

# SINAMICS G120D

Преобразователь частоты с  
управляющим модулем: **CU240D-2**

и силовым модулем: **PM250D**

Руководство по эксплуатации · 01 2013



## SINAMICS

Answers for industry.

**SIEMENS**



# SIEMENS

## SINAMICS

### SINAMICS G120D

#### Преобразователи частоты с управляющими модулями CU240D-2

Руководство по эксплуатации

Изменения в данном руководстве

Указания по безопасности

1

Введение

2

Описание

3

Монтаж

4

Ввод в эксплуатацию

5

Настройка входов и выходов

6

Конфигурирование полевой шины

7

Установка функций

8

Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию

9

Ремонт

10

Предупреждения, ошибки и системные сообщения

11

Технические параметры

12

Приложение

A

Издание 01/2013, версия микропрограммного обеспечения 4.6


01/2013


A5E03404764B AP


## 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>ОПАСНОСТЬ</b>
означает, что принятие соответствующих мер предосторожности <b>приводит</b> к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

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

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

<b>ЗАМЕТКА</b>
означает, что принятие 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 товарными знаками, 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.



## Изменения в данном руководстве

### Важные изменения по сравнению с изданием руководства 04/2012

<b>Новые функции в микропрограммном обеспечении версии 4.6</b>	<b>в главе</b>
Полоса пропускания для аналоговых входов	Аналоговые входы (Страница 81)
Обновление микропрограммного обеспечения	Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW) (Страница 258) Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW) (Страница 260)

Обзор всех новых и измененных функций в FW 4.6 представлен в разделе Новые и расширенные функции (Страница 295).

<b>Переработанные описания</b>	<b>в главе</b>
Задатчик интенсивности <ul style="list-style-type: none"><li>• Добавлено время сглаживания</li><li>• Изменение времени разгона и торможения при работе.</li></ul>	Задатчик интенсивности (Страница 147)



# Содержание

	<b>Изменения в данном руководстве.....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Указания по безопасности.....</b>	<b>11</b>
1.1	Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems).....	15
<b>2</b>	<b>Введение.....</b>	<b>17</b>
2.1	О настоящем руководстве.....	17
2.2	Путеводитель по данному руководству.....	18
<b>3</b>	<b>Описание.....</b>	<b>19</b>
3.1	Преобразователь частоты SINAMICS G120D CU240D-2.....	19
3.2	Инструменты для ввода в эксплуатацию.....	21
3.3	Общее описание SINAMICS G120D CU240D-2.....	23
<b>4</b>	<b>Монтаж.....</b>	<b>27</b>
4.1	Механический монтаж.....	27
4.1.1	Схема сверления SINAMICS G120D.....	27
4.2	Электрический монтаж.....	30
4.2.1	Электрические характеристики SINAMICS G120D.....	30
4.2.2	Соединения и кабели.....	31
4.2.3	Заземление преобразователя.....	39
4.2.4	Соединения и устранение помех.....	42
4.2.5	Основные правила ЭМС.....	42
4.2.6	Выравнивание потенциалов.....	43
4.2.7	Защита кабеля.....	46
4.2.8	Подключение интерфейса PROFINET.....	48
4.2.9	Выбор правильной установки интерфейсов.....	48
<b>5</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>51</b>
5.1	Руководство по вводу в эксплуатацию.....	51
5.2	Подготовка к вводу в эксплуатацию.....	52
5.2.1	Сбор параметров двигателя.....	52
5.2.2	Пример подключения для заводских установок.....	53
5.2.3	Какой двигатель может использоваться с преобразователем?.....	55
5.2.4	Заводская установка управления через преобразователь.....	56
5.2.5	Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)?.....	57
5.2.6	Определение других требований приложения.....	58
5.3	Сброс на заводскую установку.....	59
5.4	Базовый ввод в эксплуатацию с IOP.....	61
5.5	Базовый ввод в эксплуатацию со STARTER.....	65
5.5.1	Настройка интерфейсов.....	66
5.5.1.1	Настройка интерфейса USB.....	66

5.5.1.2	Настройка интерфейса PROFINET.....	67
5.5.2	Создание проекта STARTER.....	69
5.5.3	Переход в Online и запуск мастера базового ввода в эксплуатацию.....	70
5.5.4	Выполнение базового ввода в эксплуатацию.....	70
5.5.5	Идентификация параметров двигателя.....	72
<b>6</b>	<b>Настройка входов и выходов.....</b>	<b>75</b>
6.1	Цифровые входы.....	76
6.2	Цифровой вход повышенной безопасности.....	78
6.3	Цифровые выходы.....	80
6.4	Аналоговые входы.....	81
<b>7</b>	<b>Конфигурирование полевой шины.....</b>	<b>85</b>
7.1	Коммуникация через PROFINET.....	85
7.1.1	Какие параметры для коммуникации через PROFINET необходимы?.....	86
7.1.2	Подключение преобразователя к PROFINET.....	86
7.1.3	Конфигурирование коммуникации с системой управления.....	86
7.1.4	Выбор телеграммы - порядок действий.....	87
7.1.5	Активация диагностики через систему управления.....	88
7.2	Коммуникация через PROFIBUS.....	89
7.2.1	Что необходимо для коммуникации через PROFIBUS?.....	89
7.2.2	Подключение преобразователя к PROFIBUS.....	89
7.2.3	Конфигурирование коммуникации с системой управления.....	89
7.2.4	Установка адреса.....	90
7.2.5	Выбор телеграммы - порядок действий.....	91
7.3	Профиль PROFIdrive для PROFIBUS и PROFINET.....	92
7.3.1	Циклическая коммуникация.....	92
7.3.1.1	Управляющее слово и слово состояния 1.....	94
7.3.1.2	Управляющее слово и слово состояния 3.....	97
7.3.1.3	Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов.....	99
7.3.1.4	Структура канала параметров.....	100
7.3.1.5	Поперечная трансляция.....	105
7.3.2	Ациклическая коммуникация.....	106
7.3.2.1	Ациклическая коммуникация.....	106
7.3.2.2	Чтение и изменение параметров через блок данных 47.....	107
7.4	Профиль PROFInergy через PROFINET.....	111
7.4.1	PROFInergy.....	111
7.5	Коммуникация по EtherNet/IP.....	114
7.5.1	Подключение преобразователя к EtherNet/IP.....	114
7.5.2	Что потребуется для коммуникации через EtherNet/IP?.....	115
7.5.3	Установки коммуникации для EtherNet/IP.....	115
7.5.4	Дополнительные установки при работе с профилем AC/DC Drive.....	116
7.5.5	Поддерживаемые объекты.....	117
7.5.6	Создание общего модуля ввода/вывода.....	125
<b>8</b>	<b>Установка функций.....</b>	<b>127</b>
8.1	Обзор функций преобразователя.....	128
8.2	Управление преобразователем.....	130

8.2.1	Включение и выключение двигателя.....	130
8.2.2	Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG).....	131
8.2.3	Переключение управления преобразователя (командный блок данных).....	133
8.3	Заданные значения.....	137
8.3.1	Аналоговый вход как источник заданного значения.....	138
8.3.2	Подача заданного значения через полевую шину.....	138
8.3.3	Потенциометр двигателя как источник заданного значения.....	139
8.3.4	Постоянная скорость как источник заданного значения.....	141
8.4	Подготовка заданного значения.....	144
8.4.1	Обзор подготовки заданного значения.....	144
8.4.2	Инверсия заданного значения.....	144
8.4.3	Блокировка направления вращения.....	145
8.4.4	Минимальная скорость.....	146
8.4.5	Максимальная скорость.....	146
8.4.6	Задатчик интенсивности.....	147
8.4.7	((Простой задатчик интенсивности)).....	149
8.5	Управление двигателем.....	152
8.5.1	Управление U/f.....	152
8.5.1.1	Технические возможности управления U/f.....	153
8.5.1.2	Выбор характеристики U/f.....	155
8.5.1.3	Оптимизация при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке.....	156
8.5.2	Управление по скорости.....	157
8.5.2.1	Особенности управления по скорости.....	157
8.5.2.2	Проверка сигнала датчика.....	158
8.5.2.3	((Выбор управления двигателем)).....	159
8.5.2.4	Дополнительная оптимизация регулятора скорости.....	160
8.5.2.5	Регулирование по моменту.....	162
8.6	Защитные функции.....	164
8.6.1	Контроль температуры преобразователя.....	164
8.6.2	Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры двигателя.....	165
8.6.3	Защита двигателя через расчет температуры двигателя.....	168
8.6.4	Защита от тока перегрузки.....	168
8.6.5	Ограничение макс. напряжения промежуточного контура.....	169
8.7	Специализированные функции.....	171
8.7.1	Переключение единиц.....	171
8.7.1.1	Изменение стандарта двигателя.....	172
8.7.1.2	Переключение системы единиц.....	173
8.7.1.3	Изменение единиц для ПИД-регулятора.....	174
8.7.1.4	Переключение единиц с помощью STARTER.....	174
8.7.2	Индикация энергосбережения.....	175
8.7.3	Функции торможения преобразователя.....	177
8.7.3.1	Методы электрического торможения.....	177
8.7.3.2	Торможение на постоянном токе.....	178
8.7.3.3	Торможение с сетевой рекуперацией.....	181
8.7.3.4	Стояночный тормоз двигателя.....	182
8.7.4	ПИД-технологический регулятор.....	188
8.7.4.1	Обзор.....	188
8.7.4.2	Настройка регулятора.....	189
8.7.4.3	Оптимизация регулятора.....	190

8.7.5	Контроль момента нагрузки (защита установки).....	192
8.7.6	Контроль скорости через цифровой вход.....	193
8.7.7	Логические и арифметические функции через функциональные блоки.....	196
8.8	Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO).....	200
8.8.1	Описание функций.....	200
8.8.2	Условие использования STO.....	201
8.8.3	Ввод STO в эксплуатацию.....	201
8.8.3.1	Инструмент для ввода в эксплуатацию.....	201
8.8.3.2	Защита параметров от несанкционированных изменений.....	202
8.8.3.3	Сброс параметров функций безопасности на заводскую установку.....	202
8.8.3.4	Соединение сигнала "STO активна".....	204
8.8.3.5	Настройка фильтров для входов повышенной безопасности.....	205
8.8.3.6	Настройка процедуры проверки.....	208
8.8.3.7	Активация установок.....	209
8.8.3.8	Проверка функций цифровых входов.....	211
8.8.3.9	Приемочное испытание - после завершения ввода в эксплуатацию.....	212
8.9	Переключение между различными установками.....	220
<b>9</b>	<b>Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>223</b>
9.1	Сохранение и перенос установок с помощью карты памяти.....	225
9.1.1	Сохранение установок параметров на карту памяти.....	225
9.1.2	Перенос параметров с карты памяти.....	228
9.1.3	Безопасное извлечение карты памяти.....	230
9.2	Сохранение и перенос параметров с помощью STARTER.....	232
9.3	Другие возможности резервного копирования настроек.....	234
9.4	Защита от записи и защита ноу-хау.....	235
9.4.1	Защита от записи.....	236
9.4.2	Защита ноу-хау.....	238
9.4.2.1	Установки для защиты ноу-хау.....	239
9.4.2.2	Список исключений для установки защиты ноу-хау.....	240
9.4.2.3	Замена устройств при активной защите ноу-хау.....	241
<b>10</b>	<b>Ремонт.....</b>	<b>245</b>
10.1	Запасные части - Внешний вентилятор.....	245
10.2	Обзор по замене компонентов преобразователя.....	248
10.3	Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности.....	250
10.4	Замена управляющего модуля без разрешенных функций безопасности.....	253
10.5	Замена управляющего модуля без резервного копирования данных.....	255
10.6	Замена силового модуля с разрешенной функцией безопасности.....	256
10.7	Замена силового модуля без разрешенной функции безопасности.....	257
10.8	Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW).....	258
10.9	Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW).....	260
10.10	Исправление неудачного апгрейда или даунгрейда FW.....	262
10.11	Если преобразователь больше не реагирует.....	263

<b>11</b>	<b>Предупреждения, ошибки и системные сообщения.....</b>	<b>265</b>
11.1	Предупреждения.....	265
11.2	Ошибки.....	269
11.3	Обзор светодиодов состояния.....	274
11.4	Время работы системы.....	277
11.5	Список предупреждений и ошибок.....	278
<b>12</b>	<b>Технические параметры.....</b>	<b>287</b>
12.1	Рабочие характеристики управляющего модуля.....	287
12.2	Рабочие характеристики силового модуля.....	289
12.3	SINAMICS G120D - Технические параметры.....	290
12.4	Условия окружающей среды при эксплуатации.....	291
12.5	Снижение номинальных значений параметров в зависимости от высоты места установки.....	292
12.6	Частота импульсов и уменьшение тока.....	293
<b>A</b>	<b>Приложение.....</b>	<b>295</b>
A.1	Новые и расширенные функции.....	295
A.1.1	Версия микропрограммного обеспечения 4.5.....	295
A.1.2	Версия микропрограммного обеспечения 4.6.....	296
A.2	Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования.....	297
A.3	Параметры.....	298
A.4	Часто необходимые параметры.....	299
A.5	Использование STARTER.....	301
A.5.1	Изменение параметров.....	301
A.5.2	Оптимизация привода с помощью функции трассировки.....	302
A.6	Подключение сигналов в преобразователе.....	305
A.6.1	Основы.....	305
A.6.2	Пример.....	307
A.7	Параметры нестандартного энкодера HTL.....	309
A.8	Примеры использования.....	311
A.8.1	Конфигурирование коммуникации PROFIBUS с помощью STEP 7.....	311
A.8.1.1	Создание проекта STEP 7 и сети.....	311
A.8.1.2	Вставка преобразователя в проект.....	312
A.8.1.3	Интеграция преобразователя в проект STEP-7.....	313
A.8.2	Конфигурирование коммуникации PROFINET с помощью STEP 7.....	315
A.8.2.1	Коммуникация через PROFINET - Пример.....	315
A.8.2.2	Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig.....	315
A.8.2.3	Создание ссылки для STARTER.....	318
A.8.2.4	Активация диагностических сообщений через STEP 7.....	319
A.8.2.5	Вызов STARTER и переход в онлайн.....	321
A.8.3	Примеры программы STEP 7.....	321
A.8.3.1	Пример программы STEP 7 для циклической коммуникации.....	322

A.8.3.2	Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации.....	323
A.8.4	Конфигурирование поперечной трансляции в STEP 7.....	327
A.8.5	Подключение цифровых входов повышенной безопасности.....	329
A.9	Документация для приемочного испытания функций повышенной безопасности.....	330
A.9.1	Документация на оборудование.....	330
A.9.2	Протокол настроек для базовых функций, версия FW 4.4 ... 4.6.....	332
A.10	Стандарты/нормы (PM250D).....	333
A.11	Электромагнитная совместимость.....	334
A.12	Дополнительная информация о преобразователе.....	337
A.12.1	Дополнительная информация.....	337
A.12.2	Поддержка при проектировании.....	338
A.12.3	Поддержка продукта.....	338
<b>Индекс.....</b>		<b>341</b>



## Указания по безопасности

### Использование по назначению

Описанный в настоящем руководстве преобразователь это устройство для управления низковольтным асинхронным двигателем. Преобразователь предназначен для встраивания в электрические установки или машины.

Преобразователь имеет допуск для промышленного использования и питания от промышленных сетей. Для использования в сетях общего пользования потребуется изменение конфигурации и/или дополнительные действия.

Технические параметры и данные по подключению указаны на шильдике и в руководстве по эксплуатации.



**⚠ ОПАСНОСТЬ**

**Опасность для жизни при контакте с находящимися под напряжением деталями**

Следствием прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, могут стать тяжелые травмы, в том числе, со смертельным исходом.

Учитывать следующее:

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

Придерживайтесь шести шагов для обеспечения безопасности:

1. Подготовьте отключение и проинформируйте сотрудников, имеющих отношение к процессу.
2. Полностью обесточьте двигатель:
  - Отключите машину.
  - Выждите необходимое для разряда время, указанное на предупреждающих табличках.
  - Убедитесь в отсутствии напряжения между проводниками и между проводником и защитным проводом.
  - Проверьте, обесточены ли имеющиеся цепи вспомогательного напряжения.
  - Убедитесь, что двигатели не могут прийти в движение.
3. Определите все прочие опасные источники энергии, например, пневмо-, гидро- или водопроводы.
4. Изолируйте или отключите все опасные источники энергии, например, путем замыкания переключателей, заземления, короткого замыкания или закрытия клапанов.
5. Заблокируйте источники энергии от повторного включения.
6. Убедитесь, что машина полностью заблокирована ... и что вы заблокировали правильную машину!

По завершении работ восстановите работоспособность в обратном порядке.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**В случае повреждения оборудования прикосновение к деталям, находящимся под напряжением, опасно для жизни**

В случае повреждения оборудования опасные напряжения могут возникать на корпусе или открытых компонентах.

- При транспортировке, хранении и эксплуатации соблюдайте предельные значения, указанные в технических характеристиках.
- Не используйте поврежденное оборудование.
- Компоненты должны быть защищены от электропроводящего загрязнения, к примеру, посредством монтажа в электрошкаф со степенью защиты IP54В согласно EN 60529.

При условии исключения возможности возникновения электропроводящих загрязнений в месте установки, допускается и более низкая степень защиты электрошкафа.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Опасность для жизни из-за неожиданного движения машин при использовании средств мобильной связи или мобильных телефонов**

Использование средств мобильной связи или мобильных телефонов с излучаемой мощностью > 1 Вт ближе чем в 2 м от преобразователя может нарушить работоспособность оборудования, отрицательно сказаться на функциональной безопасности устройств и тем самым вызвать повреждение машин или материальный ущерб.

- Отключайте средства мобильной связи или мобильные телефоны в непосредственной близости от преобразователя.



#### **ЗАМЕТКА**

##### **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:
  - Наденьте ЭЧД-браслет или
  - Обуйтесь в зонах ЭЧД с токопроводящим полом в ЭЧД-обувь или используйте ЭЧД-полоски для заземления
- Размещайте электронные блоки, модули или устройства только на электропроводящих поверхностях (например, стол с ЭЧД-покрытием, электропроводящий ЭЧД-пеноматериал, упаковочный пакет ЭЧД, контейнер ЭЧД).



#### **ВНИМАНИЕ**

##### **Опасность ожога при прикосновении к горячим поверхностям**

При работе и некоторое время после отключения преобразователя, поверхность устройства может оставаться горячей. Существует опасность ожога при прикосновении к горячим поверхностям преобразователя.

- Не прикасайтесь к работающему устройству.
- Перед прикосновением у устройству после отключения дайте ему остыть.

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

### Остаточные риски приводных систем (силовых систем привода)

Компоненты для системы управления и привода приводной системы имеют допуск для промышленного использования в промышленных сетях. Для использования в сетях общего пользования потребуется изменение конфигурации и/или дополнительные действия.

Разрешается использовать эти компоненты только в закрытых корпусах или в электрошкафах верхнего уровня с закрытыми защитными крышками с задействованием всех защитных приспособлений.

Доступ к этим компонентам должен иметь только квалифицированный и проинструктированный обученный персонал, знающий и соблюдающий все указания по безопасности приведенные на компонентах и в прилагаемой технической документации пользователя.

Производитель оборудования при выполнении анализа рисков от 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. Нежелательные движения приводимых в действие деталей машины при вводе в эксплуатацию, обслуживании и ремонте, например, из-за
  - аппаратных или программных ошибок в сенсорике, управлении, исполнительных механизмах и и соединениях
  - времени реакции системы управления и привода
  - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
  - образования конденсата / токопроводящего загрязнения
  - ошибок при параметрировании, программировании, подключении и монтаже
  - использования средств мобильной связи / мобильных телефонов в непосредственной близости от системы управления
  - посторонних вмешательств / повреждений
2. В случае ошибки возможно возникновение очень высокой температуры внутри и снаружи преобразователя, включая возможность открытого огня, а также эмиссии света, шума, частиц, газов, например:
  - отказ конструктивных элементов
  - программные ошибки
  - режим работы и / или условия окружающей среды, не соответствующие спецификации
  - посторонних вмешательств / повреждений

Преобразователи, имеющие класс защиты Open Type / IP20, должны устанавливаться в металлический электрошкаф (или защищаться при помощи равноценных мероприятий) таким образом, чтобы исключить контакт с огнем внутри и снаружи преобразователя.

1.1 Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems)

3. Опасное контактное напряжение, например, из-за
  - отказа конструктивных элементов
  - индукции от электростатических зарядов
  - индукции от напряжений вращающихся моторов
  - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
  - образования конденсата / токопроводящего загрязнения
  - посторонних вмешательств / повреждений
4. Эксплуатационные электрические, магнитные и электромагнитные поля, которые могут быть опасны для лиц с кардиостимуляторами или металлическими имплантатами при приближении к ним.
5. Выброс вредных для окружающей среды веществ и эмиссий при ненадлежащей эксплуатации и / или при неправильной утилизации компонентов.

---

**Примечание**

Компоненты должны быть защищены от электропроводящего загрязнения, например, посредством монтажа в электрошкаф со степенью защиты IP54 по IEC 60529 или NEMA 12.

При условии исключения возможности возникновения электропроводящих загрязнений в месте установки, допускается и более низкая степень защиты электрошкафа.

---

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

## Введение

### 2.1 О настоящем руководстве

#### Для кого и почему нужно руководство по эксплуатации?

Фокусной группой, для которой в первую очередь предназначено данное руководство по эксплуатации, являются монтажники, пусконаладчики и операторы станков. Руководство по эксплуатации описывает устройства и компоненты устройств и дает фокусной группе необходимую информацию по правильному и безопасному монтажу, подключению, настройке и вводу в эксплуатацию преобразователя.



#### Что описывается в руководстве по эксплуатации?

Руководство по эксплуатации это сжатый обзор всей необходимой информации для правильной и безопасной работы преобразователя.

Информация в руководстве по эксплуатации была подобрана таким образом, что ее вполне достаточно для стандартных решений и обеспечения эффективного ввода в эксплуатацию привода. Там, где это признано полезным, вставлена дополнительная информация для новичков.

Кроме этого, руководство по эксплуатации содержит информацию по специальным случаям использования. Т.к. для проектирования и параметрирования таких приложений требуются солидные базовые знания технологии, то информация представлена в соответствующей сжатой форме. Это относится, к примеру, к работе с системами полевых шин и работе в безопасно-ориентированных приложениях.

#### Что означают символы в руководстве?

-  1 Начало инструкции.
-  2 Конец инструкции.

## 2.2 Путеводитель по данному руководству

В настоящем руководстве содержится фоновая информация по преобразователю и полное описание ввода в эксплуатацию:

① Компоненты преобразователя:  
Типоразмеры, типы, принадлежности

- ① Здесь находится информация по аппаратному обеспечению преобразователя и по инструментам для ввода в эксплуатацию:
- Описание (Страница 19)

② Установка:  
Монтаж и подключение преобразователя

- ②
- Механический монтаж (Страница 27)

Начало ввода в эксплуатацию

Вся информация по вводу в эксплуатацию преобразователя находится в следующих главах:

③ Настройка на приложение:  
Базовый ввод в эксплуатацию, конфигурирование интерфейсов, настройка функций

- ③
- Ввод в эксплуатацию (Страница 51)
  - Настройка входов и выходов (Страница 75)
  - Конфигурирование полевой шины (Страница 85)
  - Установка функций (Страница 127)

④ Сохранение данных:  
На PC/PG, панель оператора или карту памяти

- ④
- Сохранение и перенос установок с помощью карты памяти (Страница 225)

Конец ввода в эксплуатацию

⑤ Техобслуживание и диагностика:  
Замена компонентов, индикации, предупреждения, ошибки

- ⑤ Вся информация по обслуживанию и диагностике преобразователя находится в следующих главах:
- Запасные части - Внешний вентилятор (Страница 245)
  - Предупреждения, ошибки и системные сообщения (Страница 265)

⑥ Технические данные

- ⑥ Важнейшие технические параметры преобразователя можно найти в этой главе:
- Технические параметры (Страница 287)

⑦ Приложение  
Основы, прикладные примеры, другие источники информации

- ⑦ В приложении собраны фоновая информация и поясняющие примеры:
- Приложение (Страница 295)



## Описание

### 3.1 Преобразователь частоты SINAMICS G120D CU240D-2

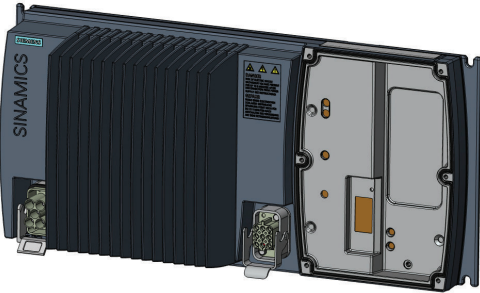
#### Обзор

SINAMICS G120D это преобразователь для управления скоростью вращения трехфазных двигателей. Преобразователь состоит из двух компонентов: управляющего модуля (CU) и силового модуля (PM).

