (-F11, -F12), 524  
    Силовой низковольтный предохранитель с креплением на винтах, замена, 527  
    Силовой низковольтный предохранитель с ножевыми контактами, замена, 524  
Предупреждение, 438, 497  
Предупреждения, 493  
Приемочные испытания  
    Документация, 572  
Прикладные примеры, 226  
Принцип включения, 28  
Противоконденсатный обогреватель шкафа (опция L55), 117  
Профиль AC/DC Drive, 234  
Пуск двигателя  
    Оптимизация, 393  
Пусковой ток, 393

## Р

Работа, 363  
Работа от незаземленной сети, 68  
Рабочие зоны, 541  
Разблокировка направления вращения, 380  
Разблокировки привода, 318

Разгон в ручном режиме, 311  
 Разрешение импульсов, 216  
 Распаковка, 43  
 Распределение контактов входов/выходов р0015, 134  
 Распределение контактов входов/выходов макро, 134  
 Расчет температуры, 400  
 Реверсирование, 364, 379  
 Регулирование давления, 425  
 Регулирование расхода, 425  
 Регулирование уровня, 425  
 Регулятор I-max., 402  
 Регулятор максимального тока, 402  
 Редактор I/O, 332  
 Режим DEMO, 141  
 Режим JOG (стартстопный режим), 308  
 Резервное копирование данных, 475, 479, 482  
 Реле температуры, 397  
 Ремонт и обслуживание, 513  
 Реостатное торможение, 417  
 Рестарт на лету, 419  
 Ручной режим работы, 140  
 Ручной режим с учетом специфики заказчика, 308

## С

Сбой, 500  
 Светодиод, 493  
   BF, 494, 494, 495, 495  
   LNK, 494  
   RDY, 494, 494  
 Свидетельство о соответствии  
   Директива по машинам и оборудованию, 5  
   Директива по низковольтному оборудованию, 5  
   Директива по электромагнитной совместимости, 5  
 Свободные функциональные блоки, 474  
 Свойства, 24  
 Связь  
   нециклическая, 227  
   циклическая, 213  
 Сенсорная панель управления, 140  
 Сервис, 25  
 Серийный ввод в эксплуатацию, 475  
 Сеть IT, 68  
 Сечения вводов, 65  
 Сигнальные соединения, 92  
 Силовой низковольтный предохранитель с креплением на винтах  
   Замена, 527

Силовой низковольтный предохранитель с ножевыми контактами  
   Замена, 524  
 Силовые модули  
   Крановые петли, 514  
 Силовые соединения, 63  
   Подключение кабелей сети и двигателя, 66  
 Сильная перегрузка, 542  
 Символ, 299  
 Символы на экране, 299  
 Симуляция I/O, 317  
 Система единиц измерения, 410  
 Система управления  
   Блокировка переключателя HAND/AUTO, 312  
   Заданное значение, 307  
   Назад, 307  
   Разгон в ручном режиме, 311  
   Режим JOG (стартстопный режим), 308  
   Ручной режим с учетом специфики заказчика, 308  
   Частота вращения для стартстопного режима, 308  
 Слово состояния, 215, 218  
   Слово состояния 1, 217  
   Слово состояния 3, 219  
 Соединение PROFIBUS, 84  
 Соединение USB, 298  
 Состояние I/O, 316  
 Состояние коммуникации, 316  
 Состояния сигналов, 494  
 Спящий режим, 458  
 Стандарт двигателя, 409  
 Стандартная телеграмма 1, 135  
 Страничный индекс, 224, 258  
 Структура меню, 301  
 Субиндекс, 224, 258

## Т

Таймер, 439  
 телеграмма  
   расширить, 220  
   установить, 204, 212  
 Телеграмма 20, 136  
 Температура окружающей среды, 402  
 Терморезисторное устройство защиты двигателя (опция L83/L84), 129  
 Техника VICO, 344  
   Соединение сигналов, 345  
 Технические данные, 543  
 Технические характеристики  
   Исполнение С, 3-фазн. 380 ... 480 В, 552, 562

Исполнение А, 3-фазн. 380 ... 480 В, 544, 546  
Исполнение А, 3-фазн. 500 ... 690 В, 556  
Общая информация, 534  
Техническое и сервисное обслуживание, 511  
Техническое обслуживание, 512  
Технологический регулятор, 218, 411  
Технологический регулятор ", 425  
Толчковый режим, 135, 370  
Торможение постоянным током, 218, 414  
Тормозной модуль (опция L62), 120  
Транспортировка, 35  
Транспортировочные индикаторы, 41  
Индикатор опрокидывания, 41  
Индикатор столкновений, 41  
Трехпроводное управление, 137, 364

## У

Указания по безопасности  
Общие указания по безопасности, 15  
Электромагнитные поля, 17  
Элементы конструкции, подверженные воздействию электростатического заряда, 19  
Управление двигателем, 364  
Управление по частоте вращения, 386  
Управляющее слово, 215, 218  
Управляющее слово 1, 215  
Управляющее слово 3, 218  
Управляющий модуль CU230P-2, 73  
Управляющий модуль CU230P-2 DP, 79  
Управляющий модуль CU230P-2 HVAC, 87  
Управляющий модуль CU230P-2 PN, 74  
Установка  
Соединение с фундаментом, 47  
Съем с поддона, 43

## Ф

Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения (опция L07), 111  
Фильтр параметров, 322  
Фильтровальные холсты, замена, 516  
Формат даты, 142  
Форматирование, 476  
Формовка конденсаторов промежуточного контура, 464, 529  
Функция JOG, 370  
Функция безопасности, 136

## Х

Характеристика  
квадратичная, 392  
линейная, 392  
параболическая, 392  
Прочие, 392  
Хранение, 36  
Хронирование, 439

## Ц

Центр тяжести шкафа, 45  
Циклическая связь, 215  
Цикловое программное управление (ЦПУ), 362  
Цифровой вход, 364  
Функция, 350  
Цифровой выход  
Функция, 350, 353  
Цифровые входы, 76, 81, 89  
Цифровые выходы, 76, 78, 81, 83, 89, 91

## Ч

Частота вращения  
ограничить, 379  
Частота вращения для стартстопного режима, 308  
Часы реального времени, 436  
Чистка, 512

## Ш

Шильдик  
Дата изготовления, 32  
Краткое обозначение опции, 33

## Э

Экранирующий соединительный элемент, 93  
Электромагнитная совместимость  
Введение, 59  
Излучения помех, 60  
Конструкция по правилам ЭМС, 61  
Эксплуатационная надежность и помехоустойчивость, 59  
Электромагнитные поля, 17  
Элементы конструкции, подверженные воздействию электростатического заряда, 19





## Дополнительная информация

Siemens:

[www.siemens.com](http://www.siemens.com)

Онлайн-служба технической поддержки (Industry Online Support, обслуживание и техподдержка):

[www.siemens.com/online-support](http://www.siemens.com/online-support)

IndustryMall:

[www.siemens.com/industrymall](http://www.siemens.com/industrymall)

Siemens AG

Process Industries and Drives

Large Drives

Postfach 4743

90025 Nürnberg

Германия

Scan the QR-Code  
for product  
information