Таблица 3-1 Управляющие модули CU240D-2

	Обозначение	Интерфейс	Тип датчика	Заказной номер
	CU240D-2 DP	PROFIBUS	HTL-энкодер	6SL3544-0FB20-1PA0
	CU240D-2 DP-F	PROFIBUS PROFISAFE	HTL-энкодер	6SL3544-0FB21-1PA0
	CU240D-2 PN	PROFINET	HTL-энкодер	6SL3544-0FB20-1FA0
	CU240D-2 PN-F	PROFINET PROFISAFE	HTL-энкодер	6SL3544-0FB21-1FA0
	CU240D-2 PN-F [PP]	PROFINET PROFISAFE Разъемы с фиксатором	HTL-энкодер	6SL3544-0FB21-1FB0

Таблица 3-2 Силовые модули PM250D

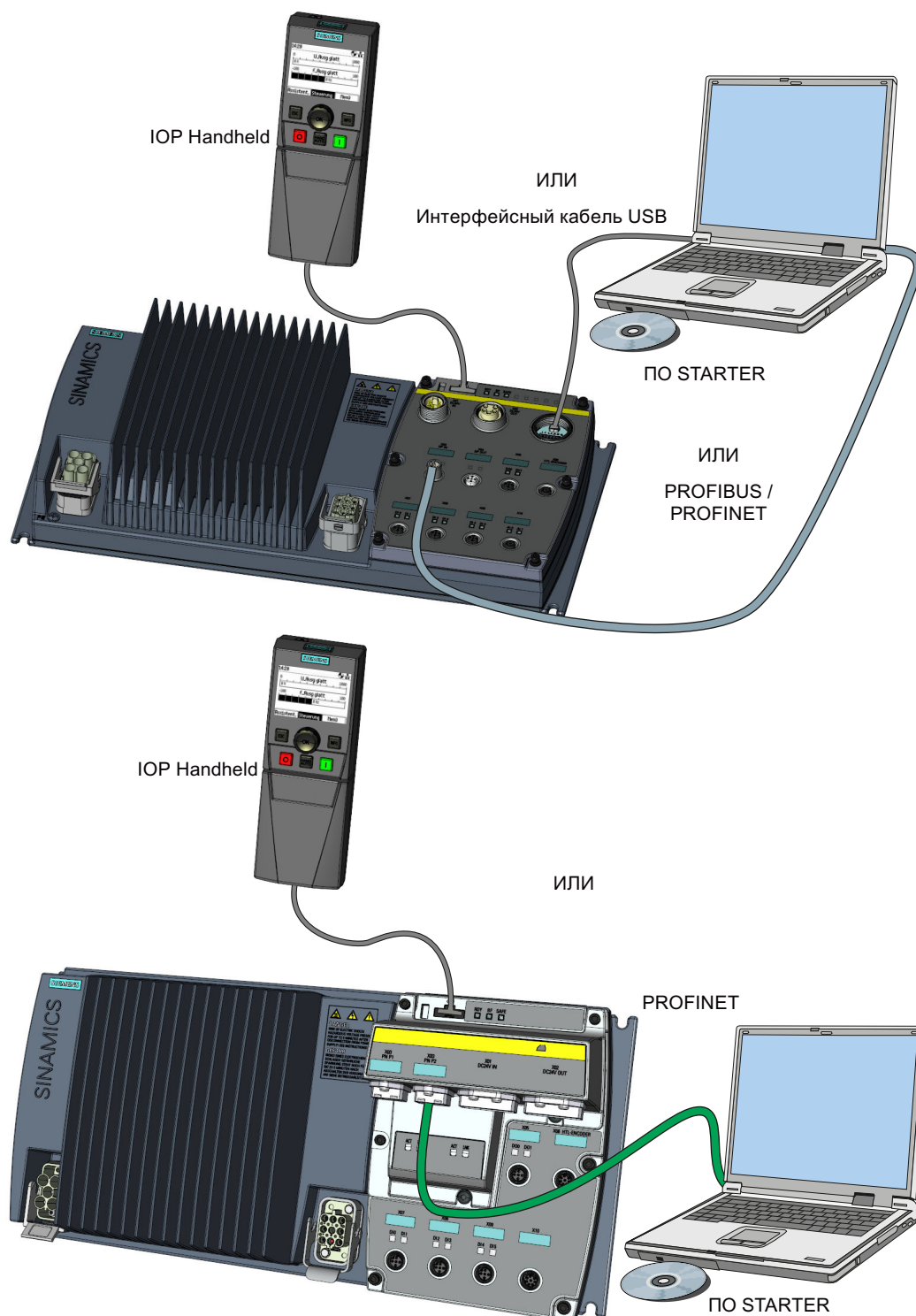
	Frame size	Ном. выходная мощность	Ном. выходной ток	Заказной номер
		при высокой перегрузке (HO)		
	FSA	0,75 кВт	2,2 А	6SL3525-0PE17-5AA1
		1,5 кВт	4,1 А	6SL3525-0PE21-5AA1

Описание

3.1 Преобразователь частоты SINAMICS G120D CU240D-2

	Frame size	Ном. выходная мощность	Ном. выходной ток	Заказной номер
		при высокой перегрузке (HO)		
	FSB	3,0 кВт	7,7 А	6SL3525-0PE23-0AA1
	FSC	4,0 кВт	10,2 А	6SL3525-0PE24-0AA1
		5,5 кВт	13,2 А	6SL3525-0PE25-5AA1
		7,5 кВт	19,0 А	6SL3525-0PE27-5AA1


### 3.2 Инструменты для ввода в эксплуатацию



Изображены Инструменты для ввода в эксплуатацию – ПК или ручной терминал IOP  
е 3-1

3.2 Инструменты для ввода в эксплуатацию

Таблица 3-3 Компоненты и инструменты для ввода в эксплуатацию и резервного копирования данных

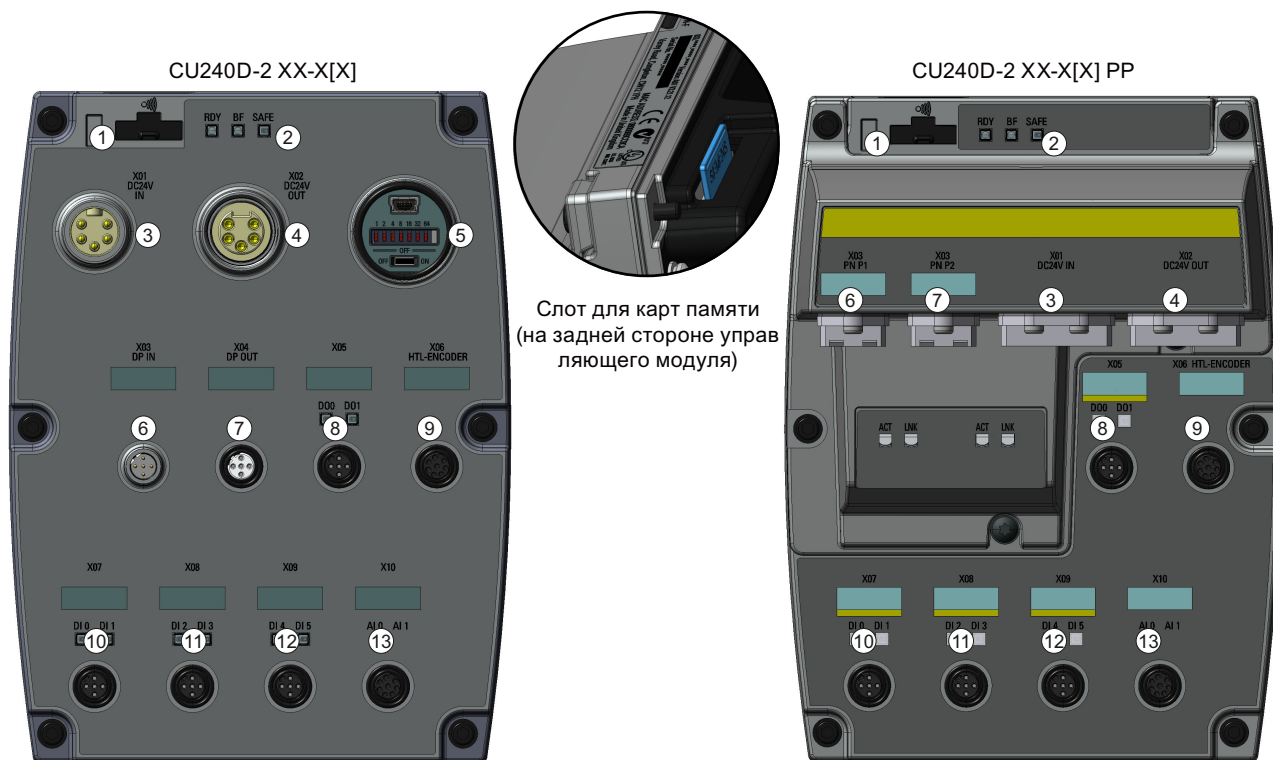
Компонент или инструмент		Заказной номер	
Панель оператора	Ручной терминал IOP	6SL3255-0AA00-4HA0	
STARTER	ПО для ввода в эксплуатацию STARTER (ПО для ПК)	STARTER можно заказать на DVD (заказной номер: 6SL3072-0AA00-0AG0) или загрузить по адресу: Загрузка STARTER ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/26233208">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/26233208</a> )	
Комплект для подключения PC	содержит STARTER DVD и кабель USB	6SL3255-0AA00-2CA0	
	Опциональная карта памяти для сохранения и передачи настроек преобразователя	Карта SD	6ES7954-8LB00-0AA0
		Карта MMC	6SL3254-0AM00-0AA0

### 3.3 Общее описание SINAMICS G120D CU240D-2

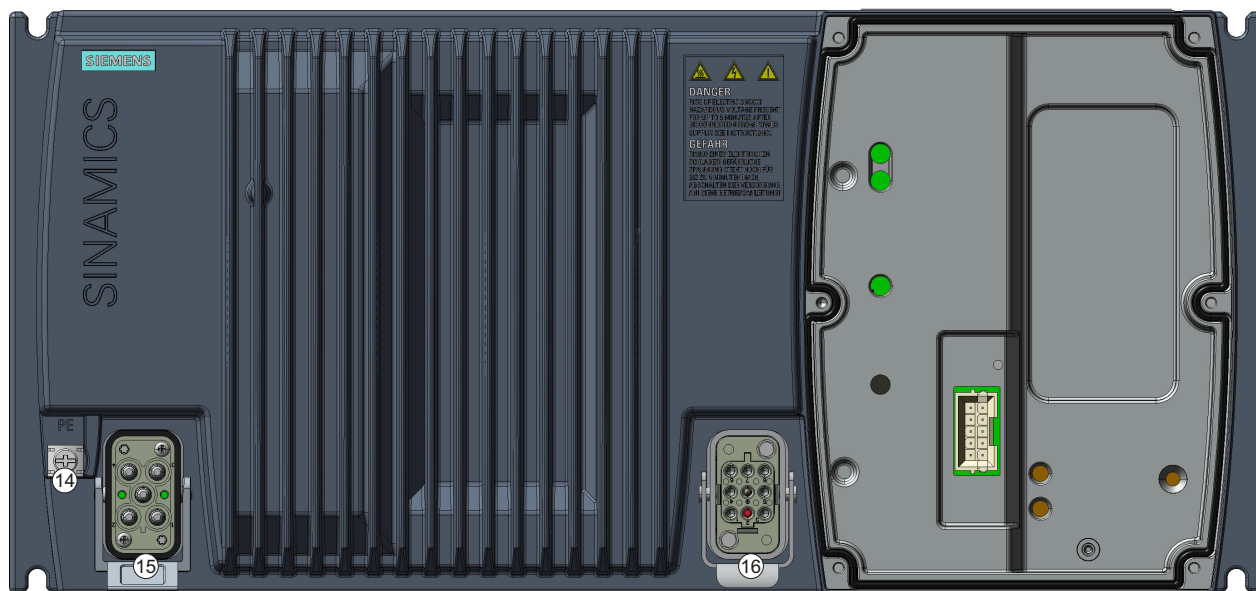
#### Общее описание SINAMICS G120D CU240D-2

Расположение и назначение различных интерфейсных входов на управляющих модулях (CU) - CU240D-2 и силовом модуле (PM) PM250D можно узнать из диаграммы или таблицы ниже.

3.3 Общее описание SINAMICS G120D CU240D-2



PM250D



Изображены Варианты SINAMICS G120D CU240D-2 и PM250D  
е 3-2

Таблица 3-4 Назначение интерфейсов

№	Описание	№	Описание
①	Оптическое соединение с ПК	⑨	Разъем для НТЛ-энкодера
②	Светодиоды состояния	⑩	Цифровые входы 0 и 1
③	Входы питания 24 В DC	⑪	Цифровые входы 2 и 3
④	Выход питания 24 В DC	⑫	Цифровые входы 4 и 5
⑤	USB-соединение, DIP-переключатель адресов (PROFIBUS) и выключатель конечного сопротивления	⑬	Аналоговые входы 0 и 1
⑥	PROFIBUS IN или PROFINET P1	⑭	Клемма защитного провода
⑦	PROFIBUS OUT или PROFINET P2	⑮	Подключение питания от сети
⑧	Цифровые выходы 0 и 1	⑯	Разъемы для двигателя, тормоза и датчика температуры





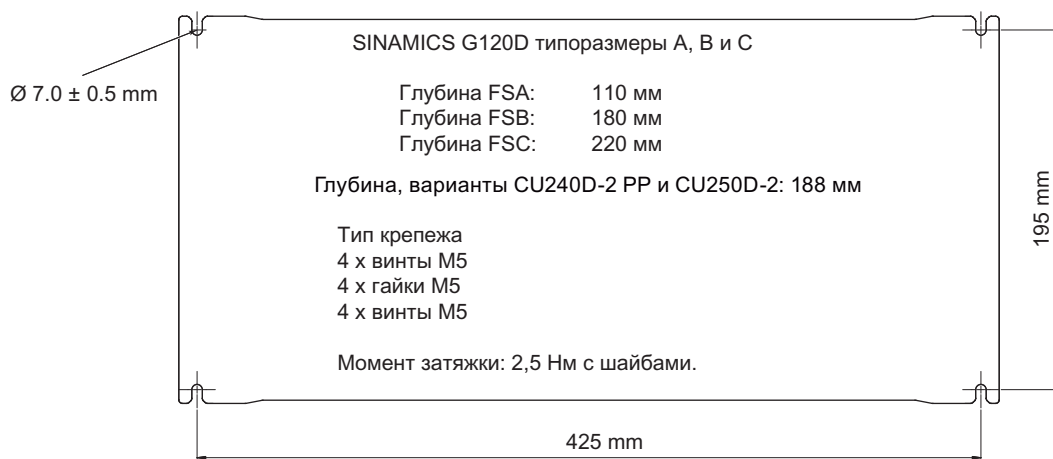
## Монтаж

### 4.1 Механический монтаж

#### 4.1.1 Схема сверления SINAMICS G120D

##### Размеры и схемы сверления

Используется одна схема сверления для всех типоразмеров преобразователя. Схема и глубина сверления, а также моменты затяжки, представлены на рисунке ниже.



Изображены Схемы сверления SINAMICS G120D  
 е 4-1

### Расположение

Преобразователь предназначен для установки на стол или бокового монтажа, установка в перевёрнутом положении (вверх дном) не разрешена. Должны быть выдержаны следующие минимальные отступы:

- Рядом с преобразователем – отступ не нужен
- Над и под преобразователем – 150 мм.

Wall mounting

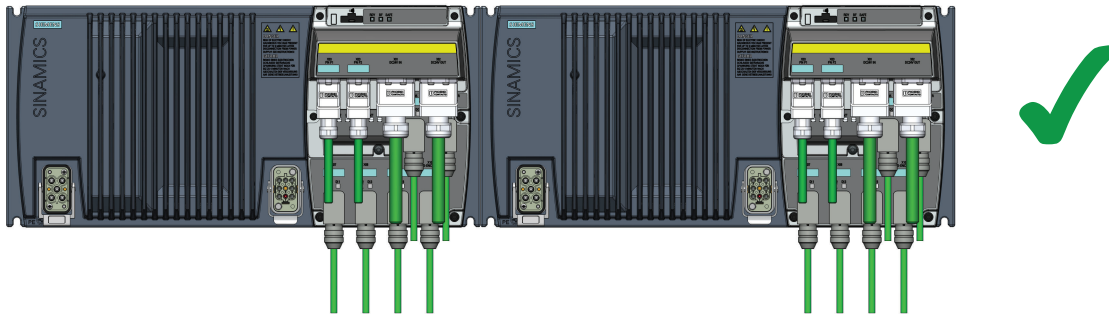
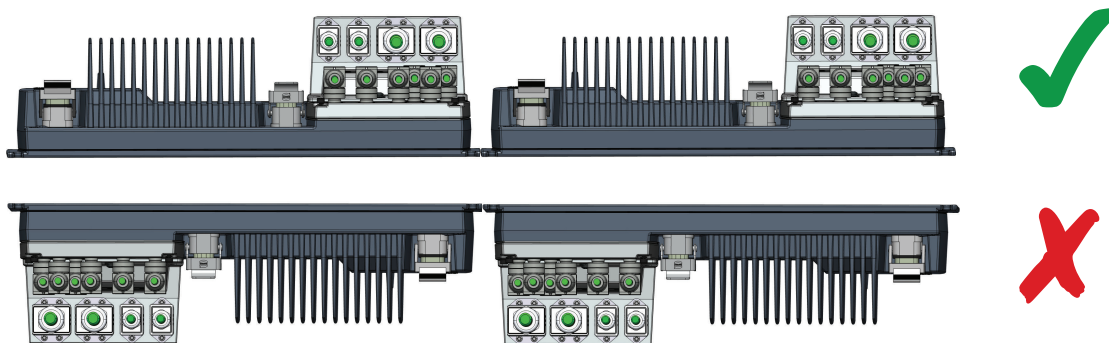
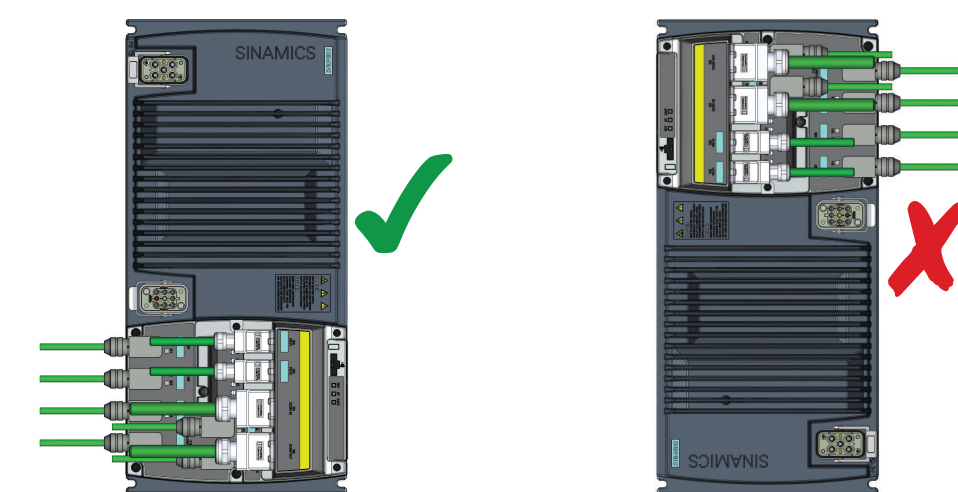


Table mounting



Vertical mounting



Изображены Правильное расположение преобразователя  
е 4-2

## Вертикальный монтаж

В некоторых случаях предпочтительной является вертикальная установка преобразователя, как показано на рисунке выше. При монтаже в вертикальном положении необходимо уменьшить выходной ток преобразователя для предотвращения его перегрева. Этот процесс называется "снижением номинальных значений параметров преобразователя". Предлагается два способа для предотвращения перегрева преобразователя. Это:

### Уменьшение выходного тока

При использовании преобразователя и двигателя одной мощности, т.е. преобразователя 1,5 кВт и двигателя 1,5 кВт, необходимо уменьшить выходной ток преобразователя. Для этого используется параметр P0640. Параметр P0640 устанавливает границу тока перегрузки двигателя в процентах от ном. тока двигателя. Выходной ток должен быть уменьшен на 20 %. При установке P0640 на 80 выходной ток преобразователя уменьшается до 80 % от ном. тока двигателя.

### Выбор преобразователя большей мощности

Например, если используется двигатель 3,0 кВт и преобразователь 3,0 кВт, а снижение номинальных значений параметров на 20 % отрицательно скажется на решаемой задаче, то правильным в этом случае будет выбор преобразователя большей мощности. Двигатель остается тем же (3,0 кВт), но берется следующий преобразователь в линейке; в нашем случае преобразователь с ном. мощностью 4,0 кВт.

Для снижения номинальных значений преобразователя установите параметр P0640 = 80. Но использование преобразователя большей мощности позволяет сохранить требуемые характеристики приложения.

## Температура окружающей среды

При вертикальном монтаже преобразователя с одновременным снижением номинальных значений параметров запрещено превышать верхнюю границу температуры окружающей среды в 40 °С.

## 4.2 Электрический монтаж

### ЗАМЕТКА

#### Повреждения при подключении к сети с $u_k > 1\%$

Работа преобразователя от сети с неподходящими характеристиками может привести к повреждению преобразователя и других устройств.

- Подключайте преобразователь только к сетям с  $u_k \leq 1\%$

### 4.2.1 Электрические характеристики SINAMICS G120D

#### Технические параметры силового модуля – 3 AC 380 В до 500 В $\pm 10\%$

Таблица 4-1 Ном. мощность, входной/выходной ток и предохранители

Устройство	Типоразмер	Ном. мощность		НО		Предохранитель	
				Ном. выходной ток	Ном. входной ток	3NA3...	
		кВт	л.с.	А	А	А	Тип
6SL3525-...							
0PE17-5AA1	A	0,75	1	2,2	2,1	10	803
							-
0PE21-5AA1	A	1,5	1,5	4,1	3,8	10	803
							-
0PE23-0AA1	B	3	4	7,7	7,2	16	805
							-
0PE24-0AA1	C	4	5	10,2	9,5	20	807
							-
0PE25-5AA1	C	5,5	7,5	13,2	12,2	20	807
							-
0PE27-5AA1	C	7,5	10	19	17,7	32	812
							-

#### Ток холостого хода

Силовой модуль PM250D использует специальную характеристику тока холостого хода, которая должна учитываться при расчете требований к электропитанию.

Ток холостого хода это ток, необходимый силовому модулю, когда преобразователь находится в режиме готовности. Т.е. преобразователь включен, но двигатель не вращается. Феномен емкостного реактивного тока в режиме готовности характерен для всех силовых модулей и преобразователей с конденсаторами фильтра со стороны входа.

Для приложений, в которых несколько преобразователей подключено к одному электропитанию и лишь незначительная часть из них работает, токи холостого хода в неработающих преобразователях должны учитываться при расчете параметров кабелей и выборе требуемых защитных устройств для электропитания системы.

Таблица ниже демонстрирует примеры потребляемого различными силовыми модулями тока при различных напряжениях и частотах питания.

Таблица 4-2 Токи холостого хода для силовых модулей PM250D


Силовой модуль (PM250D)	Ток холостого хода (А)					
	50 Гц			60 Гц		
	380 В	400 В	415 В	380 В	440 В	480 В
0,75 – 1,5 кВт	0,6	0,63	0,66	0,7	0,8	0,91
3,0 – 4,0 кВт	2,2	2,32	2,40	2,7	3,2	3,33
5,5 – 7,5 кВт	2,9	3,05	3,15	3,5	4,0	4,40

Дополнительную информацию по токам холостого хода можно найти в следующих FAQ:

Токи холостого хода для PM250D (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/31764702>)

## 4.2.2 Соединения и кабели

### Соединения и кабели

<p> <b>ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Опасность поражения электрическим током при прикосновении к штырьковым выводам в клеммной коробке двигателя</b></p> <p>Соединения для датчика температуры и стояночного тормоза двигателя выведены на отрицательный потенциал промежуточного контура. Прикосновение к штырьковым выводам в клеммной коробке двигателя может вызывать остановку сердца вследствие поражения электрическим током.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Клеммная коробка двигателя подключенного к сетевому питанию преобразователя всегда должна оставаться закрытой.</li> <li>• Изолируйте неиспользуемые кабели.</li> <li>• Используйте для этого подходящие изоляционные материалы.</li> </ul>
<p><b>ЗАМЕТКА</b></p> <p><b>Повреждение преобразователя из-за отключения двигателя при работе</b></p> <p>Прерывание кабеля двигателя выключателем или контактором при текущей работе может повредить преобразователь.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разъединение преобразователя и двигателя при текущей работе допускается только для обеспечения безопасности персонала или защиты машины.</li> </ul>

### Длины кабелей

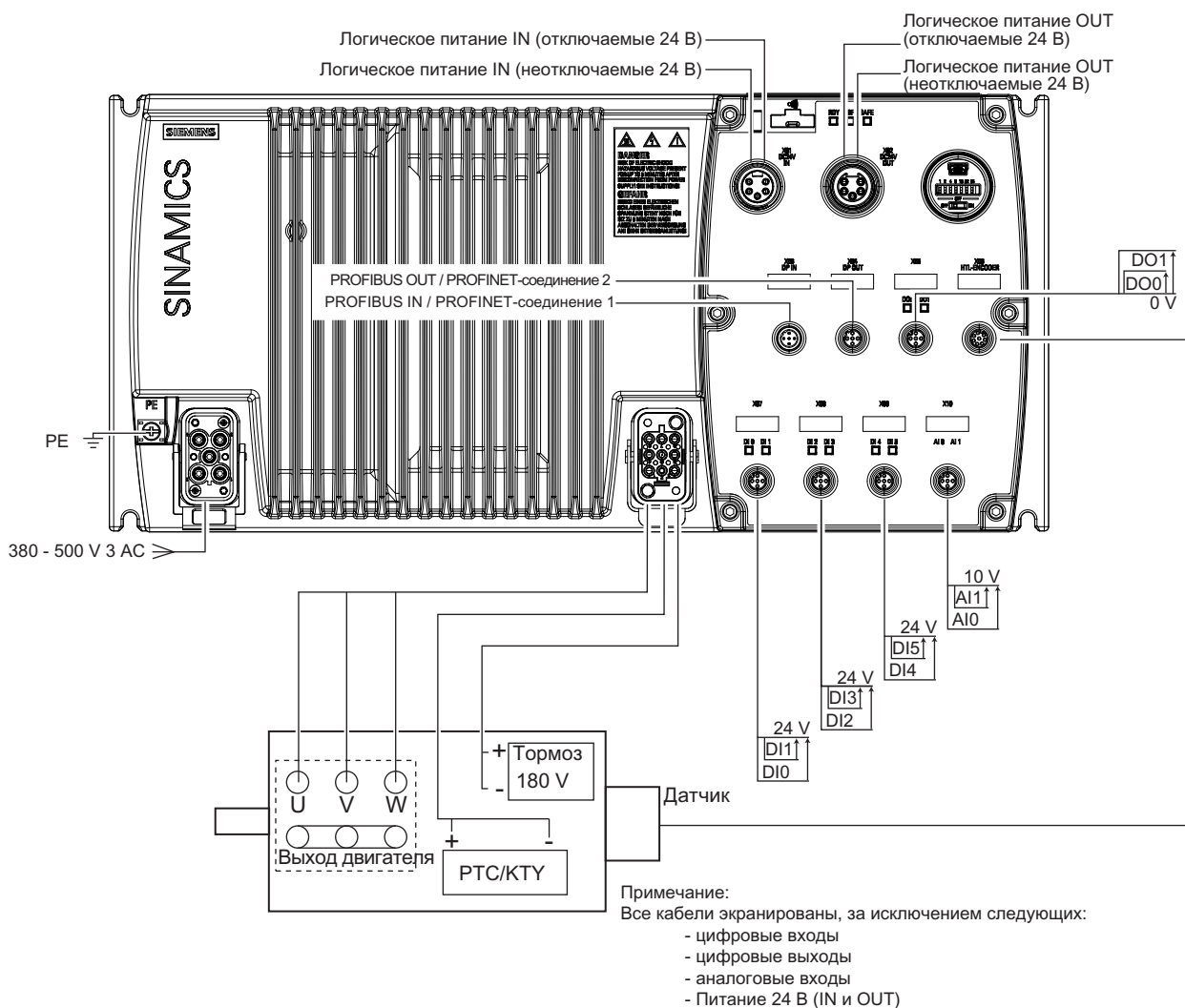
Максимальные длины кабелей для всех преобразователей частоты перечислен в таблице ниже.

Таблица 4-3 Максимальные длины кабелей

Кабель	Экран	Макс. длина
Двигатель*	экранированный	15 м
	неэкранированный	30 м
Датчик температуры*	экранированный	15 м
	неэкранированный	30 м
Стояночный тормоз двигателя*	экранированный	15 м
	неэкранированный	30 м
Цифровые входы	неэкранированный	30 м
Цифровые выходы	неэкранированный	30 м
Аналоговый вход	неэкранированный	30 м
Датчик	экранированный	30 м

\*Двигатель, датчик температуры и стояночный тормоз двигателя подключаются к преобразователю с помощью гибридного кабеля с соединителем фирмы "Хартинг".

Блок-схема



Изображены Блок-схема SINAMICS CU240D-2 и PM250D  
 е 4-3

**Примечание**

**Напряжение тормоза**

Выход тормоза преобразователя частота соединяется напрямую с катушкой тормоза в двигателе. Поэтому выпрямитель в двигателе не нужен. При работе с напряжением питания 400 В AC на тормозе должно быть доступно ном. напряжение в 180 В DC (400 В AC с выпрямителем). Сертифицированная по UL величина ном. тока для выхода тормоза составляет 600 мА.

### Технические характеристики кабелей, разъемов и инструментов

Точные технические характеристики кабелей, разъемов и инструментов, необходимых для монтажа кабелей SINAMICS G120D, приведены в таблицах ниже. Описанные в этом разделе соединения относятся к физическим соединениям на преобразователе. Для подготовки и монтажа отдельных разъемов используйте инструкции, предоставляемые изготовителями этих компонентов. Используйте только медный провод с допуском на 75 °С.

#### Примечание

**Совместимость NFPA (National Fire Protection Association = Национальная ассоциация пожарной безопасности)**

Данные устройства могут устанавливаться только в промышленное оборудование, отвечающее требованиям "Electrical Standard for Industrial Machinery" (Электротехнический стандарт для промышленного оборудования) (NFPA79). По своим характеристикам эти устройства не всегда отвечают требованиям "National Electrical Code" (Нормы проектирования, установки и эксплуатации электрического оборудования) (NFPA70) по монтажу.

Таблица 4-4 Инструменты

	Заказной номер
Обжимной инструмент (Q8/0 и Q4/2)	3RK1902-0AH00
Съемник контактов (Q8/0)	3RK1902-0AJ00
Съемник контактов (Q4/2)	Фирма "Хартинг", каталожный номер 0999-000-0305
Для разъемов управляющего модуля специальный инструмент не нужен.	

Таблица 4-5 Разъемы управляющего модуля

Разъем	Заказной номер	
	Прямой разъем	Угловой разъем
Силовой вход (7/8")	6GK1905-0FB00	3RK1902-3DA00
Силовой выход (7/8")	6GK1905-0FA00	3RK1902-3BA00
PROFIBUS In (M12 )	6GK1905-0EB00	3RK1902-1DA00
PROFIBUS Out (M12 )	6GK1905-0EA00	3RK1902-1BA00
Соединение PROFINET 1 и 2 (M12)	6GK1901-0DB20-6AA0	3RK1902-2DA00
Датчик (M12 )	Через фирму "KnorrTec": Фирма Knorrtec ( <a href="http://www.knorrtec.de/index.php/en/company-profile/siemens-solution-partner">http://www.knorrtec.de/index.php/en/company-profile/siemens-solution-partner</a> )	
Цифровой вход и выход, аналоговый вход (M12)	3RK1902-4BA00-5AA0	3RK1902-4DA00-5AA0

Таблица 4-6 Вариант разъема PROFINET и электропитания с фиксатором

Разъем	Заказной номер
Штекер электропитания (POWER)	6GK1907-0AB10-6AA0
RJ45 PROFINET	6GK1901-1BB10-6AA0



Таблица 4-7 Сетевой штекер

Ном. мощность	Сечение кабеля	Заказной номер
0,75 до 1,50 кВт	2,5 мм <sup>2</sup> (14 AWG)	3RK1911-2BE50
3,00 до 4,00 кВт	4 мм <sup>2</sup> (12 или 10 AWG)	3RK1911-2BE10
5,50 до 7,50 кВт	6 мм <sup>2</sup> (10 AWG)	3RK1911-2BE30

Штекер двигателя, включая датчик температуры и стояночный тормоз двигателя, заказ через Solution Partner: Solution Partner (<https://www.automation.siemens.com/solutionpartner/partnerfinder/Partner-Finder.aspx?lang=ru>)

### Схемы расположения выводов и схемы подключений

Схемы расположения выводов в данном руководстве показывают фактические физические соединения на управляющем модуле. Изготовители ответных частей штекерных разъемов могут использовать различное распределение контактных выводов. При компоновке необходимых кабелей и разъемов соединения должны совпадать с изображением на схемах расположения выводов.

Расположение направляющего паза на разъеме управляющего модуля может не совпадать с направляющим выступом на комплектуемой ответной части штекерного разъема. В этом случае следует игнорировать номера штырьковых выводов на комплектуемом разъеме, чтобы обеспечить правильное расположение и подключение разъема и его точное соответствие разъему на управляющем модуле.

4.2 Электрический монтаж

Управляющий модуль CU240D-2 DP	Разъемы на преобразователе	Указания
<p>Электропитание 24 В IN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X1.1 отключаемые 0 В (2M)</li> <li>X1.2 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>X1.3 рабочее заземление</li> <li>X1.4 неотключаемые +24 В (1L+)</li> <li>X1.5 отключаемые +24 В (2L+)</li> </ul>		7/8" - 16UN-разъем (штекер) Металлические части CU отделены от высоковольтных цепей у сильной изоляцией, поэтому защитное заземление не нужно. Потребляемый из неотключаемого источника питания 24 В макс. ток составляет для устройств с вентилятором 750 мА, а для устройств без вентилятора 600 мА. Потребляемый из отключаемого источника питания 24 В макс. ток составляет 1 А.
<p>Электропитание 24 В OUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X2.1 отключаемые 0 В (2M)</li> <li>X2.2 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>X2.3 рабочее заземление</li> <li>X2.4 неотключаемые +24 В (1L+)</li> <li>X2.5 отключаемые +24 В (2L+)</li> </ul>		Тип: 7/8" - 16UN-разъем (розетка)
<p>PROFIBUS DP IN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X3.1 не подключено</li> <li>X3.2 данные А (N)</li> <li>X3.3 не подключено</li> <li>X3.4 данные В (P)</li> <li>X3.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 – 5-полюсный разъем (штекер)
<p>PROFIBUS DP OUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X4.1 не подключено</li> <li>X4.2 данные А (N)</li> <li>X4.3 не подключено</li> <li>X4.4 данные В (P)</li> <li>X4.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 – 5-полюсный разъем (розетка)
<p>24 В (макс. 500 мА)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X5.1 не подключено</li> <li>X5.2 цифровой выход 1</li> <li>X5.3 отключаемые 0 В (2M)</li> <li>X5.4 цифровой выход 0</li> <li>X5.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 – 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
<p>HTL-энкодер</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X6.1 неотключаемые +24 В</li> <li>X6.2 канал А</li> <li>X6.3 канал А'</li> <li>X6.4 канал В</li> <li>X6.5 канал В'</li> <li>X6.6 канал Z</li> <li>X6.7 канал Z'</li> <li>X6.8 неотключаемые 0 В</li> </ul>		M12 – 8-полюсный разъем (розетка) Спецификация: HTL, двухпол., до 2048 импульсов, макс. 100 мА
<ul style="list-style-type: none"> <li>X7.1 неотключаемые 24 В (1L+)</li> <li>X7.2 цифровой вход 1</li> <li>X7.3 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>X7.4 цифровой вход 0</li> <li>X7.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 – 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
<ul style="list-style-type: none"> <li>X8.1 неотключаемые 24 В (1L+)</li> <li>X8.2 цифровой вход 3</li> <li>X8.3 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>X8.4 цифровой вход 2</li> <li>X8.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 – 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
<ul style="list-style-type: none"> <li>X9.1 неотключаемые 24 В (1L+)</li> <li>X9.2 цифровой вход 5</li> <li>X9.3 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>X9.4 цифровой вход 4</li> <li>X9.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 – 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
<ul style="list-style-type: none"> <li>X10.1 не подключено</li> <li>X10.2 +10 В</li> <li>X10.3 аналоговый вход 0</li> <li>X10.4 аналоговый вход 1</li> <li>X10.5 не подключено</li> <li>X10.6 не подключено</li> <li>X10.7 неотключаемые 0 В</li> <li>X10.8 не подключено</li> </ul>		M12 – 8-полюсный разъем (розетка)

Важно:

1. Разводка соединительного штекера относится к фактическим разъемам на управляющем модуле.
2. Источник питания 24 В DC должен соответствовать классу 2 или иметь ограничение по напряжению/току, чтобы обезопасить CU от чрезмерного потребления напряжения/тока.

Изображены Схема подключений G120D CU240D-2 PROFIBUS е 4-4

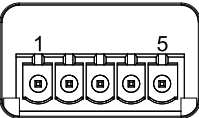
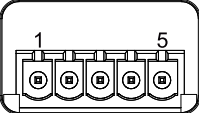
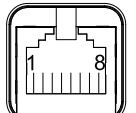
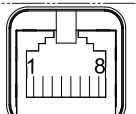






Управляющие модули CU240D-2 PN	Разъемы на преобразователе	Указания
<p>Электропитание 24 В IN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X1.1 отключаемые 0 В (2M)</li> <li>○ X1.2 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>○ X1.3 рабочее заземление</li> <li>○ X1.4 неотключаемые +24 В (1L+)</li> <li>○ X1.5 отключаемые +24 В (2L+)</li> </ul>		7/8" - 16UN-разъем (штекер) Металлические части CU отделены от высоковольтных цепей у силенной изоляцией, поэтому защитное заземление не нужно. Потребляемый из неотключаемого источника питания 24 В макс. ток составляет для устройств с вентилятором 850 мА, а для устройств без вентилятора 700 мА. Потребляемый из отключаемого источника питания 24 В макс. ток составляет 1 А.
<p>Электропитание 24 В OUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X2.1 отключаемые 0 В (2M)</li> <li>○ X2.2 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>○ X2.3 рабочее заземление</li> <li>○ X2.4 неотключаемые +24 В (1L+)</li> <li>○ X2.5 отключаемые +24 В (2L+)</li> </ul>		Тип: 7/8" - 16UN-разъем (розетка)
<p>PROFINET-соединение 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X3.1 передаваемые данные +</li> <li>○ X3.2 принимаемые данные +</li> <li>○ X3.3 передаваемые данные -</li> <li>○ X3.4 принимаемые данные -</li> </ul>		M12 - 4-полюсный разъем (розетка)
<p>PROFINET-соединение 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X4.1 передаваемые данные +</li> <li>○ X4.2 принимаемые данные +</li> <li>○ X4.3 передаваемые данные -</li> <li>○ X4.4 принимаемые данные -</li> </ul>		M12 - 4-полюсный разъем (розетка)
<p>24 В (макс. 500 мА)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X5.1 не подключено</li> <li>○ X5.2 цифровой выход 1</li> <li>○ X5.3 отключаемые 0 В (2M)</li> <li>○ X5.4 цифровой выход 0</li> <li>○ X5.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 - 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
<p>HTL-энкодер</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X6.1 неотключаемые +24 В</li> <li>○ X6.2 канал А</li> <li>○ X6.3 канал А'</li> <li>○ X6.4 канал В</li> <li>○ X6.5 канал В'</li> <li>○ X6.6 канал Z</li> <li>○ X6.7 канал Z'</li> <li>○ X6.8 неотключаемые 0 В</li> </ul>		M12 - 8-полюсный разъем (розетка) Спецификация: HTL, двухпол., до 2048 импульсов, макс. 100 мА
<p>X7.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X7.1 неотключаемые 24 В (1L+)</li> <li>○ X7.2 цифровой вход 1</li> <li>○ X7.3 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>○ X7.4 цифровой вход 0</li> <li>○ X7.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 - 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
<p>X8.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X8.1 неотключаемые 24 В (1L+)</li> <li>○ X8.2 цифровой вход 3</li> <li>○ X8.3 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>○ X8.4 цифровой вход 2</li> <li>○ X8.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 - 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
<p>X9.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X9.1 неотключаемые 24 В (1L+)</li> <li>○ X9.2 цифровой вход 5</li> <li>○ X9.3 неотключаемые 0 В (1M)</li> <li>○ X9.4 цифровой вход 4</li> <li>○ X9.5 рабочее заземление</li> </ul>		M12 - 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
<p>X10.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X10.1 не подключено</li> <li>○ X10.2 +10 В</li> <li>○ X10.3 аналоговый вход 0</li> <li>○ X10.4 аналоговый вход 1</li> <li>○ X10.5 не подключено</li> <li>○ X10.6 не подключено</li> <li>○ X10.7 неотключаемые 0 В</li> <li>○ X10.8 не подключено</li> </ul>		M12 - 8-полюсный разъем (розетка)

Важно:

1. Разводка соединительного штекера относится к фактическим разъемам на управляющем модуле.
2. Источник питания 24 В DC должен соответствовать классу 2 или иметь ограничение по напряжению/току, чтобы обезопасить CU от чрезмерного потребления напряжения/тока.

Изображены Схема подключений G120D CU240D-2 PROFINET  
е 4-5

4.2 Электрический монтаж

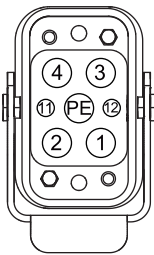
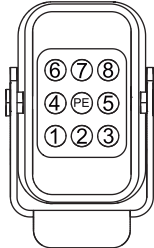
Управляющие модули CU240D-2 PN со специальным блоком разъемов типа Push-Pull	Разъемы на преобразователе	Указания
Электропитание 24 В IN X1.1 неотключаемые +24 В (1L+) X1.2 неотключаемые 0 В (1M) X1.3 отключаемые +24 В (2L+) X1.4 отключаемые 0 В (2M) X1.5 рабочее заземление		Разъем с фиксатором MSTB IP67 (розетка) Металлические части CU отделены от высоковольтных цепей у силенной изоляцией, поэтому защитное заземление не нужно. Потребляемый из неотключаемого источника питания 24 В макс. ток составляет для устройств с вентилятором 850 мА, а для устройств без вентилятора 700 мА. Потребляемый из отключаемого источника питания 24 В макс. ток составляет 1 А.
Электропитание 24 В OUT X2.1 неотключаемые +24 В (1L+) X2.2 неотключаемые 0 В (1M) X2.3 отключаемые +24 В (2L+) X2.4 отключаемые 0 В (2M) X2.5 рабочее заземление		Разъем с фиксатором MSTB IP67 (розетка)
PROFINET-соединение 1 X3.1 передача + (желтый) X3.2 передача - (оранжевый) X3.3 прием + (белый) X3.4 не подключено X3.5 не подключено X3.6 прием - (голубой)		Разъем с фиксатором RJ45 IP67 (розетка)
PROFINET-соединение 2 X4.1 передача + (желтый) X4.2 передача - (оранжевый) X4.3 прием + (белый) X4.4 не подключено X4.5 не подключено X4.6 прием - (голубой)		Разъем с фиксатором RJ45 IP67 (розетка)
24 В (макс. 500 мА) X5.1 не подключено X5.2 цифровой выход 1 X5.3 отключаемые 0 В (2M) X5.4 цифровой выход 0 X5.5 рабочее заземление		M12 – 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
HTL-энкодер X6.1 неотключаемые +24 В X6.2 канал A X6.3 канал A' X6.4 канал B X6.5 канал B' X6.6 канал Z X6.7 канал Z' X6.8 неотключаемые 0 В		M12 – 8-полюсный разъем (розетка) Спецификация: HTL, двухпол., до 2048 импульсов, макс. 100 мА
X7.2 X7.4 24V X7.3 X7.5 DI1 DI0		M12 – 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
X8.2 X8.4 24V X8.3 X8.5 DI3 DI2		M12 – 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
X9.2 X9.4 24V X9.3 X9.5 DI5 DI4		M12 – 5-полюсный разъем (розетка) Спецификация: PNP, совместимость с SIMATIC, низкий < 5 В, высокий > 10 В макс., входное напряжение 30 В.
X10.1 не подключено X10.2 +10 В X10.3 аналоговый вход 0 X10.4 аналоговый вход 1 X10.5 не подключено X10.6 не подключено X10.7 неотключаемые 0 В X10.8 не подключено		M12 – 8-полюсный разъем (розетка)

Важно:

1. Разводка соединительного штекера относится к фактическим разъемам на управляющем модуле.
2. Источник питания 24 В DC должен соответствовать классу 2 или иметь ограничение по напряжению/току, чтобы обезопасить CU от чрезмерного потребления напряжения/тока.

Изображены Схема подключений G120D CU240D-2 PROFINET с разъемами с фиксаторами е 4-6

Соединения PM250D

	Разъем	Указания
<p>Сетевое питание</p> <p>Контакт 1: L1                      Контакт 2: L2                      Контакт 3: L3                      Контакт 4: Не подключено                      Контакт 11: Не подключено                      Контакт 12: Не подключено                      PE: Защитное заземление</p>		<p>Тип: HAN Q4/2 (штекер)                      Спец.: 3 AC 380 ... 500 В ± 10 %</p>
<p>Выход двигателя</p> <p>Контакт 1:U                      Контакт 2:Не подключено                      Контакт 3:W                      Контакт 4:Э.м. тормоз (-)                      Контакт 5:Датчик температуры (+)                      Контакт 6:Э.м. тормоз (+)                      Контакт 7:V                      Контакт 8:Датчик температуры (-)                      PE: Защитное заземление</p>		<p>Тип: HAN Q8 (розетка)                      Спец.: -</p>

Важно: Разводка соединительного штекера относится к фактическим разъемам на силовом модуле

Изображены Схема расположения выводов PM250D  
 е 4-7

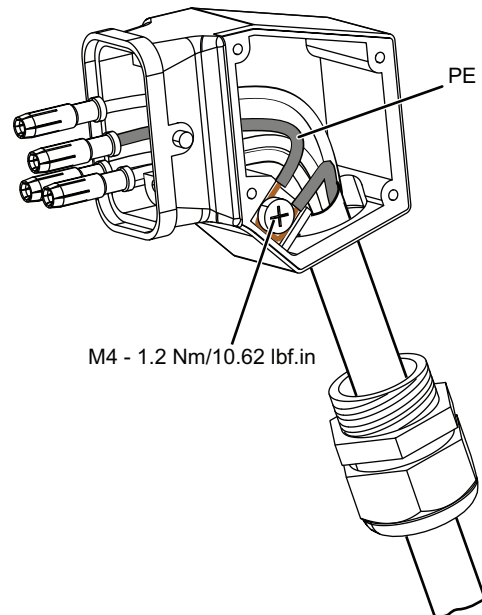
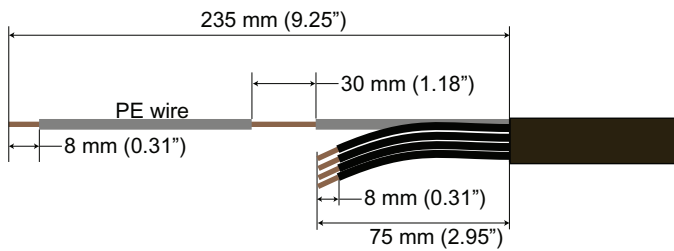
### 4.2.3 Заземление преобразователя

Для предотвращения случайных отключений и непредсказуемых проблем с ЭМС при работе преобразователя, он должен быть правильно заземлен.

## Заземление

### Заземление преобразователя и разъемов

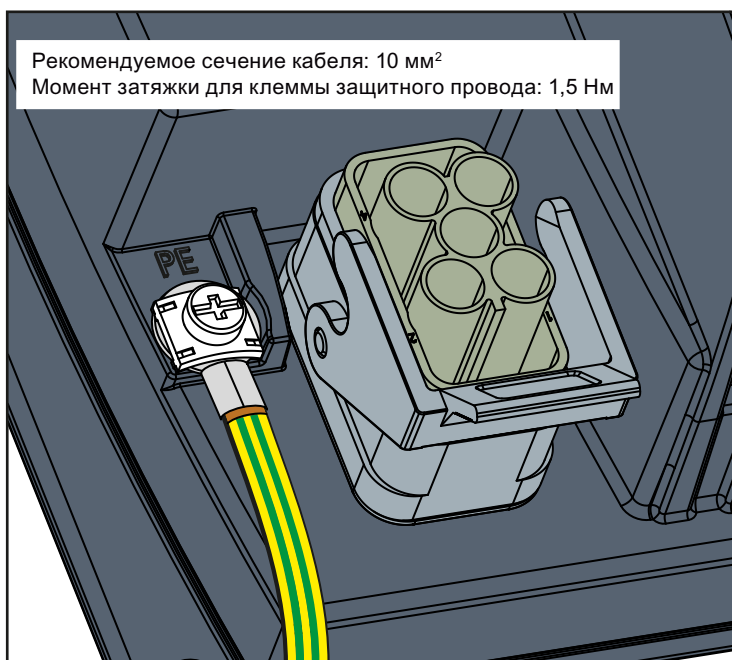
- Заземлите преобразователь через PE-соединение в штекере питания от сети.
- Заземлите разъемы согласно рисунку ниже.  
Хотя конструкции штекера кабеля сетевого питания и кабеля двигателя различаются, они заземляются по одному принципу.



Изображены заземление кабеля сетевого питания и соединений двигателя  
е 4-8

### Заземление корпуса преобразователя

- Соедините PE-клемму на левой стороне преобразователя с металлическим каркасом, на котором он смонтирован. Рекомендуется использовать короткий провод.
- При необходимости зачистить место соединения на стальной конструкции от лака и загрязнений.
- Использовать провод с кольцевой скобой на конце, чтобы обеспечить хорошее физическое соединение и исключить возможность непреднамеренного разъединения.



Изображены Заземление корпуса преобразователя  
е 4-9

### ЭМС-кабельные вводы

Если при монтаже установки используются кабельные вводы, то рекомендуется выбрать ЭМС-кабельные вводы.

Рисунок ниже показывает пример ЭМС-кабельного вывода. При правильной установке кабельного ввода гарантируется защита IP68.



Изображены Пример ЭМС-кабельного ввода (Blueglobe)  
е 4-10

ЭМС-кабельный ввод из никелированной латуни с метрической резьбой по EN50262. Степень защиты IP68 до давления в 15 бар.

Соединительная резьба/длина резьбы:			Область зажима без вставки макс/мин [мм]	Поле экрана макс/мин [мм]	Размер под ключ SW * E	Заказной №
A	D [мм]	C [мм]				
M16 x 1,5	6,0	29	11 ... 7	9 ... 7	20 x 22,2	bg216mstri
M20 x 1,5	6,5	29	14 ... 9	12 ... 7	24 x 26,5	bg220mstri
M25 x 1,5	7,5	29	20 ... 13	16... 10	30 x 33	bg255mstri
M32 x 1,5	8,0	32	25 ... 20	20 ... 13	36 x 39,5	bg232mstri

#### 4.2.4 Соединения и устранение помех

Все соединения должны быть выполнены стационарными. В винтовых соединениях на окрашенных или анодированных металлических деталях должны использоваться специальные шайбы, прорезающие изолирующее покрытие и обеспечивающие электропроводящий контакт через металл. В качестве альтернативы можно удалить изолирующее покрытие в точках контакта.

Катушки контакторов, реле, магнитные клапана и стояночные тормоза двигателей должны быть оснащены помехоподавляющими устройствами, снижающими при размыкании контактов высокочастотные помехи (RC-звенья или варисторы для приводимых в действие переменным током катушек и обратные диоды для приводимых в действие постоянным током катушек). Помехоподавляющие устройства должны подключаться напрямую к соответствующей катушке.

#### 4.2.5 Основные правила ЭМС

##### Меры по ограничению электромагнитных помех (EMI)

Ниже перечислены необходимые действия, которые должны быть выполнены для правильной интеграции преобразователя в систему и минимизации влияния электромагнитных помех.

##### Кабели и проводка

- Все кабели по возможности должны быть короткими; избегать использования длинных кабелей, если в этом нет необходимости.
- Сигнальные и информационные кабели и соответствующие кабели уравнивания потенциалов всегда должны быть проложены параллельно и с минимально возможным отступом друг от друга.
- Не прокладывайте сигнальные и информационные кабели, а также кабель сетевого питания, параллельно с кабелями двигателя.



- Сигнальные и информационные кабели, а также кабель сетевого питания, не должны пересекаться с кабелями двигателя; если такое пересечение необходимо, то оно должно быть выполнено под углом  $90^\circ$ .
- Сигнальные и информационные кабели должны быть экранированы.
- Особо чувствительные сигнальные кабели, например кабели заданных или фактических значений, должны прокладываться таким образом, чтобы с обеих сторон экран был бы подключен правильно и без прерываний.
- Заземлите запасные жилы сигнальных и информационных кабелей с обеих сторон.
- Прокладывайте все силовые кабели (кабель сетевого питания и кабели двигателя) отдельно от сигнальных и информационных кабелей. При этом соблюдать мин. отступ приблизительно в 25 см.  
Исключение: Разрешается использовать гибридные кабели двигателя с интегрированными экранированными жилами датчика температуры и цепи управления тормозом.
- Силовой кабель между преобразователем и двигателем должен быть экранирован. Рекомендуется использовать экранированные кабели с симметрично расположенными трехфазными проводами L1, L2, L3 и одним интегрированным, 3-жильным, также симметрично расположенным PE-проводом.

### Экраны кабелей

- Используйте экранированные кабели с тонкопроволочной экранирующей оплёткой. Экранирующее действие пленочных экранов значительно хуже и поэтому они не подходят.
- Экраны должны быть соединены с обеих сторон, с большим поверхностным контактом и хорошей проводимостью с заземленными корпусами.
- Соедините экраны кабелей с разъемами преобразователя.
- Не прерывайте экраны кабелей промежуточными зажимами.
- Экраны как у силовых, так и у сигнальных и информационных кабелей, должны соединяться с помощью подходящих экранных хомутов (ЭМС) или электропроводящих кабельных муфт PG. С их помощью экраны должны подключаться с сохранением оптимальной электропроводности и по возможности с большим поверхностным контактом в предусмотренных для этого местах на кабелях и корпусе устройства.
- На штекерных разъемах экранированных информационных кабелей (например, кабелей PROFIBUS) должны использоваться только металлические или металлизированные корпуса штекеров.

## 4.2.6 Выравнивание потенциалов

### Мероприятия по заземлению и высокочастотному выравниванию потенциалов

Выравнивание потенциалов в рамках приводной системы реализуется через подключение всех электрических и механических компонентов привода

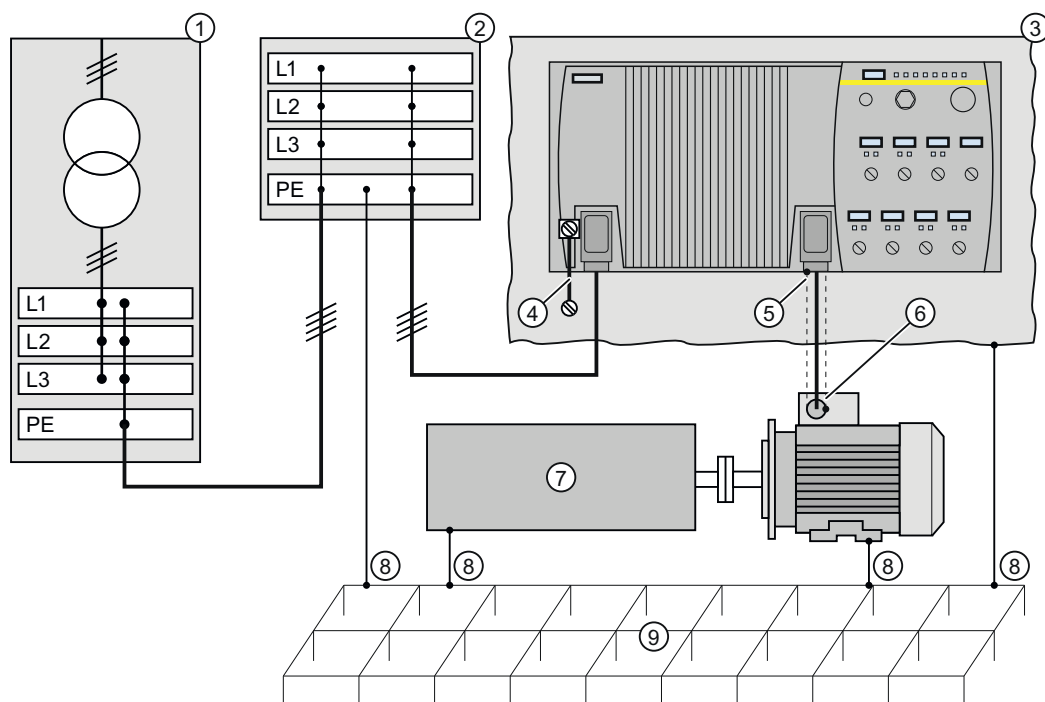
4.2 Электрический монтаж

(трансформатор, двигатель и приводимый в действие механизм) к системе заземления. Для такого подключения используются обычные энерготехнические РЕ-кабели, не обладающие особыми высокочастотными характеристиками.

Наряду с этими соединениями, преобразователь (как причина высокочастотных помех) и двигатель должны соединяться с учетом аспектов высокой частоты:

1. Используйте экранированный кабель двигателя.
2. Подключите экран кабеля к соединению двигателя на преобразователе и к клеммной коробке двигателя.
3. Используйте короткое заземляющее соединение от РЕ-клеммы на преобразователе к металлическому каркасу.

На рисунке ниже на примере представлены все меры по заземлению и высокочастотному выравниванию потенциалов.



- ① Трансформатор
- ② Второй уровень распределения с выравниванием потенциалов PE
- ③ Металлический каркас
- ④ Короткое соединение от PE-клеммы к металлическому каркасу
- ⑤ Электрическое соединение экрана кабеля двигателя и корпуса штекера.
- ⑥ Электрическое соединение экрана кабеля двигателя и клеммной коробки двигателя через электропроводящую кабельную муфту PG
- ⑦ Приводимый в действие механизм
- ⑧ Обычная система заземления.
  - Стандартные силовые PE-клеммы без особых высокочастотных характеристик.
  - Обеспечивает низкочастотное выравнивание потенциалов, а также защиту от травм.
- ⑨ Заземление фундамента

Изображены Мероприятия по заземлению и высокочастотному выравниванию потенциалов в е 4-11 приводной системе и на установке

Общие правила монтажа согласно требованиям ЭМС см. также: Директивы по конструированию ЭМС (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658/0/en>)

### 4.2.7 Защита кабеля

#### Защита кабеля на отдельных преобразователях

Для защиты отдельного преобразователя необходимо использовать предохранитель в фидере преобразователя.

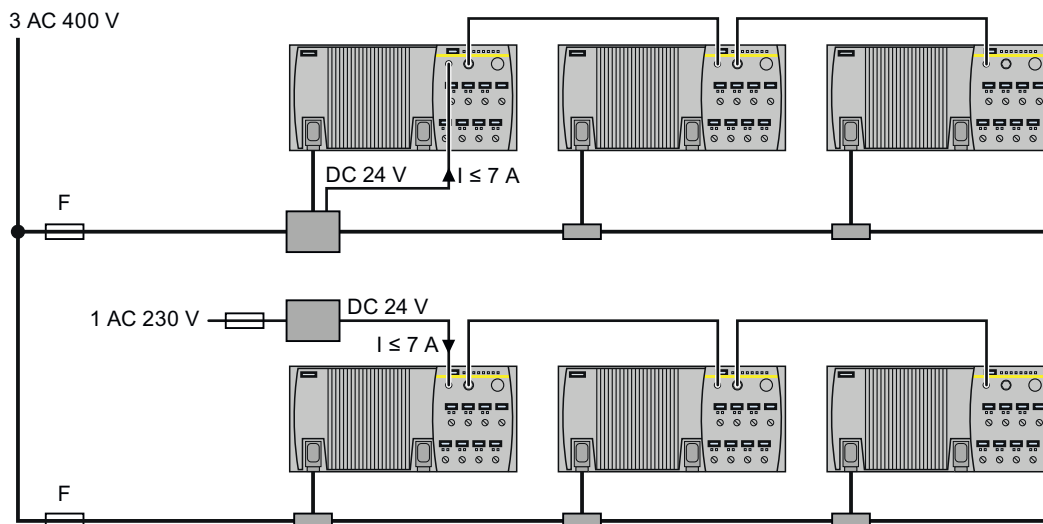
Таблица 4-8 Индивидуальная защита с помощью предохранителей

Ном. мощность	Силовой модуль	Типоразмер	Предохранитель		Силовой выключатель
0,75 кВт	6SL3525-0PE17-5AA1	FSA	10 A	3NA3803	3RV1021-1JA10
1,5 кВт	6SL3525-0PE17-5AA1	FSA	10 A	3NA3803	3RV1021-1JA10
3 кВт	6SL3525-0PE17-5AA1	FSB	16 A	3NA3805	3RV1021-4AA10
4 кВт	6SL3525-0PE17-5AA1	FSC	20 A	3NA3807	3RV1021-4BA10
5,5 кВт	6SL3525-0PE17-5AA1	FSC	20 A	3NA3807	3RV1021-4BA10
7,5 кВт	6SL3525-0PE17-5AA1	FSC	32 A	3NA3812	3RV2021-4PA10

Для использования в США/Канаде потребуются предохранители с допуском по UL и сертифицированные по UL силовые выключатели. Дополнительную информацию можно найти в каталоге D31.

#### Монтаж с шиной питания

В системах с несколькими преобразователями для их питания обычно используется шина питания 400 В с Т-распределителями.



Изображены Питание преобразователей через шину питания с 4-12

Для питания преобразователей 24 В существуют следующие возможности:

1. 24 В от Т-распределителя со встроенным блоком питания.  
Преимущество: Простой монтаж.
2. 24 В от внешнего блока питания.  
Преимущество: Можно отключить 400 В, не прерывая при этом питания 24 В и тем самым коммуникации по полевой шине преобразователей.

Штекер 24 В преобразователя выдерживает макс. ток в 7 А.

### Защита кабеля

Защита кабеля зависит от следующих условий:

- Тип проводки кабеля.
- Предельные значения кабелей и компонентов системы, например, Т-распределителей.
- Действующие в конкретной стране директивы.

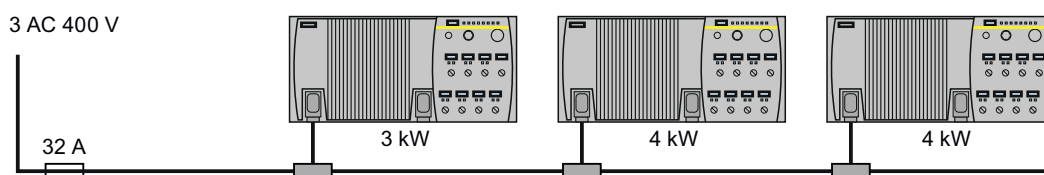
При отсутствии иных ограничений, выберите защиту шины питания согласно таблице ниже.

Таблица 4-9 Предельное значение предохранителя шины питания

Ном. мощность самого слабого преобразователя на шине питания	Макс. допустимый предохранитель <sup>1)</sup>	Силовой выключатель
0,75 кВт	32 А	3NA3812
1,5 кВт	32 А	3NA3812
3 кВт	32 А	3NA3812
4 кВт	35 А	3NA3814
5,5 кВт	45 А	3NA3820
7,5 кВт	63 А	3NA3822

<sup>1)</sup> Значения не относятся к системам, сертифицированным по UL.

### Пример



Изображены Защита нескольких преобразователей на шине питания  
е 4-13

Макс. допустимый предохранитель в 32 А относится к преобразователю с мин. ном. мощностью в 3 кВт.

Если преобразователи никогда не работают все вместе, то можно использовать кабели меньшего сечения и предохранители с меньшими ном. значениями.

## 4.2.8 Подключение интерфейса PROFINET

### Кабель Ethernet и его длина

В таблице ниже представлены рекомендуемые кабели Ethernet.

Таблица 4-10 Рекомендуемые кабели PROFINET

	Макс. длина кабеля	Заказной номер
Industrial Ethernet FC TP стандартный кабель GP 2 x 2	100 м	6XV1840-2AH10
Industrial Ethernet FC TP гибкий кабель GP 2 x 2	85 м	6XV1870-2B
Industrial Ethernet FC подвижный кабель GP 2 x 2	85 м	6XV1870-2D
Industrial Ethernet FC подвижный кабель 2 x 2	85 м	6XV1840-3AH10
Industrial Ethernet FC судовой кабель 2 x 2	85 м	6XV1840-4AH10

### Экран кабеля

Экран кабеля PROFINET должен быть соединен с защитным заземлением. При удалении изоляции с концов жил не должны оставаться насечки на массивном медном проводе.

## 4.2.9 Выбор правильной установки интерфейсов

Входам и выходам преобразователя и интерфейсу полевой шины на заводе назначены определенные функции.

При вводе преобразователя в эксплуатацию функции каждого входа и выхода преобразователя и установка интерфейса полевой шины могут быть изменены.

Для упрощения установки в преобразователе имеются различные предопределенные макросы.

На следующих страницах представлены только входы и выходы, функциях которых изменяется при выборе определенного макроса.

### Порядок действий

Для выбора предустановки преобразователя действовать следующим образом:

1. Решите, какие функции входов и выходов необходимы для поставленной задачи.
2. Выберите конфигурацию IO (макрос), наиболее полно соответствующую решаемой задаче.
3. Запомните номер макроса подходящей предустановки.  
Макрос с эти номером необходимо установить при вводе преобразователя в эксплуатацию.



Подходящая предустановка преобразователя была выбрана.

Макрос 1: Две постоянные скорости	Макрос 2: Две постоянные скорости с функцией безопасности	Макрос 3: Четыре постоянных скорости																																																						
<table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1 влево</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td>Постоянная частота 3</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>Постоянная частота 4</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table> <p>DI 4 и DI 5 = высокий уровень (high): Преобразователь складывает обе постоянные скорости.</p>	X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо	X7.2 DI 1	ВКЛ/ВЫКЛ1 влево	X8.4 DI 2	Квитировать	X8.2 DI 3	---	X9.4 DI 4	Постоянная частота 3	X9.2 DI 5	Постоянная частота 4	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение	<table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>Постоянная частота 1</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Постоянная частота 2</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>Функция безопасности</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	X7.2 DI 1	Постоянная частота 1	X8.4 DI 2	Постоянная частота 2	X8.2 DI 3	Квитировать	X9.4 DI 4	Зарезервировано для	X9.2 DI 5	Функция безопасности	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение	<table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>Постоянная частота 1</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Постоянная частота 2</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>Постоянная частота 3</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table> <p>Несколько DI = высокий уровень (high): Преобразователь складывает соответствующие постоянные скорости.</p>	X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	X7.2 DI 1	Постоянная частота 1	X8.4 DI 2	Постоянная частота 2	X8.2 DI 3	Квитировать	X9.4 DI 4	---	X9.2 DI 5	Постоянная частота 3	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение
X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо																																																							
X7.2 DI 1	ВКЛ/ВЫКЛ1 влево																																																							
X8.4 DI 2	Квитировать																																																							
X8.2 DI 3	---																																																							
X9.4 DI 4	Постоянная частота 3																																																							
X9.2 DI 5	Постоянная частота 4																																																							
X10.3 AI 0	---																																																							
X5.4 DO 0	Ошибка																																																							
X5.2 DO 1	Предупреждение																																																							
X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																							
X7.2 DI 1	Постоянная частота 1																																																							
X8.4 DI 2	Постоянная частота 2																																																							
X8.2 DI 3	Квитировать																																																							
X9.4 DI 4	Зарезервировано для																																																							
X9.2 DI 5		Функция безопасности																																																						
X10.3 AI 0	---																																																							
X5.4 DO 0	Ошибка																																																							
X5.2 DO 1	Предупреждение																																																							
X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																							
X7.2 DI 1	Постоянная частота 1																																																							
X8.4 DI 2	Постоянная частота 2																																																							
X8.2 DI 3	Квитировать																																																							
X9.4 DI 4	---																																																							
X9.2 DI 5	Постоянная частота 3																																																							
X10.3 AI 0	---																																																							
X5.4 DO 0	Ошибка																																																							
X5.2 DO 1	Предупреждение																																																							

Макрос 4: PROFIBUS или PROFINET	Макрос 5: PROFIBUS или PROFINET с функцией безопасности	Макрос 6: PROFIBUS или PROFINET с двумя функциями безопасности																																																						
<p>PROFdrive-телеграмма 352</p> <table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	---	X7.2 DI 1	---	X8.4 DI 2	Квитировать	X8.2 DI 3	---	X9.4 DI 4	---	X9.2 DI 5	---	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение	<p>PROFdrive-телеграмма 1</p> <table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>Функция безопасности</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	---	X7.2 DI 1	---	X8.4 DI 2	Квитировать	X8.2 DI 3	---	X9.4 DI 4	Зарезервировано для	X9.2 DI 5	Функция безопасности	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение	<p>PROFdrive-телеграмма 1</p> <p>Только с управляющими модулями CU240D-2 DP-F и CU240D-2 PN-F.</p> <table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>Функция безопасности 1</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>---</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>Функция безопасности 2</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	Зарезервировано для	X7.2 DI 1	Функция безопасности 1	X8.4 DI 2	---	X8.2 DI 3	Квитировать	X9.4 DI 4	Зарезервировано для	X9.2 DI 5	Функция безопасности 2	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение
X7.4 DI 0	---																																																							
X7.2 DI 1	---																																																							
X8.4 DI 2	Квитировать																																																							
X8.2 DI 3	---																																																							
X9.4 DI 4	---																																																							
X9.2 DI 5	---																																																							
X10.3 AI 0	---																																																							
X5.4 DO 0	Ошибка																																																							
X5.2 DO 1	Предупреждение																																																							
X7.4 DI 0	---																																																							
X7.2 DI 1	---																																																							
X8.4 DI 2	Квитировать																																																							
X8.2 DI 3	---																																																							
X9.4 DI 4	Зарезервировано для																																																							
X9.2 DI 5		Функция безопасности																																																						
X10.3 AI 0	---																																																							
X5.4 DO 0	Ошибка																																																							
X5.2 DO 1	Предупреждение																																																							
X7.4 DI 0	Зарезервировано для																																																							
X7.2 DI 1		Функция безопасности 1																																																						
X8.4 DI 2	---																																																							
X8.2 DI 3	Квитировать																																																							
X9.4 DI 4	Зарезервировано для																																																							
X9.2 DI 5		Функция безопасности 2																																																						
X10.3 AI 0	---																																																							
X5.4 DO 0	Ошибка																																																							
X5.2 DO 1	Предупреждение																																																							

Макрос 7: Переключение через DI 3 между полевой шиной и толчковой подачей	Макрос 8: Моторпотенциометр (MOP) с функцией безопасности																																				
<p>Заводская установка для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS или PROFINET</p> <p>PROFdrive-телеграмма 1</p> <table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>НИЗКИЙ</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	---	X7.2 DI 1	---	X8.4 DI 2	Квитировать	X8.2 DI 3	НИЗКИЙ	X9.4 DI 4	---	X9.2 DI 5	---	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение	<table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>Периодический режим работы</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>Периодический режим работы</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>ВЫСОКИЙ</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	Периодический режим работы	X7.2 DI 1	Периодический режим работы	X8.4 DI 2	Квитировать	X8.2 DI 3	ВЫСОКИЙ	X9.4 DI 4	---	X9.2 DI 5	---	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение
X7.4 DI 0	---																																				
X7.2 DI 1	---																																				
X8.4 DI 2	Квитировать																																				
X8.2 DI 3	НИЗКИЙ																																				
X9.4 DI 4	---																																				
X9.2 DI 5	---																																				
X10.3 AI 0	---																																				
X5.4 DO 0	Ошибка																																				
X5.2 DO 1	Предупреждение																																				
X7.4 DI 0	Периодический режим работы																																				
X7.2 DI 1	Периодический режим работы																																				
X8.4 DI 2	Квитировать																																				
X8.2 DI 3	ВЫСОКИЙ																																				
X9.4 DI 4	---																																				
X9.2 DI 5	---																																				
X10.3 AI 0	---																																				
X5.4 DO 0	Ошибка																																				
X5.2 DO 1	Предупреждение																																				
	<table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>MOP выше</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>MOP ниже</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>Функция безопасности</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	X7.2 DI 1	MOP выше	X8.4 DI 2	MOP ниже	X8.2 DI 3	Квитировать	X9.4 DI 4	Зарезервировано для	X9.2 DI 5	Функция безопасности	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение																		
X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																				
X7.2 DI 1	MOP выше																																				
X8.4 DI 2	MOP ниже																																				
X8.2 DI 3	Квитировать																																				
X9.4 DI 4	Зарезервировано для																																				
X9.2 DI 5		Функция безопасности																																			
X10.3 AI 0	---																																				
X5.4 DO 0	Ошибка																																				
X5.2 DO 1	Предупреждение																																				

4.2 Электрический монтаж

<b>Макрос 9: Моторпотенциометр (MOP)</b>	<b>Макрос 12: Двухпроводное управление по методу 1 Заводская установка для преобразователей без интерфейса PROFIBUS или PROFINET.</b>	<b>Макрос 13: Заданное значение через аналоговый вход с функцией безопасности</b>																																																					
<table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>MOP выше</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>MOP ниже</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	X7.2 DI 1	MOP выше	X8.4 DI 2	MOP ниже	X8.2 DI 3	Квитировать	X9.4 DI 4	---	X9.2 DI 5	---	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение	<table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>Реверс</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	X7.2 DI 1	Реверс	X8.4 DI 2	Квитировать	X8.2 DI 3	---	X9.4 DI 4	---	X9.2 DI 5	---	X10.3 AI 0	Заданное значение	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение	<table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>Реверс</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для функции безопасности</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	X7.2 DI 1	Реверс	X8.4 DI 2	Квитировать	X8.2 DI 3	---	X9.4 DI 4	Зарезервировано для функции безопасности	X9.2 DI 5	X10.3 AI 0	Заданное значение	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение
X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																						
X7.2 DI 1	MOP выше																																																						
X8.4 DI 2	MOP ниже																																																						
X8.2 DI 3	Квитировать																																																						
X9.4 DI 4	---																																																						
X9.2 DI 5	---																																																						
X10.3 AI 0	---																																																						
X5.4 DO 0	Ошибка																																																						
X5.2 DO 1	Предупреждение																																																						
X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																						
X7.2 DI 1	Реверс																																																						
X8.4 DI 2	Квитировать																																																						
X8.2 DI 3	---																																																						
X9.4 DI 4	---																																																						
X9.2 DI 5	---																																																						
X10.3 AI 0	Заданное значение																																																						
X5.4 DO 0	Ошибка																																																						
X5.2 DO 1	Предупреждение																																																						
X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																						
X7.2 DI 1	Реверс																																																						
X8.4 DI 2	Квитировать																																																						
X8.2 DI 3	---																																																						
X9.4 DI 4	Зарезервировано для функции безопасности																																																						
X9.2 DI 5																																																							
X10.3 AI 0	Заданное значение																																																						
X5.4 DO 0	Ошибка																																																						
X5.2 DO 1	Предупреждение																																																						

<b>Макрос 14: Переключение через DI 3 между полевой шиной и моторпотенциометром (MOP)</b>	<b>Макрос 24: Коммуникация по полевой шине; передача всех DI и DO по полевой шине</b>																																				
<p>PROFIdrive-телеграмма 1</p> <table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>Внешняя ошибка</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>НИЗКИЙ</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	---	X7.2 DI 1	Внешняя ошибка	X8.4 DI 2	Квитировать	X8.2 DI 3	НИЗКИЙ	X9.4 DI 4	---	X9.2 DI 5	---	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение	<table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td><td>Внешняя ошибка</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td><td>ВЫСОКИЙ</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td><td>MOP выше</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td>MOP ниже</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	X7.2 DI 1	Внешняя ошибка	X8.4 DI 2	Квитировать	X8.2 DI 3	ВЫСОКИЙ	X9.4 DI 4	MOP выше	X9.2 DI 5	MOP ниже	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	Ошибка	X5.2 DO 1	Предупреждение
X7.4 DI 0	---																																				
X7.2 DI 1	Внешняя ошибка																																				
X8.4 DI 2	Квитировать																																				
X8.2 DI 3	НИЗКИЙ																																				
X9.4 DI 4	---																																				
X9.2 DI 5	---																																				
X10.3 AI 0	---																																				
X5.4 DO 0	Ошибка																																				
X5.2 DO 1	Предупреждение																																				
X7.4 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																				
X7.2 DI 1	Внешняя ошибка																																				
X8.4 DI 2	Квитировать																																				
X8.2 DI 3	ВЫСОКИЙ																																				
X9.4 DI 4	MOP выше																																				
X9.2 DI 5	MOP ниже																																				
X10.3 AI 0	---																																				
X5.4 DO 0	Ошибка																																				
X5.2 DO 1	Предупреждение																																				
	<p>PROFIdrive-телеграмма 352 + PZD7</p> <table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td rowspan="5">} PZD7</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td rowspan="2">} PZD7</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	} PZD7	X7.2 DI 1	X8.4 DI 2	X8.2 DI 3	X9.4 DI 4	X9.2 DI 5	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	} PZD7	X5.2 DO 1																								
X7.4 DI 0	} PZD7																																				
X7.2 DI 1																																					
X8.4 DI 2																																					
X8.2 DI 3																																					
X9.4 DI 4																																					
X9.2 DI 5																																					
X10.3 AI 0	---																																				
X5.4 DO 0	} PZD7																																				
X5.2 DO 1																																					

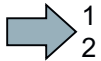
<b>Макрос 25: Коммуникация по полевой шине с функцией безопасности; передача всех DI0 до DI3 и всех DO по полевой шине</b>														
<p>PROFIdrive-телеграмма 352 + PZD7</p> <table border="1"> <tr><td>X7.4 DI 0</td><td rowspan="5">} PZD7</td></tr> <tr><td>X7.2 DI 1</td></tr> <tr><td>X8.4 DI 2</td></tr> <tr><td>X8.2 DI 3</td></tr> <tr><td>X9.4 DI 4</td></tr> <tr><td>X9.2 DI 5</td><td rowspan="2">} Зарезервировано для функции безопасности</td></tr> <tr><td>X10.3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>X5.4 DO 0</td><td rowspan="2">} PZD7</td></tr> <tr><td>X5.2 DO 1</td></tr> </table>	X7.4 DI 0	} PZD7	X7.2 DI 1	X8.4 DI 2	X8.2 DI 3	X9.4 DI 4	X9.2 DI 5	} Зарезервировано для функции безопасности	X10.3 AI 0	---	X5.4 DO 0	} PZD7	X5.2 DO 1	
X7.4 DI 0	} PZD7													
X7.2 DI 1														
X8.4 DI 2														
X8.2 DI 3														
X9.4 DI 4														
X9.2 DI 5	} Зарезервировано для функции безопасности													
X10.3 AI 0		---												
X5.4 DO 0	} PZD7													
X5.2 DO 1														



## Ввод в эксплуатацию

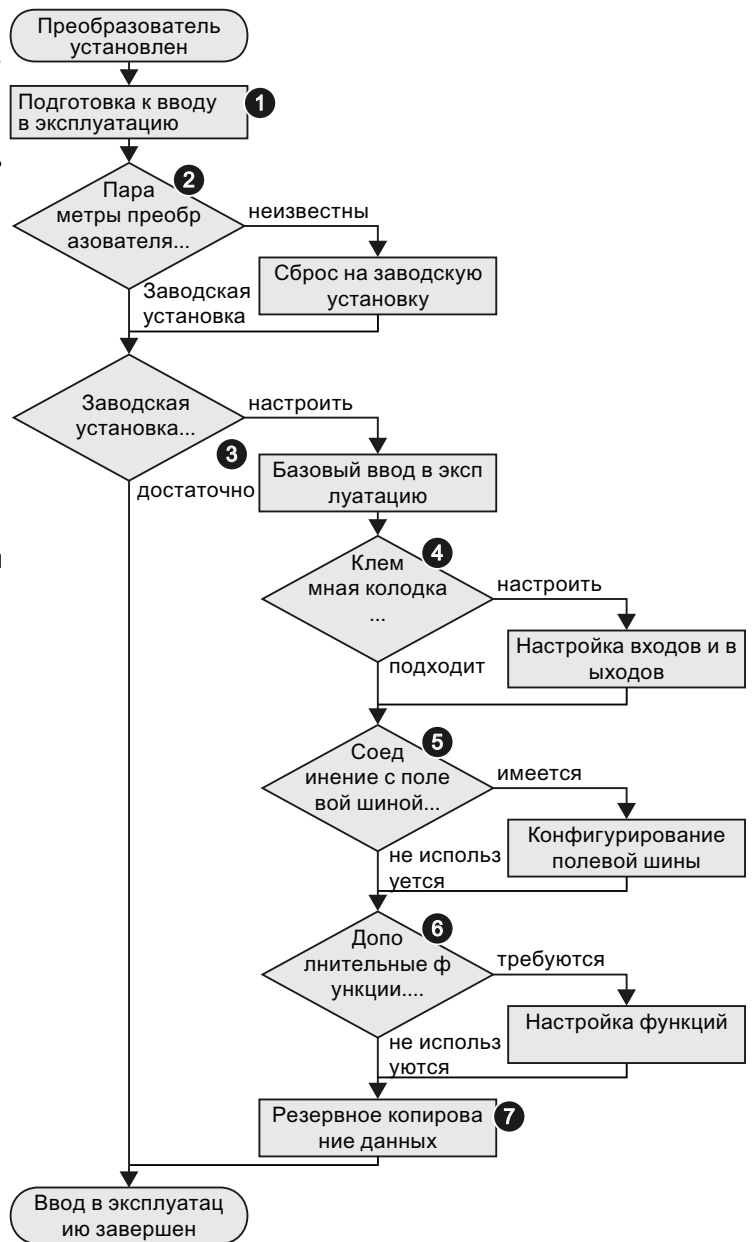
### 5.1 Руководство по вводу в эксплуатацию

#### Порядок действий



Для ввода преобразователя в эксплуатацию действовать следующим образом:

1. Определите решаемые преобразователем задачи.  
→ (Страница 52).
2. При необходимости сбросьте преобразователь на заводские установки.  
→ (Страница 59).
3. Проверьте, достаточно ли заводской установки преобразователя для решения поставленной задачи.  
Если нет, то начните с базового ввода в эксплуатацию.  
→ (Страница 65).
4. Проверьте, необходимо ли изменить функции клеммной колодки, установленные при базовом вводе в эксплуатацию.  
→ (Страница 75).
5. При необходимости настройте коммуникационный интерфейс в преобразователе.  
→ (Страница 85).
6. При необходимости установите и другие функции в преобразователе.  
→ (Страница 127).
7. Сохраните установки.  
→ (Страница 223).



Преобразователь был введен в эксплуатацию.

## 5.2 Подготовка к вводу в эксплуатацию

### Обзор

Перед началом ввода в эксплуатацию необходимо прояснить следующие вопросы:

- Каковы параметры преобразователя?  
→ Преобразователь частоты SINAMICS G120D CU240D-2 (Страница 19).
- Каковы параметры подключенного двигателя?  
→ Сбор параметров двигателя (Страница 52).
- Какие интерфейсы преобразователя активны?  
→ Пример подключения для заводских установок (Страница 53).
- Через какие интерфейсы преобразователя система управления верхнего уровня управляет приводом?
- Как настроен преобразователь?  
→ Заводская установка управления через преобразователь (Страница 56).
- Какие технологические требования предъявляются к приводу?  
→ Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)? (Страница 57).  
→ Определение других требований приложения (Страница 58).

### 5.2.1 Сбор параметров двигателя

#### Какой двигатель подключен к преобразователю?

При использовании ПО для ввода в эксплуатацию STARTER и двигателя SIEMENS потребуется только заказной номер двигателя. В ином случае берутся данные с шильдика двигателя.

#### В каком регионе мира будет использоваться двигатель?

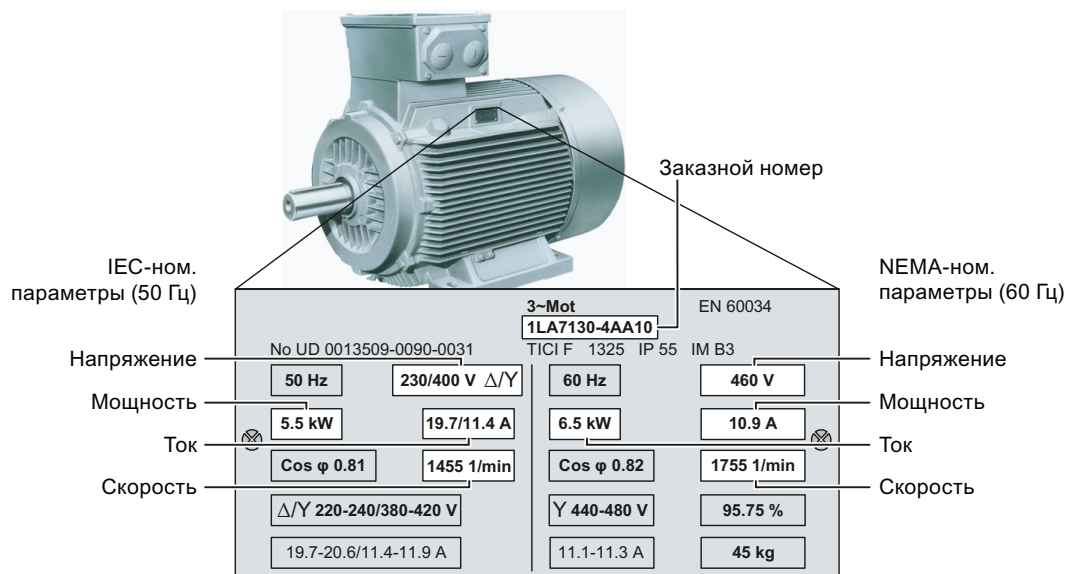
- Европа ICE: 50 Гц [кВт]
- Северная Америка NEMA: 60 Гц [л.с.] или 60 Гц [кВт]

#### Как подключен двигатель?

Обратите внимание на подключение двигателя (соединение звездой [Y] или соединение треугольником [Δ]). Запомните соответствующие подключению параметры двигателя.

#### Какова температура окружающей среды в месте работы двигателя?

Для ввода в эксплуатацию необходимо указать температуру окружающей среды двигателя, если она отличается от 20°C.

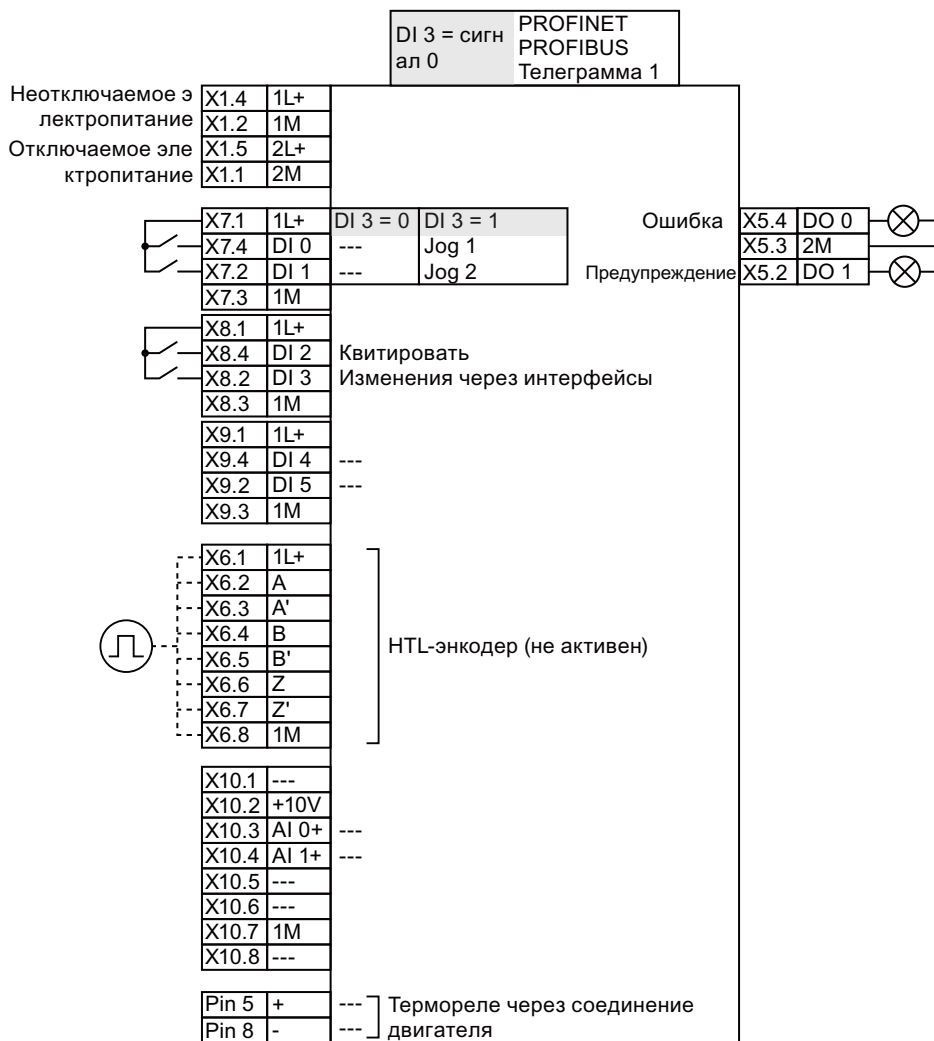


Изображены Параметры двигателя на шильдике  
е 5-1

## 5.2.2 Пример подключения для заводских установок

Для использования заводских установок, необходимо подключить привод согласно примеру ниже.

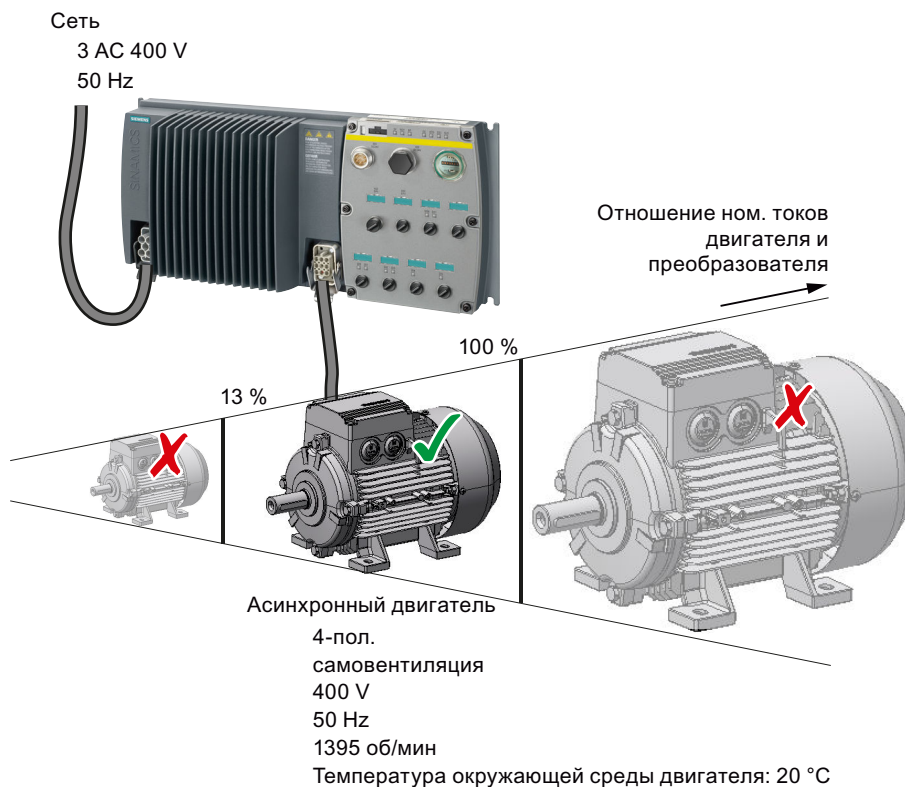
**Заводская предустановка интерфейсов на приводе**



Изображены Подключение согласно заводской установке привода е 5-2

### 5.2.3 Какой двигатель может использоваться с преобразователем?

С завода преобразователь предустановлен на двигатель согласно рисунку ниже.



Изображены Параметры двигателя в заводской установке  
е 5-3

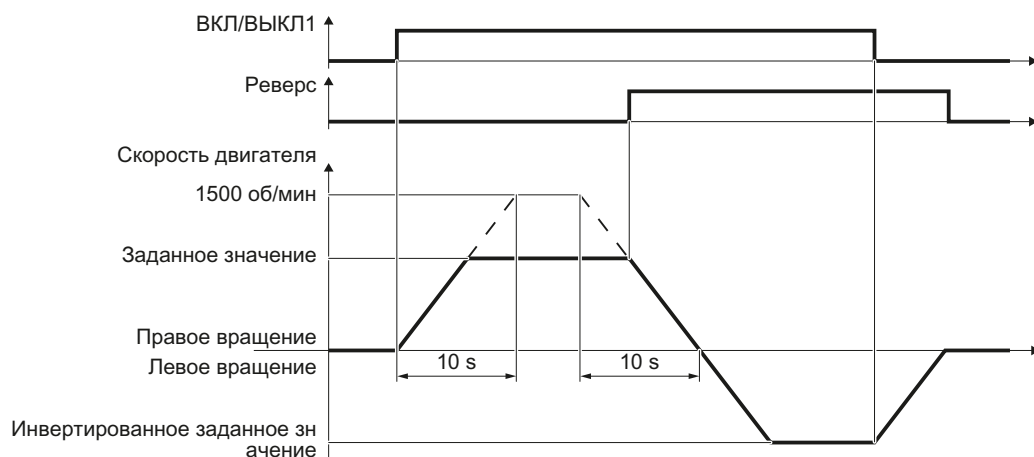
Ном. ток двигателя должен лежать в диапазоне от 13 до 100 % ном. тока преобразователя.

Пример: с преобразователем с ном. током 10,2 А могут работать асинхронные двигатели, ном. токи которых лежат в диапазоне от 1,3 до 10,2 А.

### 5.2.4 Заводская установка управления через преобразователь

#### Включение и выключение двигателя

Преобразователи настроены на заводе таким образом, что двигатель через 10 секунд после включения (относительно 1500 об/мин) разгоняется до своего заданного значения скорости. После отключения время торможения двигателя также составляет 10 секунд.

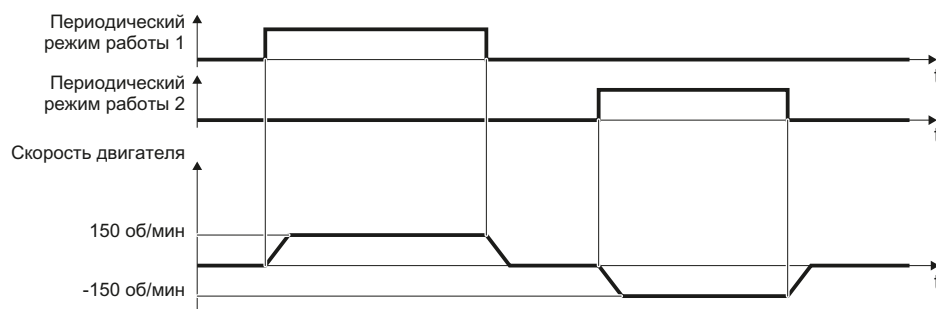


Изображены Включение, выключение и реверсирование двигателя в заводской установке е 5-4

#### Включение и выключение двигателя в толчковом режиме

У преобразователей с интерфейсом PROFIBUS управление можно переключать через цифровой вход DI 3. Двигатель либо включается и выключается через PROFIBUS, либо вращается через свои цифровые входы в толчковом режиме.

При управляющей команде на соответствующем цифровом входе двигатель вращается с  $\pm 150$  об/мин. Время разгона и торможения относительно 1500 об/мин составляет 10 секунд соответственно.



Изображены Толчковый режим двигателя в заводской установке е 5-5

### 5.2.5 Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)?

Для асинхронных двигателей существует два разных метода управления или регулирования:

- управление U/f (расчет напряжения двигателя на основе характеристики)
- управление по скорости (также: управление по ориентации поля или векторное управление)

#### Критерии выбора управления U/f или векторного управления

Для простой регулировки скорости асинхронных двигателей управления U/f в большинстве случаев достаточно. Примерами приложений, в которых обычно используется управление U/f, являются:

- Насосы
- Вентиляторы
- Компрессоры
- Горизонтальные транспортеры

По сравнению с управлением U/f, векторное управление обеспечивает следующие преимущества:

- 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.

Примерами приложений, в которых обычно используется управление по скорости, являются:

- Подъемники и вертикальные транспортеры
- Намоточные устройства
- Экструдеры

#### 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 работает от одного преобразователя

- Если между преобразователем и двигателем используется силовой контактор, размыкающийся при включенном двигателе
- Если макс. скорость двигателя превышает следующие значения:

Частота импульсов преобразователя	2 кГц			4 кГц или выше		
	2-пол.	4-пол.	6-пол.	2-пол.	4-пол.	6-пол.
Число полюсов двигателя						
Макс. скорость двигателя [об/мин]	9960	4980	3320	14400	7200	4800

### 5.2.6 Определение других требований приложения

#### Какие границы скорости должны быть установлены? (мин. и макс. скорость)

- Мин. скорость - заводская установка 0 [об/мин]  
Мин. скорость это наименьшая скорость двигателя независимо от заданного значения скорости. Мин. скорость имеет смысл, например, для вентиляторов или насосов.
- Макс. скорость - заводская установка 1500 [об/мин]  
Преобразователь ограничивает скорость двигателя до этого значения.

#### Какое время разгона и торможения двигателя необходимо для поставленной задачи?

Время разгона и торможения определяют макс. ускорение двигателя при изменениях заданного значения скорости. Время разгона и торможения относятся к времени от состояния покоя двигателя до установленной макс. скорости или от макс. скорости до состояния покоя двигателя.

- Время разгона - заводская установка 10 с
- Время торможения - заводская установка 10 с



## 5.3 Сброс на заводскую установку

Существуют ситуации, когда не все получается при вводе в эксплуатацию, к примеру:

- При вводе в эксплуатацию сетевое питание было прервано и не удается завершить ввод в эксплуатацию.
- При вводе в эксплуатацию были допущены ошибки и отдельные настройки более не могут быть восстановлены.
- Неизвестно, использовался ли преобразователь ранее.

В таких ситуациях сбросьте преобразователь на заводские установки.



### Сброс функций безопасности на заводские установки

Если в преобразователе разрешены функции безопасности, то установки функций безопасности защищены паролем. Для сброса установок функций безопасности пароль должен быть известен.

#### Порядок действий

Для сброса функций безопасности преобразователя на заводские установки действовать следующим образом:



	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перейдите в онлайн</li> <li>2. Вызовите маску функций безопасности</li> <li>3. Выберите в маске "Safety Integrated" экранную кнопку для восстановления заводской установки.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите <math>r0010 = 30</math> Активировать сброс установок.</li> <li>2. <math>r9761 = \dots</math> Введите пароль для функций безопасности</li> <li>3. Запустите сброс через <math>r970 = 5</math> После сброса преобразователем установок <math>r0970 = 0</math>.</li> </ol>
4. Выключите напряжение питания преобразователя.	
5. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.	
6. Снова включите напряжение питания преобразователя.	



Функции безопасности преобразователя были сброшены на заводские установки.

### Восстановление заводских установок




#### Примечание

Установки коммуникации и установки стандарта двигателя (IEC/NEMA) сохраняются и после сброса на заводскую установку.

*5.3 Сброс на заводскую установку*

---



1. Перейдите в онлайн
2. Нажмите на кнопку 



1. Выберите в меню "Параметры" соответствующий элемент.
2. Подтвердите сброс кнопкой ОК.

## 5.4 Базовый ввод в эксплуатацию с IOP

### Мастер "Базовый ввод в эксплуатацию"

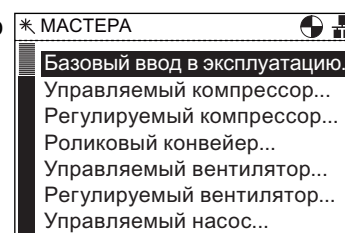
Описанный далее мастер «Базовый ввод в эксплуатацию» предназначен для управляющих модулей с версией программного обеспечения 4.4 или выше.

#### Порядок действий



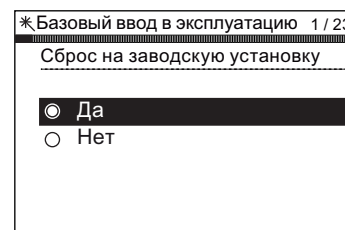
Для базового ввода в эксплуатацию преобразователя с помощью панели оператора IOP действуйте следующим образом:

1. Выберите «Базовый ввод в эксплуатацию...» в меню «Мастер».

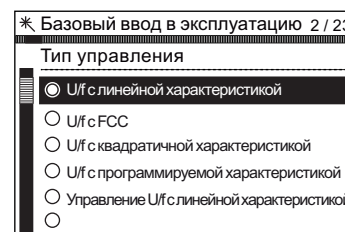


2. Выберите "Да" или "Нет" для сброса на заводские установки.

Сброс на заводские установки выполняется до сохранения всех изменений в параметрах, которые были сделаны в процессе базового ввода в эксплуатацию.

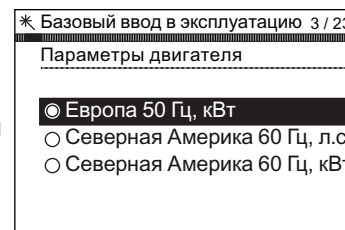


3. Выберите тип регулирования для подключенного двигателя.



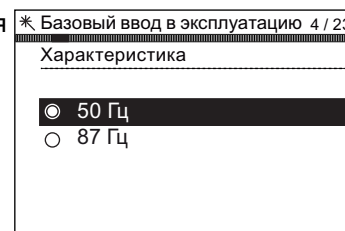
4. Выберите правильные параметры двигателя для преобразователя и подключенного двигателя.

Эти параметры рассчитываются для выбора правильной скорости и отображаемых значений для решаемой задачи.



5. Выберите правильную частоту для преобразователя и подключенного двигателя.

Использование характеристики 87 Гц позволяет двигателю работать со скоростью, 1,73 раза превышающей обычную скорость.



- |   |  |
|---|--|
| <p>6. С этого момента мастер начинает запрашивать параметры, относящиеся к конкретному подключенному двигателю. Эти данные можно найти на шильдике двигателя.</p> | <p>* Базовый ввод в эксплуатацию 5 / 23</p> <p>Соединения двигателя</p> <p>Введите параметры двигателя согласно используемому соединению двигателя (Please input motor data according to used motor connection)</p> <p style="text-align: center;"><b>Продолжить</b></p> |
| <p>7. Экран «Параметры двигателя» отображает частотные характеристики подключенного двигателя.</p>  | <p>* Базовый ввод в эксплуатацию 6 / 23</p> <p>Параметры двигателя</p> <p>Введите параметры двигателя для 50 Гц.</p> <p style="text-align: center;"><b>Продолжить</b></p>  |
| <p>8. Введите правильное напряжение двигателя с шильдика двигателя.</p>   | <p>* Базовый ввод в эксплуатацию 7 / 23</p> <p>Напряжение двигателя</p> <p style="text-align: center;">↑ 20000</p> <p style="text-align: center;"><input style="width: 60px;" type="text" value="00400"/> V</p> <p style="text-align: center;">↓ 0</p>                   |
| <p>9. Введите правильный ток двигателя с шильдика двигателя.</p>  | <p>* Базовый ввод в эксплуатацию 8 / 23</p> <p>Ток двигателя</p> <p style="text-align: center;">↑ 6.20</p> <p style="text-align: center;"><input style="width: 60px;" type="text" value="0.42"/> A</p> <p style="text-align: center;">↓ 0.00</p>                         |
| <p>10. Введите правильную номинальную мощность с шильдика двигателя.</p>  | <p>* Базовый ввод в эксплуатацию 9 / 23</p> <p>Номинальная мощность</p> <p style="text-align: center;">↑ 100000.00</p> <p style="text-align: center;"><input style="width: 60px;" type="text" value="0000000.12"/> kW</p> <p style="text-align: center;">↓ 0.00</p>      |
| <p>11. Введите правильную скорость двигателя с шильдика двигателя.<br/>Это значение указывается в об/мин.</p>   | <p>* Базовый ввод в эксплуатацию 10 / 23</p> <p>Скорость двигателя</p> <p style="text-align: center;">↑ 210000</p> <p style="text-align: center;"><input style="width: 60px;" type="text" value="001395"/> rpm</p> <p style="text-align: center;">↓ 0</p>                |

12. Выберите, следует ли активировать или деактивировать функцию "Регистрация параметров двигателя".  
Если эта функция активна, то она не запускается до первой команды вращения на преобразователь.
13. Выберите "Начальный импульс" или "Без начального импульса" для подключенного датчика.  
Если датчик к двигателю не подключен, то опция не отображается.
14. Введите правильное число импульсов на оборот для датчика.  
Эта информация, как правило, указана на корпусе датчика.
15. Выберите подходящий макрос для решаемой задачи. После выбора макроса все входы, выходы, источники команд и заданные значения конфигурируются программным обеспечением автоматически. Дополнительную информацию можно найти в разделе, объясняющем подробные установки для каждого макроса. См. раздел по монтажу в данном руководстве
16. Установите мин. скорость, с которой должен вращаться подключенный двигатель.
17. Установите время разгона в секундах.  
Это время, необходимое системе преобразователя/двигателя для достижения выбранной скорости двигателя после подачи команды запуска.

\* Базовый ввод в эксплуатацию 11 / 23

ID параметров двигателя

не активирован  
 Идентификация всех параметров в состоянии покоя

\* Базовый ввод в эксплуатацию 12 / 23

Тип датчика

Без начального импульса  
 С начальным импульсом

\* Базовый ввод в эксплуатацию 13 / 23

Импульсов датчика на оборот

↑ 20000

Pulses

↓ 2

\* Базовый ввод в эксплуатацию 14 / 23

Макросточник

Стандартная периферия с А...  
 Стандартная периферия с Аб...  
 Процессуальная периферия  
 2-проводная (вперед/назад 1)  
 2-проводная (вперед/назад 2)  
 3-проводная (разрешение/вперед/назад)

\* Базовый ввод в эксплуатацию 15 / 23

Мин. скорость

↑ 19500.00

rpm

↓ 0.00

\* Базовый ввод в эксплуатацию 16 / 23

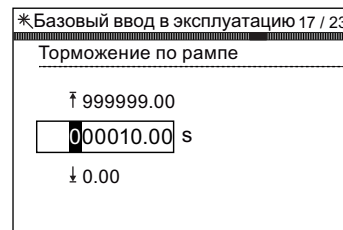
Разгон по рампе

↑ 999999.00

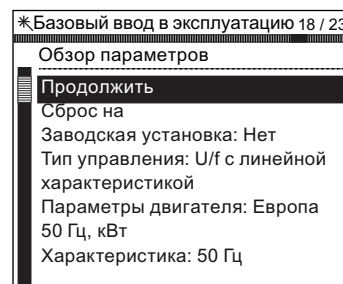
s

↓ 0.00

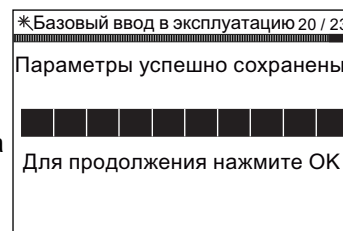
18. Установите время торможения в секундах.  
Это время, необходимое системе преобразователя/двигателя для достижения двигателем состояния покоя после подачи команды ВЫКЛ1.



19. Отображается общий обзор всех установок.  
Если установки правильные, то выберите "Продолжить".



20. Последний экран предлагает две опции:
- Сохранить установки
  - Прервать работу мастера
- Если выбирается "Сохранить установки", то система сбрасывается на заводские установки и настройки сохраняются в памяти преобразователя. Место сохранения данных назначается с помощью функции «Режим сохранения параметров» в пункте меню «Настройки параметров».



Базовый ввод преобразователя в эксплуатацию завершен.

## 5.5 Базовый ввод в эксплуатацию со STARTER

### STARTER и маски STARTER

STARTER это программный инструмент для ввода преобразователей Siemens в эксплуатацию. Графический интерфейс пользователя STARTER содействует пользователю при вводе в эксплуатацию преобразователя. Большинство функций преобразователя объединены в STARTER в "маски".

Представленные в данном руководстве маски STARTER являются универсальными примерами. Поэтому в каждом конкретном случае маска может содержать больше или меньше возможностей настройки по сравнению с описанием в настоящем руководстве. Также нельзя исключить, что описание шага ввода в эксплуатацию на основе другого преобразователя будет отличаться от используемого.

### Обзор: Ввод преобразователя в эксплуатацию в режиме "онлайн".

Рекомендуется вводить преобразователь в эксплуатацию в режиме "онлайн" с помощью STARTER. STARTER предлагает две возможности перевода преобразователя в онлайнный режим:

- Через USB-интерфейс
- Через PROFIBUS или PROFINET

#### Условие

Для ввода преобразователя в эксплуатацию со STARTER понадобятся:

- Полностью установленный привод (двигатель и преобразователь)
- Компьютер с Windows XP или Windows 7 с установленным STARTER версии 4.3 или выше.

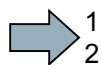
Обновления для STARTER можно найти в Интернете по адресу: Загрузка STARTER (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/133100>)

#### Порядок действий

Для выполнения базового ввода в эксплуатацию в режиме "онлайн" с помощью STARTER действовать следующим образом:

1. Настройте интерфейсы преобразователя и ПК:
  - Переход в режим "онлайн" через USB: Настройка интерфейса USB (Страница 66)
  - Переход в режим "онлайн" через PROFINET:  
Настройка интерфейса PROFINET (Страница 67)  
Сконфигурируйте коммуникацию между преобразователем и ПК:  
Конфигурирование коммуникации PROFINET с помощью STEP 7 (Страница 315).
2. Создайте проект STARTER (Страница 69).
3. Перейдите в онлайн и введите преобразователь в эксплуатацию с помощью мастера (Страница 70).

Тем самым базовый ввод в эксплуатацию выполнен.




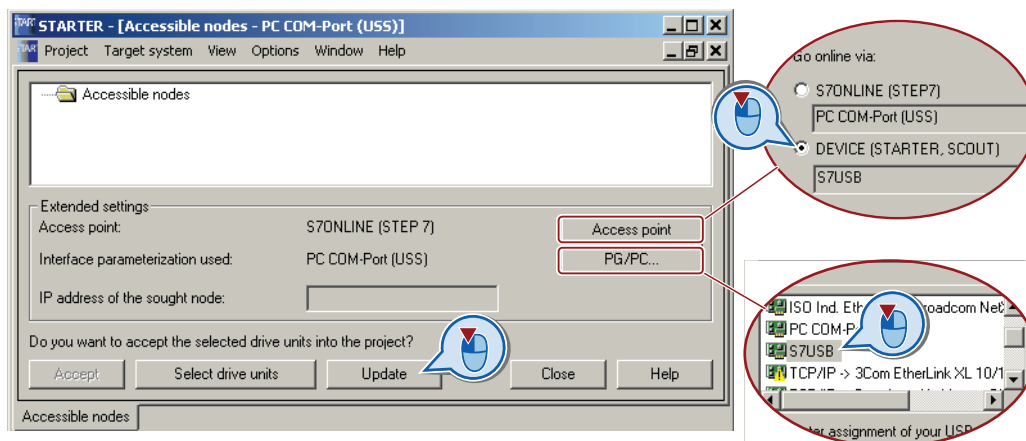
## 5.5.1 Настройка интерфейсов

### 5.5.1.1 Настройка интерфейса USB

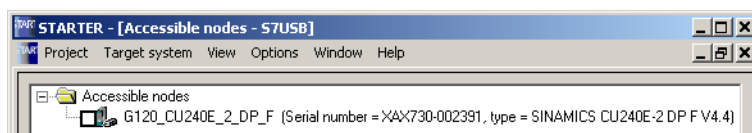
#### Порядок действий

Для настройки интерфейса USB действовать следующим образом:

1. Включите напряжение питания преобразователя и соедините преобразователь и ПК через USB.
2. При первом подключении преобразователя к ПК необходимо установить драйвер USB. Windows 7 устанавливает драйверы автоматически. В более старых версиях Windows требуется подтверждение (ОК) в масках.
3. Запустите ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.
4. Если STARTER используется в первый раз, то необходимо проверить, правильно ли настроен интерфейс USB. Для этого щелкнуть в STARTER на  ("Доступные участники").  
При правильной установке в маске "Доступные участники" отображаются преобразователи, подключенные через интерфейс USB. В этом случае продолжить с пункта 7.  
Если установка неправильная, то появляется сообщение "Другие участники не найдены".
5. Квитируйте это сообщение и установите "Точку доступа" на "DEVICE (STARTER, Scout)" и "ПГ/ПК-интерфейс" на "S7USB".



6. После щелкнуть на "Обновить". В маске "Доступные участники" теперь отображаются подключенные преобразователи.



7. Закройте маску без выбора найденного преобразователя.
8. Создайте свой проект STARTER (Страница 69).

Интерфейс USB был настроен.



### 5.5.1.2 Настройка интерфейса PROFINET

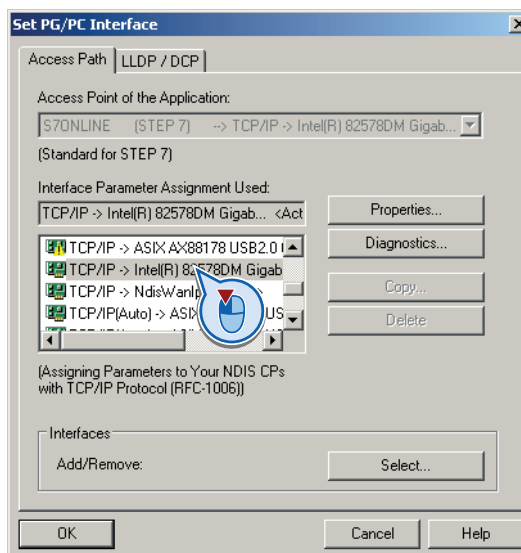
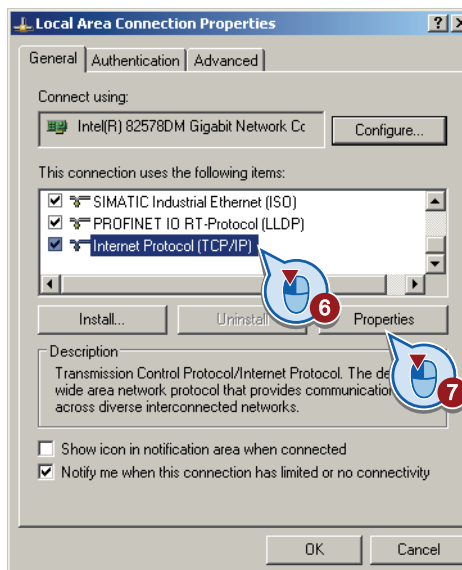
Если для ввода преобразователя в эксплуатацию будет использоваться STARTER через PROFINET, то необходимо выбрать правильную адресацию ПК и назначить для STARTER интерфейс, через который он должен перейти в онлайн с преобразователем.

#### Порядок действий

Для адресации преобразователя действовать следующим образом:



1. Установите соединение по шине.  
См. раздел Коммуникация через PROFINET (Страница 85))
2. Через панель управления присвойте своему компьютеру IP-адрес и адрес маски подсети:
3. Перейдите в "Пуск / Параметры / Панель управления".
4. Выберите "Сетевые соединения".
5. Откройте правой кнопкой мыши окно свойств соединения LAN.
6. Выберите в этом окне "Протокол Интернета (TCP/IP)"
7. Выберите "Свойства".
8. Установите в качестве IP-адреса супервизора 192.168.0.100 и 255.255.255.0 в качестве маски подсети. Значения для IP-адреса и маски подсети в корпоративной сети могут отличаться от указанных. Они могут быть получены у сетевого администратора.
9. Откройте SIMATIC-Manager.
10. Присвойте через "Опции / ПГ / Интерфейс ПК" интерфейсу TCP/IP "Intel(R) PRO/100 VE Network Connection".



- Компьютеру был присвоен IP-адрес и маска подсети, а также определен интерфейс ПК, через который STARTER переходит в онлайн с преобразователем.

### Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

Предлагаются следующие, зависящие от CU интерфейсы:

Таблица 5-1 Возможности подключения для STARTER

Тип	USB	PROFIBUS	PROFINET
ПК подключен к CU через	кабель USB	интерфейс PROFIBUS	интерфейс PROFINET
Интерфейс	Mini-USB	M12 – 5-полюсный штекер	M12 – 4-полюсный штекер
Ограничения	-	до 125 Slave	Нет

Ниже описывается ввод в эксплуатацию через USB.

### 5.5.2 Создание проекта STARTER

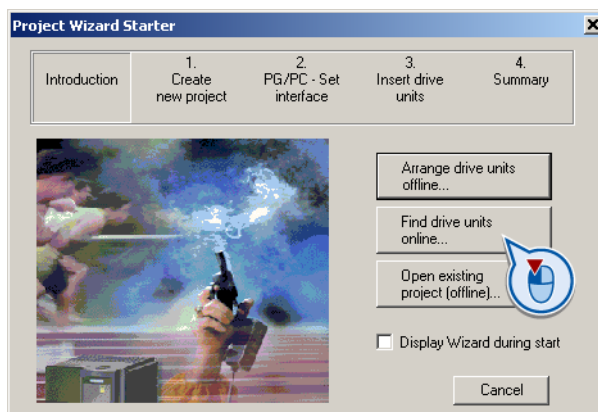
#### Создание проекта с помощью мастера проектов STARTER

##### Порядок действий



Для создания проекта с помощью мастера проектов STARTER действовать следующим образом:

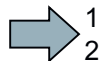
1. Создайте через "Проект / Новый с мастером" новый проект.
2. Для начала работы с мастером щелкните на "Поиск приводных устройств онлайн...".
3. Следуйте инструкциям мастера и установите все необходимое для проекта.




- Проект STARTER был создан.

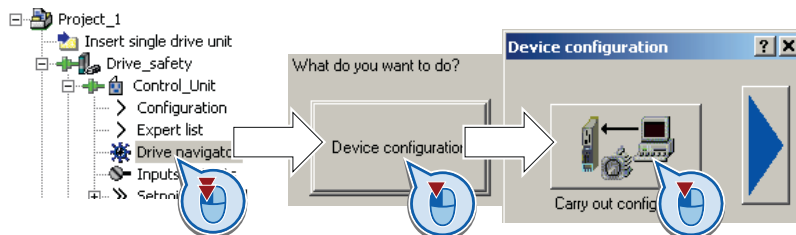
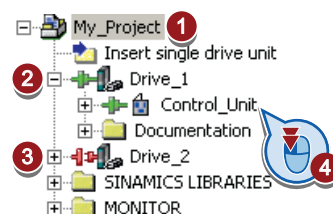
### 5.5.3 Переход в Online и запуск мастера базового ввода в эксплуатацию

#### Порядок действий



Для запуска базового ввода в эксплуатацию в режиме "онлайн" с преобразователем действовать следующим образом:

1. Выделите проект и перейдите в онлайн: .
2. Выберите устройство или устройства, с которыми необходимо перейти в онлайн.
3. Загрузите найденную онлайн аппаратную конфигурацию в проект (ПГ или ПК). STARTER показывает, к каким преобразователям он обращается онлайн и какие находятся офлайн:
  - ② Преобразователь онлайн
  - ③ Преобразователь офлайн
4. В онлайн выполните двойной щелчок на "Управляющий модуль".
5. Запустите мастера для базового ввода в эксплуатацию.



Режим "онлайн" и запущен базовый ввод в эксплуатацию.

### 5.5.4 Выполнение базового ввода в эксплуатацию

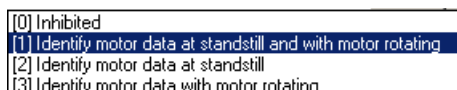
#### Порядок действий



Для выполнения базового ввода в эксплуатацию действовать следующим образом:

1.  Control structure Выберите тип управления.  
См. также раздел: Управление U/f или управление по скорости?  
(Страница 152)

- 2.  Defaults of the setpoint Выберите предустановку интерфейсов преобразователя. См. также раздел: Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 48).
- 3.  Drive setting Выберите задачу для преобразователя:  
Небольшая перегрузка для приложений с низкой динамикой, например: насосы или вентиляторы.  
Высокая перегрузка для динамичных приложений, например, подъемно-транспортного оборудования.
- 4.  Motor Выберите свой двигатель.
- 5.  Motor data Введите параметры двигателя согласно шильдику двигателя. Если двигатель был выбран по его заказному номеру, то параметры уже введены.
- 6.  Drive functions Если был установлен тип управления "Управление по скорости", то рекомендуется установка " [1] Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя и при вращающемся двигателе".

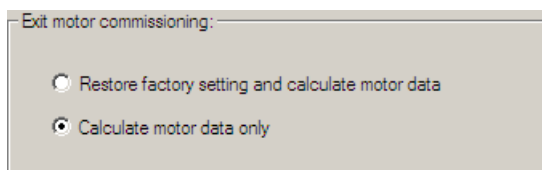


При такой установке преобразователь оптимизирует свой регулятор скорости.

В одном и следующих случаев выберите установку "[2] Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя":

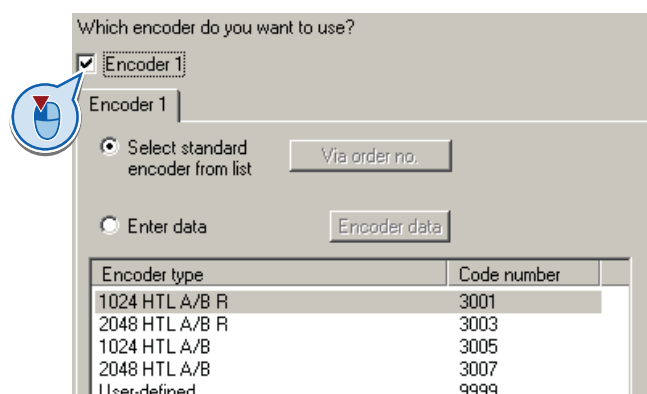
- В качестве типа управления было установлено "Управление по скорости", но свободное вращение двигателя невозможно, к примеру, из-за ограничения участков перемещения.
- В качестве типа управления было установлено "Управление U/f".

- 7.  Important parameters Установите важнейшие параметры согласно решаемой задаче.
- 8.  Calculation of the motc Рекомендуемая установка "Только вычислить параметры двигателя".



9.  Encoder

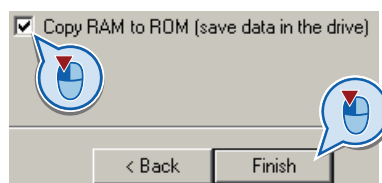
Если используется НТЛ-энкодер на валу двигателя для управления по скорости, то либо выберите один из стандартных энкодеров, либо введите параметры энкодера. См. также раздел: Параметры нестандартного энкодера НТЛ (Страница 309).



...R: Датчик с нулевой меткой

## 10.

Установите галочку для "RAM в ROM (сохранение данных в привод)", чтобы энергонезависимо сохранить данные в преобразователе ①.



## 11.

Завершите базовый ввод в эксплуатацию ②.



Были введены все данные, необходимые для базового ввода преобразователя в эксплуатацию.

## 5.5.5 Идентификация параметров двигателя

### Условия

- При базовом вводе в эксплуатацию была выбрана идентификация параметров двигателя (MOT ID). В этом случае по завершении базового ввода в эксплуатацию преобразователь выводит предупреждение A07991.
- Двигатель остыл до температуры окружающей среды. Если двигатель слишком горячий, то результаты идентификации параметров двигателя являются недостоверными и управления по скорости становится нестабильным.

**⚠ ОПАСНОСТЬ**

**Опасность материального ущерба или травм из-за движений машины при включении двигателя**

Включение двигателя при идентификации параметров двигателя может вызывать опасные движения машины.

Обезопасить опасные части установки перед началом идентификации параметров двигателя:

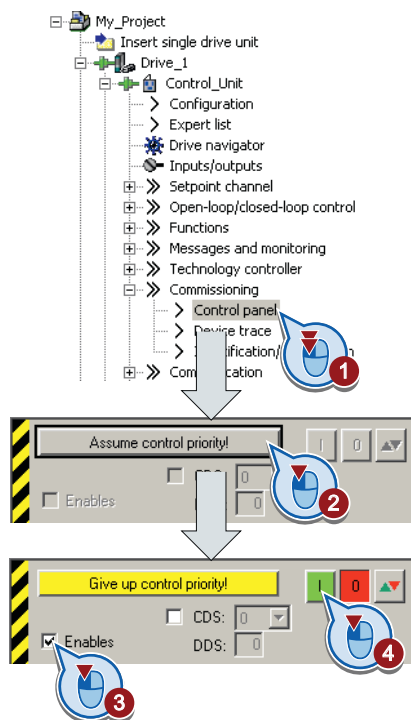
- Перед включением убедитесь, что никакие детали машины не могут отсоединиться или быть выброшены из машины.
- Перед включением убедитесь, что никто не работает на машине или не находится в рабочей зоне машины.
- Обезопасить рабочую зону машины от несанкционированного проникновения.
- Опустите подвешенные грузы на землю.

**Порядок действий**



Для запуска идентификации параметров двигателя и оптимизации регулятора двигателя действовать следующим образом:

1. Откройте двойным щелчком панель управления в STARTER.
2. Получите приоритет управления для преобразователя.
3. Установите "Разрешения"
4. Включите двигатель.  
Преобразователь запускает идентификацию параметров двигателя. Это измерение может занять несколько минут. После измерения преобразователь выключает двигатель.
5. Восстановите прежний приоритет управления после идентификации параметров двигателя.
6. Нажать кнопку (Сохранить RAM в ROM).



Идентификация параметров двигателя завершена.

### **Автоматическая оптимизация регулятора**

Если наряду с идентификацией параметров двигателя было выбрано и измерение при вращении с автоматической оптимизация управления по скорости, то необходимо повторно включить преобразователь согласно описанию выше и дождаться завершения процесса оптимизации.

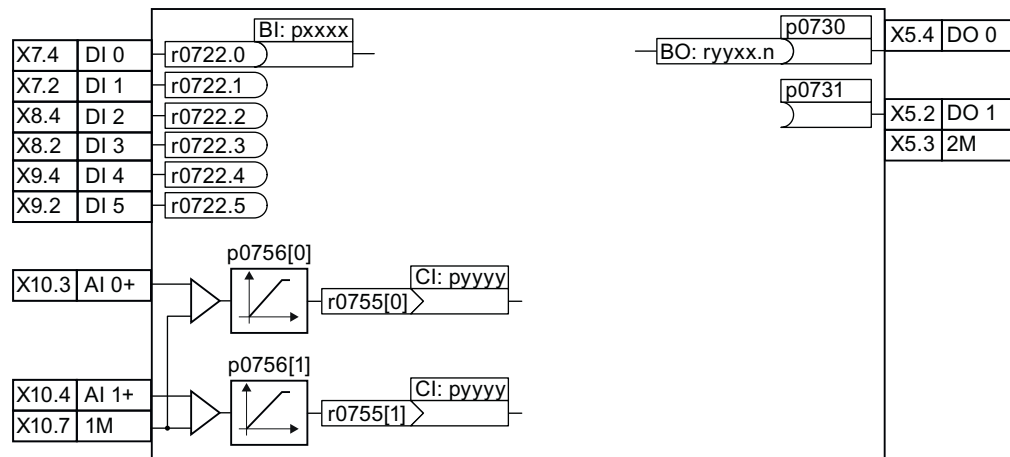




## Настройка входов и выходов

В данной главе описывается настройка отдельных входов и выходов преобразователя. При настройке входа или выхода установки базового ввода в эксплуатацию заменяются. См. также следующую главу:

- Ввод в эксплуатацию (Страница 51)
- Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 48)
- Подключение сигналов в преобразователе (Страница 305)



Изображены Внутреннее соединение входов и выходов  
е 6-1

## 6.1 Цифровые входы

Цифровые входы		Изменение функции цифрового входа	
X7.4	DI 0	BI: rxxxx	<p>Соедините параметр состояния цифрового входа с любым входным бинектором.</p> <p>Входные бинекторы обозначены в списке параметров "Справочника по параметрированию" как "BI".</p>
X7.2	DI 1	r0722.0	
X8.4	DI 2	r0722.1	
X8.2	DI 3	r0722.2	
X9.4	DI 4	r0722.3	
X9.2	DI 5	r0722.4	
		r0722.5	

Таблица 6-1 Входные бинекторы (BI) преобразователя (выбор)

BI	Объяснение	BI	Объяснение
p0810	Выбор командного блока данных CDS Бит 0	p1036	Потенциометр двигателя, уменьшить заданное значение
p0840	ВКЛ/ВЫКЛ1	p1055	Толчковая подача Бит 0
p0844	ВЫКЛ2	p1056	Толчковая подача Бит 1
p0848	ВЫКЛ3	p1113	Инверсия заданного значения
p0852	Разрешить работу	p1201	Рестарт на лету, разрешение источника сигналов
p0855	Обязательно отпустить стояночный тормоз	p2103	1. квитирование ошибок
p0856	Разрешить регулятор скорости	p2106	Внешняя ошибка 1
p0858	Обязательно включить стояночный тормоз	p2112	Внешнее предупреждение 1
p1020	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 0	p2200	Разрешение технологического регулятора
p1021	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 1	p3330	2-3-проводная команда управления 1 ()
p1022	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 2	p3331	2-3-проводная команда управления 2 ()
p1023	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 3	p3332	2-3-проводная команда управления 3 ()
p1035	Моторпотенциометр, увеличить заданное значение		

Полный список выходных бинекторов можно найти в "Справочнике по параметрированию".

Таблица 6-2 Примеры:

	С панелью оператора	В STARTER
Квитирировать ошибку с цифровым входом 1 	Установить p2103 = 722.1	Перейти со STARTER в онлайн и выбрать "Входы/выходы". Изменить функцию входа через соответствующую маску.
Включить двигатель с цифровым входом 2 	Установить p0840 = 722.1	

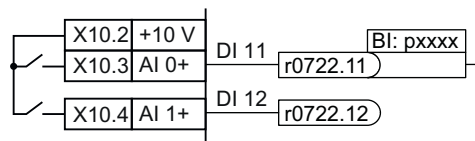
### Расширенные настройки

С помощью параметра p0724 можно стабилизировать сигнал цифрового входа.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 2210 ff "Справочника по параметрированию".

### Аналоговые входы как цифровые входы

При необходимости можно использовать аналоговые входы в качестве дополнительных цифровых входов.



Изображены Дополнительные цифровые входы  
е 6-2

## 6.2 Цифровой вход повышенной безопасности

Настоящее руководство описывает функцию безопасности STO с управлением через вход повышенной безопасности. Дополнительные функции безопасности, другие цифровые входы повышенной безопасности, выход повышенной безопасности преобразователя, а также управление функциями безопасности через PROFIsafe, представлены в "Описании функций Safety Integrated".

### Определение цифрового входа повышенной безопасности

При использовании функции безопасности STO, необходимо сконфигурировать ее при базовом вводе в эксплуатацию для цифрового входа повышенной безопасности, к примеру, с  $r0015 = 2$  (см. раздел Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 48)).

Преобразователь объединяет цифровые входы DI 4 и DI 5 в один цифровой вход повышенной безопасности.

Штырьковые выходы цифрового входа повышенной безопасности	Функция
	<p>Необходимо активировать STO, чтобы выбрать функцию безопасности STO (Basic Safety) через FDI 0.</p> <p>Дополнительную информацию можно найти в разделе Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO) (Страница 200).</p>

### Какие устройства могут быть подключены?

Вход повышенной безопасности предназначен для следующих устройств:

- Подключение предохранительных элементов, например, кнопок/индикаторов аварийного останова или световых завес.
- Подключение предварительных устройств аварийной защиты, например, контроллеров повышенной безопасности.

### Состояние сигналов на входе повышенной безопасности

Преобразователь ожидает на своем входе повышенной безопасности сигналы с одним состоянием:

- Сигнал N-уровня: Выбор функции безопасности отмен.
- Сигнал L-уровня: Функция безопасности выбрана.

### Специальные мероприятия при подключении входа повышенной безопасности

Преобразователь проверяет отклонения обоих сигналов цифрового входа повышенной безопасности. Таким образом, преобразователь может распознать, например, следующие ошибки:

- Обрыв кабеля
- Неисправность датчика

Преобразователь не может распознать следующие ошибки:

- Перекрёстное замыкание обоих кабелей
- Короткое замыкание между сигнальным кабелем и напряжением питания 24 В

Для снижения рисков от поврежденных кабелей при работе машины или установки существуют следующие возможности:

- Используйте экранированные кабели с заземленным экраном.
- Размещайте сигнальные кабели в стальных трубах.

Такие особые меры при прокладке кабелей обычно необходимы только в случае больших расстояний, например, между расположенными на удалении друг от друга электрошкафами.

Примеры подключения входа повышенной безопасности можно найти в разделе: Подключение цифровых входов повышенной безопасности (Страница 329).

### 6.3 Цифровые выходы

Цифровой выход	Изменение функции цифрового выхода
	<p>Соедините цифровой выход с любым выходным бинектором.</p> <p>Выходные бинекторы обозначены в списке параметров "Справочника по параметрированию" как "BO".</p>

Таблица 6-3 Выходные бинекторы преобразователя (выбор)

0	Деактивировать цифровой выход	r0052.9	Управление PZD
r0052.0	Привод готов	r0052.10	f_фкт >= p1082 (f_макс)
r0052.1	Привод готов к работе	r0052.11	Предупреждение: Ограничение тока двигателя/момента вращения
r0052.2	Привод работает	r0052.12	Тормоз активен
r0052.3	Активная ошибка привода	r0052.13	Перегрузка двигателя
r0052.4	ВЫКЛ2 активен	r0052.14	Правое вращение двигателя
r0052.5	ВЫКЛ3 активен	r0052.15	Перегрузка преобразователя
r0052.6	Блокировка включения активна	r0053.0	Торможение постоянным током активно
r0052.7	Активное предупреждение привода	r0053.2	f_фкт > p1080 (f_мин)
r0052.8	Отклонение м/у заданным и фактическим значением	r0053.6	f_фкт ≥ заданное значение (f_зад)

Полный список выходных бинекторов можно найти в "Справочнике по параметрированию".

Таблица 6-4 Пример:

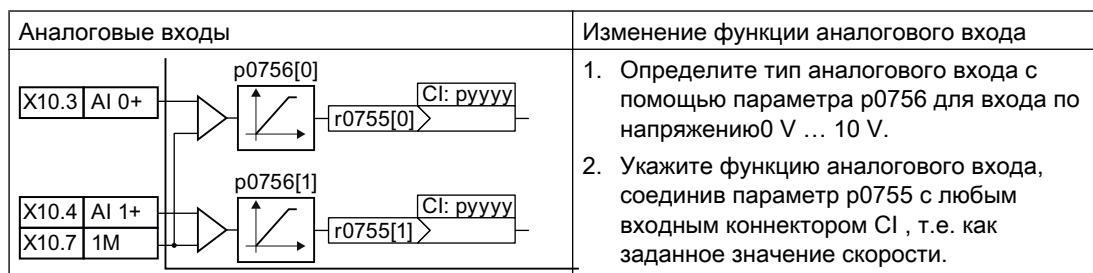
	С панелью оператора	В STARTER
<p>Отказ сигнала через цифровой вход 1.</p>	<p>Установить p0731 = 52.3</p>	<p>Перейти со STARTER в онлайн и выбрать "Входы/выходы". Изменить функцию выхода через соответствующую маску.</p>

#### Расширенные настройки

С помощью параметра p0748 можно инвертировать сигнал цифрового выхода.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 2241 "Справочника по параметрированию".

## 6.4 Аналоговые входы



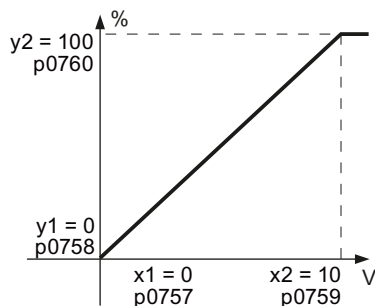
### Определение типа аналогового входа

Преобразователь имеет ряд установок по умолчанию, выбираемых с помощью параметра p0756:

AI 0	Однополюсный вход по напряжению Датчик не подключен	0 V ... +10 V	p0756[0] = 0 8
AI 1	Однополюсный вход по напряжению Датчик не подключен	0 V ... +10 V	p0756[1] = 0 8

Можно определять собственные характеристики, соответствующие решаемой задаче. Линейная масштабирующая характеристика определяется 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.

Вход по напряжению  
0 V ... 10 V



Изображены Масштабирующие характеристики  
е 6-3

Таблица 6-5 Параметры для масштабирующей характеристики и контроля обрыва провода

Параметр	Описание
p0757	<b>х-координата 1-й точки характеристики [В]</b>
p0758	<b>у-координата 1-й точки характеристики [% от p200х]</b> p200х это параметры исходных величин, к примеру, p2000 это исходная скорость
p0759	<b>х-координата 2-й точки характеристики [В]</b>

6.4 Аналоговые входы

Параметр	Описание
p0760	у-координата 2-й точки характеристики [% от p200x]
p0761	Порог срабатывания контроля обрыва провода

**Определение функции аналогового входа**

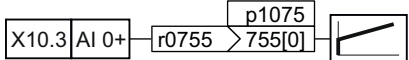
Для определения функции аналогового входа соедините любой входной коннектор с параметром p0755 . Параметр p0755 согласуется с соответствующим аналоговым входом через свой индекс, т.е. параметр p0755[0] согласован с аналоговым входом 0.

Таблица 6-6 Входные коннекторы (CI) ПЧ (выбор)

CI	Объяснение	CI	Объяснение
p1070	Главное заданное значение	p1522	Верхняя граница момента
p1075	Дополнительное заданное значение	p2253	Заданное значение технологического регулятора 1
p1503	Заданное значение момента вращения	p2264	Фактическое значение технологического регулятора
p1511	Дополнительный момент вращения 1		

Полный список выходных коннекторов можно найти в "Справочнике по параметрированию".

Таблица 6-7 Пример:

	С панелью оператора	В STARTER
<p>Аналоговый вход 0 это источник для дополнительного заданного значения.</p> 	<p>Установить p1075 = 755[0]</p>	<p>Перейти со STARTER в онлайн и выбрать "Входы/выходы". Изменить функцию входа через соответствующую маску.</p>

**Расширенные настройки**

**Сглаживание сигнала**

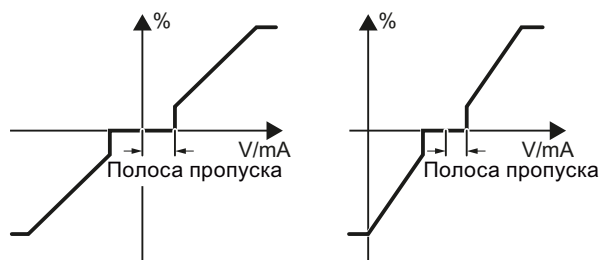
При необходимости возможно сглаживание сигнала, считываемого через аналоговый вход, с помощью параметра p0753.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 2251 f "Справочника по параметрированию".

**Полоса пропускa**

Мешающие воздействия на кабеле могут нарушать слабые сигналы в несколько милливольт. Для точной установки заданного значения в 0 В через аналоговый вход необходимо определить полосу пропускa.





Изображени Полоса пропускa аналогового входа  
е 6-4

p0764[0]	Полоса пропускa аналогового входа AI 0 (заводская установка: 0)
p0764[1]	Полоса пропускa аналогового входа AI 1 (заводская установка: 0)



## Конфигурирование полевой шины

### 7.1 Коммуникация через PROFINET

Управляющий модуль предлагает следующие функции

- IRT без тактовой синхронизации
- 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 диагностические сообщения Согласно определенным в профиле PROFIdrive  
классам ошибок. См. Auto-Hotspot.
- Замена устройств без сменного носителя Условие: Созданная в системе управления  
топология
- Shared Device Только для управляющих модулей с функциями  
повышенной безопасности (см. "Описание функций  
Safety")

У управляющих модулей 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://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19292127>).

Конфигурирование функций описано в справочнике PROFINET - Описание системы (<http://www.automation.siemens.com/mcms/automation/en/industrial-communications/profinet/Pages/Default.aspx>).

### 7.1.1 Какие параметры для коммуникации через PROFINET необходимы?

Проверьте с помощью 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	Пример
Преобразователь подключен на PROFINET правильно?	См.: Подключение преобразователя к PROFINET (Страница 86)	
IP-адрес и имя устройства в преобразователе и системе управления совпадают?	См. Конфигурирование коммуникации с системой управления (Страница 86)	См. Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig (Страница 315)
В преобразователе установлена такая же телеграмма, что и в системе управления верхнего уровня?	Установка телеграммы в преобразователе см.: Выбор телеграммы - порядок действий (Страница 87)	См.: Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig (Страница 315)
Сигналы, которыми преобразователь и система управления обмениваются через PROFINET, подсоединены правильно?	Совместимое с PROFIdrive соединение в преобразователе см.: Профиль PROFIdrive для PROFIBUS и PROFINET (Страница 92)	См.: Примеры программы STEP 7 (Страница 321)

### 7.1.2 Подключение преобразователя к PROFINET

#### Подключение

Подключите преобразователь и свой ПГ/ПК через розетки X03 и X04 к системе управления.

Расположение розеток, их назначение и информацию по необходимым штекерам и инструментам можно найти в разделе: Соединения и кабели (Страница 31).

### 7.1.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления

#### Загрузка GSDML

Для установки коммуникации между преобразователем и системой управления через PROFINET, необходимо загрузить файл устройств преобразователя "GSDML" в свою систему управления. После можно конфигурировать коммуникацию.

#### Порядок действий

Загрузка GSDML преобразователя выполняется следующим образом:



Загрузите GSDML преобразователя в PROFINET-Controller, т.е. в свою систему управления.

Для загрузки GSDML преобразователя существует две возможности:

- GSDML преобразователей SINAMICS можно найти в Интернете (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133100>).
- GSDML сохранен в преобразователе. Если вставить карту памяти в преобразователь и установить  $r0804 = 12$ , то GSDML записывается в виде сжатого файла (PNGSD.ZIP) на карту памяти в директорию /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG. Перед использованием файла устройств распакуйте GSDML.



GSDML преобразователя был загружен.

## 7.1.4 Выбор телеграммы - порядок действий

### Условие

При базовом вводе в эксплуатацию выбрана настройка при помощи полевой шины.

См. также раздел: Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 48).

### Порядок действий



Установка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр  $r0922$  на соответствующее значение.



В преобразователе была установлена определенная телеграмма.

Предлагаются следующие телеграммы:

Параметр	Описание
r0015	<b>Макрос приводного устройства</b> Конфигурирование интерфейса при базовом вводе в эксплуатацию и выбор телеграммы.
r0922	<b>PROFIdrive Выбор телеграммы</b> Настройка передаваемой и принимаемой телеграммы, см. также Циклическая коммуникация (Страница 92)
	1: Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка)
	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: Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 99)

### 7.1.5 Активация диагностики через систему управления

Преобразователь обеспечивает возможность передачи сообщений об ошибках и предупреждений (диагностических сообщений) согласно классам ошибок PROFIdrive в систему управления верхнего уровня.

Функциональность должна быть выбрана в системе управления верхнего уровня (см. пример для STEP 7) и активирована через загрузку.

## 7.2 Коммуникация через PROFIBUS

### 7.2.1 Что необходимо для коммуникации через PROFIBUS?

Проверьте с помощью 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	Примеры
Преобразователь подключен на PROFIBUS правильно?	См. раздел: Подключение преобразователя к PROFIBUS (Страница 89).	---
Коммуникация между преобразователем и системой управления верхнего уровня сконфигурирована?	См. раздел: Конфигурирование коммуникации с системой управления (Страница 89)	См. также раздел: Конфигурирование коммуникации PROFIBUS с помощью STEP 7 (Страница 311).
Адреса в преобразователе и системе управления верхнего уровня совпадают?	См. раздел: Auto-Hotspot.	
В преобразователе установлена такая же телеграмма, что и в системе управления верхнего уровня?	Согласуйте телеграмму в преобразователе. См. раздел: Выбор телеграммы - порядок действий (Страница 91).	
Сигналы, которыми преобразователь и система управления обмениваются через PROFIBUS, подсоединены правильно?	Согласуйте соединение сигналов в системе управления с преобразователем. Совместимое с PROFIdrive соединение в преобразователе см. раздел: Профиль PROFIdrive для PROFIBUS и PROFINET (Страница 92).	См. также раздел: Примеры программы STEP 7 (Страница 321).

### 7.2.2 Подключение преобразователя к PROFIBUS

#### Подключение

Подключите преобразователь и свой ПГ/ПК через розетки X03 и X04 к системе управления.

Расположение розеток, их назначение и информацию по необходимым штекерам и инструментам можно найти в разделе: Соединения и кабели (Страница 31).

### 7.2.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления

Для конфигурирования коммуникации между преобразователем и системой управления, потребуется файл описания GSD преобразователя.

Если установлены STEP 7 и STARTER, то GSD не нужен.

**Порядок действий**



Конфигурирование коммуникации с системой управления при помощи GSD выполняется следующим образом:

1. Получите файл описания GSD преобразователя.  
 Это можно сделать двумя способами:
  - GSD преобразователей SINAMICS можно найти в Интернете (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133100>).
  - GSD сохранен в преобразователе. Если вставить карту памяти в преобразователь и установить  $r0804 = 12$ , то преобразователь записывает GSD на карту памяти в директорию /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG .
2. Импортировать GSD в программу проектирования своей системы управления.
3. Сконфигурируйте коммуникацию между системой управления и преобразователем в своей системе управления.  
 См. также раздел: Auto-Hotspot.



Конфигурирование коммуникации с системой управления завершено.

**7.2.4 Установка адреса**

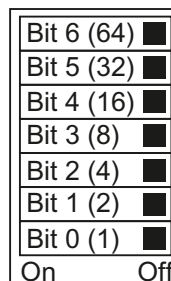
Адрес PROFIBUS преобразователя устанавливается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр  $r0918$  или в STARTER.

Через параметр  $r0918$  (заводская настройка: 126) или через STARTER адрес можно установить только тогда, когда все переключатели адреса стоят на «OFF» (0) или «ON» (1).

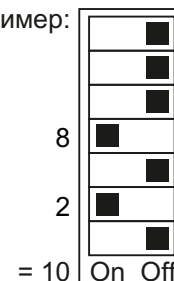
Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр  $r0918$  не может быть изменен.

Действительный диапазон адресов: 1 ... 125

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Auto-Hotspot.



Пример:



**Порядок действий**



Изменение адреса шины выполняется следующим образом:



1. Установите адрес одним из указанных ниже способов:
  - через переключатели адресов
  - с помощью панели оператора через r0918
  - в STARTER через маски "Управляющий модуль/Коммуникация/Полевая шина" или через экспертный список с r0918
2. Выключите напряжение питания преобразователя и, при наличии, питание 24 В управляющего модуля.
3. После того, как погаснут все светодиоды на преобразователе, снова включите питание.



Тем самым адрес шины изменен.

## 7.2.5 Выбор телеграммы - порядок действий

### Условие

При базовом вводе в эксплуатацию выбрана настройка при помощи полевой шины.  
См. также раздел: Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 48).

### Порядок действий



Установка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр r0922 на соответствующее значение.



В преобразователе была установлена определенная телеграмма.

Предлагаются следующие телеграммы:

Параметр	Описание
r0015	<b>Макрос приводного устройства</b> Конфигурирование интерфейса при базовом вводе в эксплуатацию и выбор телеграммы.
r0922	<b>PROFIdrive Выбор телеграммы</b> Настройка передаваемой и принимаемой телеграммы, см. также Циклическая коммуникация (Страница 92)
	1: Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка)
	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: Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 99)

## 7.3 Профиль PROFIdrive для PROFIBUS и PROFINET

### 7.3.1 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 скорости**

STW1	NSOLL_A
ZSW1	NIST_A GLATT

**Телеграмма 20, управление по скорости VIK/NAMUR**

STW1	NSOLL_A				
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	PIST_ GLATT	MELD_ NAMUR

**Телеграмма 350, управление по скорости с ограничением момента вращения**

STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	ZSW3

**Телеграмма 352, управление по скорости 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 скорости с областью PKW для чтения и записи параметров**

PKW	STW1	NSOLL_A
	ZSW1	NIST_A GLATT

**Телеграмма 354, управление по скорости для PCS7 с областью 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 соединение**

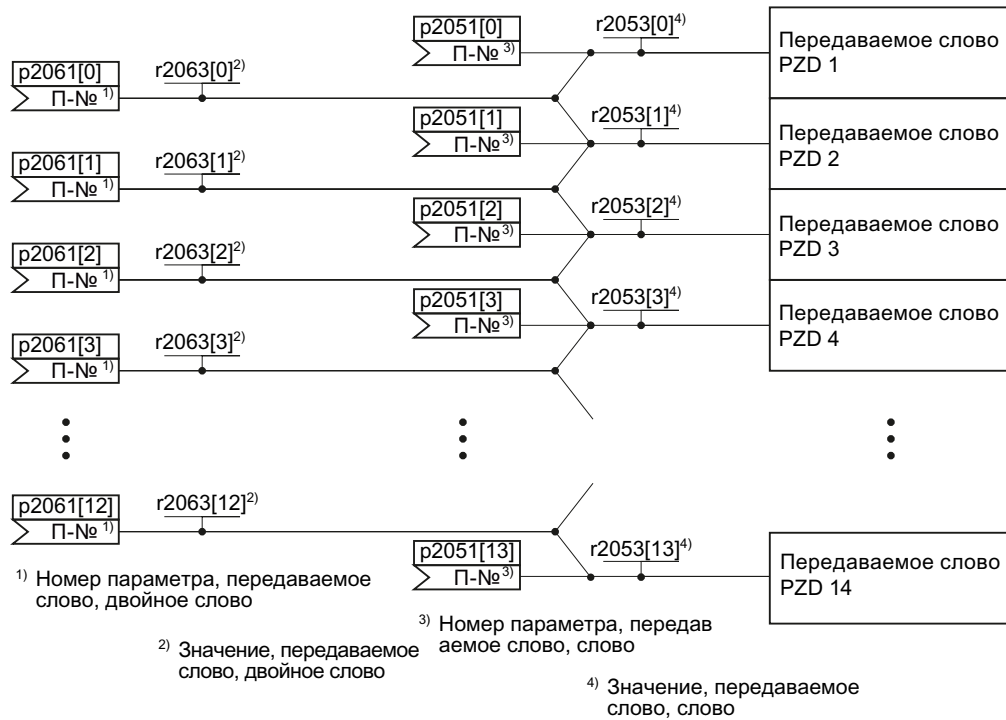
STW1	Длина телеграммы для принимаемых данных может быть сконфигурирована	.....
ZSW1	Длина телеграммы для передаваемых данных может быть сконфигурирована	.....

Изображены Телеграммы для циклической коммуникации  
е 7-1

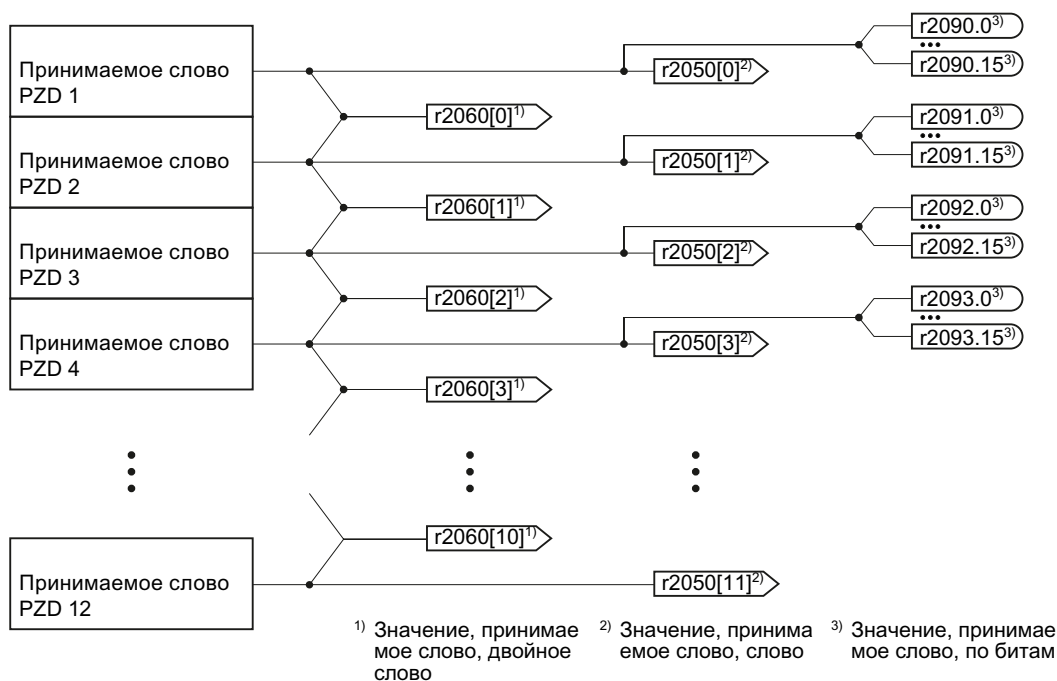
Таблица 7-1 Объяснение сокращений

Сокращение	Объяснение	Сокращение	Объяснение
STW1	Управляющее слово 1	MIST_GLATT	Актуальный момент вращения
ZSW1	Слово состояния 1	PIST_GLATT	Актуальная активная
STW3	Управляющее слово 3	M_LIM	мощность
ZSW3	Слово состояния 3	FAULT_CODE	Предельное значение
NSOLL_A	Заданное значение скорости	WARN_CODE	момента вращения
NIST_A_GLATT	Сглаженное фактическое значение скорости	MELD_NAMUR	Номер ошибки
IAIST_GLATT	Сглаженное фактическое значение тока		Номер предупреждения
			Слово ошибки по определению VIK-NAMUR

Подключение данных процесса



Изображены Подключение передаваемых слов  
е 7-2



Изображены Подключение принимаемых слов  
 е 7-3

Использование телеграмм – за исключением телеграммы 999 (произвольное соединение) – пословная передача передаваемых и принимаемых данных (r2050/r2051).

Если для приложения требуется индивидуальная телеграмма (к примеру, передача двойных слов), то можно настроить одну из predetermined телеграмм через параметры r0922 и r2079. Подробности можно найти в "Справочнике по параметрированию" в функциональных схемах 2420 и 2472.

### 7.3.1.1 Управляющее слово и слово состояния 1

Управляющие слова и слова состояния отвечают спецификациям для профиля PROFIdrive, версия 4.1 для режима работы "Управление по скорости".

### Управляющее слово 1 (STW1)

Управляющее слово 1 (биты 0 ... 10 согласно профилю PROFIdrive и VIK/NAMUR, биты 11 ... 15 спец. для преобразователя).

Бит	Значение		Объяснение	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 тормозит двигатель 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 ВКЛ еще сохраняется, то преобразователь переходит в состояние "Блокировка включения".	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Зарезервировано			
10	0 = нет управления через ПЛК		Преобразователь игнорирует данные процесса от полевой шины.	p0854[0] = r2090.10
	1 = управление через ПЛК		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	Не используется			
13	---- <sup>1)</sup>	1 = МОР выше	Увеличить сохраненное в моторпотенциометре заданное значение.	p1035[0] = r2090.13

Бит	Значение		Объяснение	Подключение сигнала в преобразователе
	Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
14	--- <sup>1)</sup>	1 = MOP ниже	Уменьшить сохраненное в моторпотенциометре заданное значение.	p1036[0] = r2090.14
15	CDS Бит 0	Зарезервировано	Переключение между параметрами для различных операционных интерфейсов (командные блоки данных).	p0810 = r2090.15

<sup>1)</sup> При переключении с какой-либо 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).

Бит	Значение		Примечания	Подключение сигнала в преобразователе
	Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
0	1 = готовность к включению		Блок питания включен, электроника инициализирована, импульсы заблокированы.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = готовность к работе		Двигатель включен (ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1), нет активных ошибок. 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

Бит	Значение		Примечания	Подключение сигнала в преобразователе
	Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
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

1) При переключении с какой-либо телеграммы на телеграмму 20, значение прежней телеграммы сохраняется.

### 7.3.1.2 Управляющее слово и слово состояния 3

Управляющие слова и слова состояния отвечают спецификациям для профиля PROFIdrive, версия 4.1 для режима работы "Управление по скорости".

#### Управляющее слово 3 (STW3)

Управляющее слово 3 по умолчанию предустановлено следующим образом. Соединения сигналов можно изменить.

Бит	Величина	Значение	Объяснение	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 параметрами для различных двигателей (блоки данных приводов).	p0820 = r2093.4
5	1	DDS выбор Бит 1		p0821 = r2093.5
6	-	Не используется		
7	-	Не используется		
8	1	Разрешение технологического регулятора	--	p2200[0] = r2093.8
9	1	Разрешение торможения постоянным током	--	p1230[0] = r2093.9
10	-	Не используется		
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 скорости активно		

Бит	Величина	Значение	Объяснение	Подключение сигнала в преобразователе <sup>1)</sup>
		Телеграмма 350		
13	1	Нет внешней ошибки	--	p2106[0] = r2093.13
	0	Внешняя ошибка активна (F07860)		
14	--	Не используется		
15	1	CDS Бит 1	Переключение между параметрами для различных операционных интерфейсов (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.

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 ≥ p2170	Актуальный ток ≥ пороговое значение тока	
4	1	n_фкт  > p2155	Величина актуальной скорости > пороговое значение скорости 2	
5	1	n_фкт  ≤ p2155	Величина актуальной скорости < пороговое значение скорости 2	
6	1	n_фкт  ≥ r1119	Заданное значение скорости достигнуто	
7	1	Напряжение промежуточного контура ≤ p2172	Актуальное напряжение промежуточного контура ≤ 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 ≤ p2292	
11	1	Выход технологического регулятора на верхней границе	Выход технологического регулятора > p2291	
12		Не используется		
13		Не используется		
14		Не используется		
15		Не используется		



### 7.3.1.3 Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов

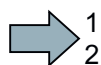
Если телеграмма выбрана, преобразователь соединяет соответствующие сигналы с интерфейсом полевой шины. Данные соединения, как правило, защищены от изменений. При соответствующей настройке в преобразователе возможно изменение данных соединений.

#### Расширение телеграммы

Каждую телеграмму можно расширить посредством «прикрепления» дополнительных сигналов.

##### Порядок действий

Расширение телеграммы выполняется следующим образом:



1. Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p0922 = 999.
2. Установите параметр p2079 на соответствующее значение соответствующей телеграммы.
3. Соедините другие передаваемые и принимаемые слова PZD через параметры r2050 и p2051 с выбранными сигналами.

Телеграмма была расширена.



Параметр	Описание
p0922	<b>Выбор телеграммы PROFIdrive</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> Выходной коннектор для подключения 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 в телеграмме.

**Порядок действий**



Изменение соединения сигналов телеграммы выполняется следующим образом:

1. Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p0922 = 999.
2. Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p2079 = 999.
3. Соедините другие передаваемые и принимаемые слова PZD через параметры r2050 и p2051 с выбранными сигналами.



Было выполнено произвольное соединение переданных в телеграмме сигналов.

Параметр	Описание
p0922	<b>Выбор телеграммы PROFIdrive</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> Выходной коннектор для подключения 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".

**7.3.1.4 Структура канала параметров**

**Структура канала параметров**

Канал параметров состоит из четырех слов. 1. и 2-е слова передают номер параметра, индекс и тип задания (чтение 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-м слове зарезервирован и всегда равен 0.

Канал параметров					
PKE (1-ое слово)		IND (2-ое слово)		PWE (3-е и 4-ое слово)	
15 ... 12; 11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 0
AK	S P M	PNU	Субиндекс	Стр. индекс	PWE 1 PWE 2

Примеры телеграмм находятся в конце этого раздела.

## Идентификаторы запросов и ответов

Биты 12 ... 15 1-го слова канала параметров содержат идентификатор запроса и ответа. Возможные идентификаторы и другие пояснения перечислены в следующих таблицах.

### Обзор идентификаторов 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-е слово).

<sup>2)</sup> Следующие идентификаторы запросов идентичны: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.  
Рекомендуется использовать идентификаторы 6, 7 и 8.

### Обзор идентификаторов ответа (преобразователь → система управления)

Идентификатор ответа зависит от идентификатора запроса.

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 (с номером ошибки)
8	Нет состояния мастер-контроллера / нет права изменения параметров интерфейса канала параметров

<sup>1)</sup> Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-е слово).

<sup>2)</sup> Требуемый элемент индексированного параметра специфицирован в IND (2-е слово).

**Обзор номеров ошибок для идентификатора ответа 7 (Запрос не может быть обработан преобразователем)**

С идентификатором ответа 7 преобразователь отправляет в систему управления один из следующих номеров ошибок в старшем слове канала параметров.

№	Описание
00 hex	<b>Недопустимый номер параметра</b> (Обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	<b>Значение параметра не может быть изменено</b> (Запрос на изменение для 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 неиндексированному 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 необъяснимых 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 (r0010 = 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 лежащему в пределах "абсолютных" границ, но выходящему 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.  
Запишите 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).  
Запишите 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: Подключение сигналов в преобразователе (Страница 305).

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.





#### Определения

- **Источник:** Slave, передающий данные для поперечной трансляции.
- **Получатель:** Slave, получающий данные в режиме поперечной трансляции от источника.
- **Каналы и точки доступа** определяют данные, используемые для прямой передачи.

#### Ограничения

- Прямой обмен данными в текущей версии микропрограммного обеспечения возможен только для преобразователей с коммуникацией PROFIBUS.
- На привод разрешено макс. 12 PZD
- Для одного источника возможно макс. 4 канала

#### Порядок действий

Конфигурирование прямого обмена данными выполняется следующим образом:

1. Определите в системе управления:
  - Какие преобразователи работают как источники (передатчики), а какие как получатели (приемники)?
  - Какие данные или области данных (точки доступа) используются для прямого обмена данными?
2. Определите в преобразователе:  
Каким образом получатель обрабатывает данные, переданные в режиме прямого обмена данными?

Прямой обмен данными сконфигурирован.

См. также раздел: Конфигурирование поперечной трансляции в STEP 7 (Страница 327).



## 7.3.2 Ациклическая коммуникация

### 7.3.2.1 Ациклическая коммуникация

Через PROFIBUS и PROFINET связь с преобразователем может осуществляться как в циклическом, так и в ациклическом режимах.

Преобразователь поддерживает следующие типы ациклической коммуникации:

- Чтение и запись параметров через "Блок данных 47" (до 240 байт на задание записи или чтения)
- Считывание спец. параметров профиля
- Обмен данными с панелью SIMATIC (**Human Machine Interface** или интерфейс человек-машина)

Пример программы STEP-7 для ациклической передачи данных можно найти в разделе Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации (Страница 323).



### 7.3.2.2 Чтение и изменение параметров через блок данных 47

#### Чтение значений параметров

Таблица 7-2 Запрос на чтение параметров

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения 01 hex ... FF hex	01 hex: задание чтения	0
	01 hex	Число параметров (m) 01 hex ... 27 hex	2
Адрес, параметр 1	Атрибут 10 hex: Значение параметра 20 hex: Описание параметра	Число индексов 00 hex ... EA hex (у параметров без индекса: 00 hex)	4
	Номер параметра 0001 hex ... FFFF hex		6
	Номер 1-ого индекса 0000 hex ... FFFF hex (у параметров без индекса: 0000 hex)	8	
	...	...	
Адрес, параметр 2	...	...	...
...	...	...	...
Адрес, параметр m	...	...	...

Таблица 7-3 Ответ преобразователя на задание чтения

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения (идентично заданию чтения)	01 hex: Преобразователь выполнил задание чтения. 81 hex: Преобразователю не удалось выполнить задание чтения полностью.	0
	01 hex	Число параметров (m) (идентично заданию чтения)	2
Значения, параметр 1	Формат 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	Число значений индекса или - при отрицательном ответе - число значений ошибки	4
	Значение 1-ого индекса или - при отрицательном ответе - Значение ошибки 1 Значения ошибок перечислен в таблице в конце этого раздела.		6
	...	...	...
Значения, параметр 2	...	...	...
...	...	...	...
Значения, параметр m	...	...	...

**Изменение значений параметров**

Таблица 7-4 Запрос на изменение параметров

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
<b>Заголовок</b>	<b>Значения</b> 01 hex ... FF hex	<b>02 hex:</b> запрос на изменение	0
	<b>01 hex</b>	<b>Число параметров (m)</b> 01 hex ... 27 hex	2
<b>Адрес, параметр 1</b>	<b>10 hex:</b> значение параметра	<b>Число индексов</b> 00 hex ... EA hex (00 hex и 01 hex однозначны)	4
	<b>Номер параметра</b> 0001 hex ... FFFF hex		6
	<b>Номер 1-ого индекса</b> 0001 hex ... FFFF hex		8
	...		...
<b>Адрес, параметр 2</b>	...		
...	...		...
<b>Адрес, параметр m</b>	...		
<b>Значения, параметр 1</b>	<b>Формат</b> 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	<b>Число значений индекса</b> 00 hex ... EA hex	
	<b>Значение 1-ого индекса</b>		
	...		
<b>Значения, параметр 2</b>	...		
...	...		
<b>Значения, параметр m</b>	...		

Таблица 7-5 Ответ, если преобразователь выполнил запрос на изменение

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
<b>Заголовок</b>	<b>Значения</b> (идентично запросу на изменение)	<b>02 hex</b>	0
	<b>01 hex</b>	<b>Число параметров</b> (идентично запросу на изменение)	2

Таблица 7-6 Ответ, если преобразователь выполнил запрос на изменение не полностью

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения (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 7-7 Значения ошибок в ответе параметра

Значение ошибки 1	Объяснение
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 лежит в границах, но является недопустимым по другим неизменным причинам, т.е. параметр с определенными единичными значениями)
15 hex	Ответ слишком длинный (Длина текущего ответа превышает макс. передаваемую длину)
16 hex	Недопустимый адрес параметра (Недопустимое или не поддерживаемое значение для атрибута, числа элементов, номера параметра или субиндекса или их комбинации)

Значение ошибки 1	Объяснение
17 hex	<b>Недопустимый формат</b> (Запрос на изменение для недопустимого или неподдерживаемого формата)
18 hex	<b>Не консистентное число значений</b> (Число значений данных параметра не совпадает с числом элементов в адресе параметра)
19 hex	<b>Приводной объект не существует</b> (Обращение к несуществующему 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> (Выходной коннектор выводит не значение Float, но входному коннектору требуется Float)
84 hex	<b>Преобразователь не принимает запрос на изменение</b> (Преобразователь занят внутренними расчетами. См. параметр r3996 в "Справочнике по параметрированию" преобразователя. См. также раздел: Дополнительная информация (Страница 337))
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: Чтение и запись параметров через PROFIBUS (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8894584>).

## 7.4 Профиль PROFIenergy через PROFINET

### 7.4.1 PROFIenergy

Открытый профиль PROFIenergy предлагает следующие функции:

- Отключение установок или компонентов установок в нерабочем состоянии
- Контроль потока энергии
- Сигнализация состояния установки

#### Функции PROFIenergy преобразователя

Система управления верхнего уровня передает в ациклическом режиме команды на преобразователь. Следующие команды и запросы доступны для системы управления:

##### Управляющие команды

- Start\_Pause  
Сигнал для начала и продолжительности нерабочего состояния
- End\_Pause  
Сигнал для возврата в рабочее состояние

##### Запросы состояния

- PEM\_Status  
Текущее состояние устройства: режим энергосбережения или рабочее состояние
- Query\_Measurement  
Энергопотребление

#### Основные установки в преобразователе

Параметр p5611 определяет реакции на команду PROFIenergy "Start\_Pause".

PROFIenergy разрешена	p5611.0 = 0	да	
	p5611.0 = 1		нет
Привод при "Start_Pause" инициирует ВЫКЛ 1	p5611.1= 0		нет
	p5611.1= 1	да	
Переход в режим энергосбережения из S4	p5611.2 = 0		нет
	p5611.2 = 1	да	

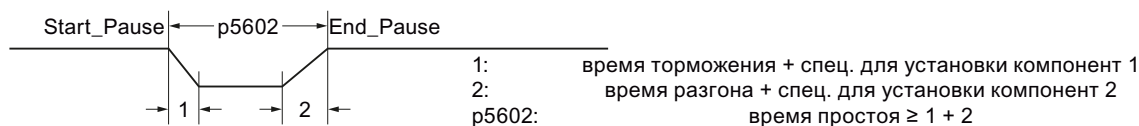
Таблица 7-8 Зависимости установок p5611.0 ... p5611.2

Бит 0	Бит 1	Бит 2	
0	0	0	Режим энергосбережения разрешен. <ul style="list-style-type: none"> <li>Индикация в r5613</li> <li>Другие "автоматические" реакции отсутствуют.</li> <li>Установка реакций на команды PROFIenergy со стороны преобразователя.</li> </ul>
1	0/1	0/1	Режим энергосбережения не разрешен. Нет реакции на команды PROFIenergy со стороны устройства управления
0	1	0	Режим энергосбережения разрешен со следующими реакциями: <ul style="list-style-type: none"> <li>Индикация в r5613</li> <li>ВЫКЛ1 устанавливается, если от системы управления поступает команда "Start_Pause".                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Команда вступает в силу сразу же в состояниях преобразователя "Блокировка включения" (S1) или "Готовность к включению" (S2).</li> <li>В состоянии "Работа" (S4) ВЫКЛ1 активируется только после перевода преобразователя посредством других команд - со стороны системы управления или со стороны преобразователя - в состояние "Блокировка включения" (S1) или "Готовность к включению" (S2).</li> </ul> </li> <li>Пока команда "Start_Pause" остается, преобразователь не может быть включен.</li> </ul> При "End_Pause" команда ВЫКЛ1 отменяется.
0	1	1	Режим энергосбережения разрешен со следующими реакциями: <ul style="list-style-type: none"> <li>Индикация в r5613</li> <li>ВЫКЛ1 устанавливается, если от системы управления поступает команда "Start_Pause". Команда вступает в силу сразу же в состояниях преобразователя "Блокировка включения" (S1), "Готовность к включению" (S2), "Готовность к работе" (S3) и "Работа" (S4).</li> <li>При команде "End_Pause" импульсы снова разрешаются и двигатель запускается, если имеет место одно из состояний "Готовность к работе" (S3) или "Работа" (S4).</li> </ul>

### Дополнительные установки и индикация

#### Установки

- Минимальная длительность нерабочего состояния: p5602  
 Это необходимое машине время для перехода в режим энергосбережения и обратно в производственный режим.



- Максимальная длительность нерабочего состояния: p5606

- Источник сигнала для перевода преобразователя в состояние S1 (блокировка включения): r5614  
(например, r5614 = 722.0 означает, что преобразователь переводится через DI0 в состояние "Блокировка включения").
- Сброс индикации энергопотребления на 0: r0040

#### Индикаторы

Отображаемое значение	в преобразователе	в профиле PROFIenergy
Отдаваемая на валу двигателя мощность	r0032 в кВт	ID 34 в Вт
Коэффициент мощности	r0038	ID166
Баланс израсходованной и рекуперированной энергии	r0039[1], в кВт · ч	ID 200 в Вт · ч
Подключаемая индикация состояния PROFIenergy	r5613	---
Сэкономленная энергия - со ссылкой на настраиваемую характеристику (r3320 ... r3329)	r0041	---

## 7.5 Коммуникация по EtherNet/IP

По EtherNet/IP можно устанавливать команды и заданные значения, считывать информацию о состоянии и фактические значения, изменять значения параметров и сбрасывать ошибки.

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 коммуникации. Описание поддерживаемых преобразователем объектов и трансляций содержится в разделе Поддерживаемые объекты (Страница 117)

### 7.5.1 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 заказным номером: 6GK1901-1BB10-2Ax0 для подключения кабеля EtherNet.

Указания по монтажу SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 можно найти в Интернете в Информации о продукте "Инструкция по монтажу для SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/37217116/133300>)".

#### Порядок действий



Подключение преобразователя к системе управления через Ethernet выполняется следующим образом:

1. Соедините преобразователь при помощи кабеля Ethernet с системой управления.
2. Либо создайте в системе управления общий модуль ввода/вывода (Страница 125) для циклического обмена данными между системой управления и преобразователем, либо загрузите в свою систему управления файл EDS или ODVA. Их можно найти в Интернете по адресу: (<http://www.odva.org/Home/CIPPRODUCTCOMPLIANCE/DeclarationsofConformity/EtherNetIPDOCs/tabid/159/Inq/en-US/Default.aspx>) .



Преобразователь был соединен по EtherNet/IP с системой управления.

См. также раздел: Интерфейсы, штекеры, переключатели, управляющие клеммы и светодиоды CU (Страница 23).

#### Проводка и экранирование кабеля Ethernet

Информацию по этой теме можно найти в Интернете: EtherNet/IP Guidelines (<http://www.odva.org/Home/ODVATECHNOLOGIES/EtherNetIP/EtherNetIPLibrary/tabid/76/Inq/en-US/Default.aspx>).



## 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 необходимо соединить компьютер через USB-интерфейс с преобразователем. См. также Базовый ввод в эксплуатацию со STARTER (Страница 65).

### 7.5.2 Что потребуется для коммуникации через EtherNet/IP?

Проверьте с помощью следующих вопросов установки коммуникации. Если можно ответить на вопросы с «Да», то установки коммуникации выполнены правильно и можно управлять преобразователем через полевую шину.

- Правильно ли преобразователь подключен к EtherNet/IP?
- Установлен ли файл EDS (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/48351511>) в системе управления?
- Правильно ли установлены интерфейс шины и IP-адрес?
- Сигналы, которыми обмениваются преобразователь и система управления, подсоединены правильно?

### 7.5.3 Установки коммуникации для EtherNet/IP

#### Общие установки коммуникации

Для обмена данными через EtherNet/IP с системой управления верхнего уровня необходимо установить параметр p2030 = 10.

Кроме того необходимо выполнить установку следующих данных:

- |                     |         |                                      |
|---------------------|---------|--------------------------------------|
| • IP-адрес          | в r8921 | текущее действующее значение в r8931 |
| • Маска подсети     | в r8923 | текущее действующее значение в r8933 |
| • Шлюз по умолчанию | в r8922 | текущее действующее значение в r8932 |
| • Имя станции       | в r8920 | текущее действующее значение в r8930 |

Данные параметры действительны при условии установки p2030 = 10 для EtherNet/IP, даже если имя параметра указывает на PROFINET.

Измененные адреса становятся активными лишь после выключения и повторного включения преобразователя, в том числе возможно существующего внешнего питания 24 В.

#### Другие установки для коммуникации через EtherNet/IP

##### Установка профиля коммуникации

В преобразователе предусмотрены два профиля коммуникации

- r8980 = 0: профиль SINAMICS (заводская установка)  
Определенный Siemens профиль привода для EtherNet/IP на основе PROFIdrive
- r8980 = 1: профиль ODVA AC/DC Drive  
Определенный ассоциацией ODVA профиль привода

#### Выбор телеграммы

Выбор телеграмм выполняется через r0922.

При работе с использованием профиля SINAMICS можно выбрать любую из указанных телеграмм.

В случае использования профиля AC/DC ассоциации ODVA следует выбрать стандартную телеграмму, r0922 = 1. Если предполагается использовать описанные в разделе Поддерживаемые объекты (Страница 117) трансляции, работа с файлом EDS невозможна. В этом случае за интеграцию преобразователя в свою систему управления отвечает пользователь.

#### Настройка времени контроля шины

Настройка контроля шины производится в преобразователе через параметр r8840.

В случае установки данного параметра на 0 преобразователь продолжает работать даже при неисправности шины. В случае установки времени  $\neq 0$  преобразователь выключается с ошибкой F08501 «Тайм-аут заданного значения», если система управления в течение этого времени не передает никаких сигналов.

### 7.5.4 Дополнительные установки при работе с профилем AC/DC Drive

В случае изменения следующих установок в преобразователе через обращение к параметрам для активизации данных изменений необходимо выключить и снова включить преобразователь. В случае изменения через систему управления при помощи объектов 90 шестн. или 91 шестн. изменения активируются сразу же.

#### Установка реакции ВЫКЛ для двигателя

Через параметр r8981 для преобразователя устанавливается стандартная реакция ВЫКЛ:

- r8981 = 0: ВЫКЛ1 (заводская установка) соответствует также установке в профиле SINAMICS
- r8981 = 1: ВЫКЛ2

Подробная информация о ВЫКЛ1 и ВЫКЛ2 содержится в разделе Включение и выключение двигателя (Страница 130)

#### Установка масштабирования скорости и момента вращения

Через параметры r8982 и r8983 производится масштабирование индикации скорости и момента вращения. Диапазон установки:  $2^5$  до  $2^{-5}$ .

#### Индикация максимального объема передаваемых данных процесса (PZD)

- r2067[0] максимальная длина PZD - прием
- r2067[1] максимальная длина PZD - передача

## 7.5.5 Поддерживаемые объекты

### Поддерживаемые G120 объекты EtherNet/IP

Класс объекта		Имя объекта	Необходимы е объекты	Объекты ODVA	Объекты SINAMICS
шестн.	дес.				
1 шестн.	1	Объект тождества	x		
4 шестн.	4	Объект сборки	x		
6 шестн.	6	Объект менеджера соединений	x		
28 шестн.	30	Объект данных двигателя		x	
29 шестн.	31	Объект супервизора		x	
2A шестн.	42	Приводной объект		x	
32C шестн.	44	Приводной объект Siemens			x
32D шестн.	45	Объект данных двигателя Siemens			x
90 шестн.	144	Объект параметров			x
91 шестн.	145	Свободный доступ к объекту параметров (DS47)			x
F5 шестн.	245	Объект интерфейса TCP/IP <sup>1)</sup>	x		
F6 шестн.	246	Объект канала Ethernet 1)	x		
401 шестн. ... 43E шестн.	1025 ... 1086	Объект параметров			x

1) Эти объекты являются частью системного администрирования EtherNet/IP.

### Трансляция ODVA AC/DC

Номер		требуется/ опционально	Типы	Имя
шестн.	дес.			
14 шестн.	20	требуется	передача	Базовый выход управляющего сигнала скорости
15 шестн.	21	опционально	передача	Расширенный выход управляющего сигнала скорости
16 шестн.	22	опционально	передача	Выход управляющего сигнала скорости и момента вращения
17 шестн.	23	опционально	передача	Расширенный выход управляющего сигнала скорости и момента вращения
18 шестн.	24	опционально	передача	Выход управляющего сигнала процесса
19 шестн.	25	опционально	передача	Расширенный выход управляющего сигнала процесса
46 шестн.	70	требуется	прием	Базовый вход управляющего сигнала скорости
47 шестн.	71	опционально	прием	Расширенный вход управляющего сигнала скорости
48 шестн.	72	опционально	прием	Вход управляющего сигнала скорости и момента вращения
49 шестн.	73	опционально	прием	Расширенный вход управляющего сигнала скорости и момента вращения
4A шестн.	74	опционально	прием	Вход управляющего сигнала процесса
4B шестн.	75	опционально	прием	Расширенный вход управляющего сигнала процесса

Трансляция базовых управляющих сигналов скорости, номер экземпляра класса: 20, тип: выход

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0						Fault Reset		RUN Forward
1								
2	Speed Reference (Low Byte)							
3	Speed Reference (High Byte)							

Трансляция базовых управляющих сигналов скорости, номер экземпляра класса: 70, тип: вход

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0						Running Forward		Faulted
1								
2	Speed Actual (Low Byte)							
3	Speed Actual (High Byte)							

Трансляция базовых управляющих сигналов скорости с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 120, тип: выход

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0						Fault Reset		RUN Forward
1								
2	Speed Reference (Low Byte)							
3	Speed Reference (High Byte)							
4	Data Out 1 Value (Low Byte)							
5	Data Out 1 Value (High Byte)							
6	Data Out 2 Value (Low Byte)							
7	Data Out 2 Value (High Byte)							
8	Data Out 3 Value (Low Byte)							
9	Data Out 3 Value (High Byte)							
10	Data Out 4 Value (Low Byte)							
11	Data Out 4 Value (High Byte)							
12	Data Out 5 Value (Low Byte)							
13	Data Out 5 Value (High Byte)							
14	Data Out 6 Value (Low Byte)							
15	Data Out 6 Value (High Byte)							
16	Data Out 7 Value (Low Byte)							
17	Data Out 7 Value (High Byte)							
18	Data Out 8 Value (Low Byte)							
19	Data Out 8 Value (High Byte)							
20	Data Out 9 Value (Low Byte)							
21	Data Out 9 Value (High Byte)							
22	Data Out 10 Value (Low Byte)							
23	Data Out 10 Value (High Byte)							

Трансляция базовых управляющих сигналов скорости с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 170, тип: вход

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0						Running Forward		Faulted
1								
2	Speed Actual (Low Byte)							
3	Speed Actual (High Byte)							
4	Data In 1 Value (Low Byte)							
5	Data In 1 Value (High Byte)							
6	Data In 2 Value (Low Byte)							
7	Data In 2 Value (High Byte)							
8	Data In 3 Value (Low Byte)							
9	Data In 3 Value (High Byte)							
10	Data In 4 Value (Low Byte)							
11	Data In 4 Value (High Byte)							
12	Data In 5 Value (Low Byte)							
13	Data In 5 Value (High Byte)							
14	Data In 6 Value (Low Byte)							
15	Data In 6 Value (High Byte)							
16	Data In 7 Value (Low Byte)							
17	Data In 7 Value (High Byte)							
18	Data In 8 Value (Low Byte)							
19	Data In 8 Value (High Byte)							
20	Data In 9 Value (Low Byte)							
21	Data In 9 Value (High Byte)							
22	Data In 10 Value (Low Byte)							
23	Data In 10 Value (High Byte)							

Трансляция расширенных управляющих сигналов скорости, номер экземпляра класса: 21, тип: выход

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0		NetRef	Net Ctrl			Fault Reset	RUN Reverse	RUN Forward
1								
2	Speed Reference (Low Byte)							
3	Speed Reference (High Byte)							

Трансляция расширенных управляющих сигналов скорости, номер экземпляра класса: 71, тип: вход

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	At Reference	Ref From Net	Crtl From Net	Ready	Running Reverse	Running Forward	Warning	Faulted
1	Drive State							
2	Speed Actual (Low Byte)							
3	Speed Actual (High Byte)							

**Трансляция расширенных управляющих сигналов скорости с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 121, тип: выход**

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0		NetRef	Net Ctrl			Fault Reset	RUN Reverse	RUN Forward
1								
2	Опорный сигнал скорости (младший байт)							
3	Опорный сигнал скорости (старший байт)							
4	Значение выхода данных 1 (младший байт)							
5	Значение выхода данных 1 (старший байт)							
6	Значение выхода данных 2 (младший байт)							
7	Значение выхода данных 2 (старший байт)							
8	Значение выхода данных 3 (младший байт)							
9	Значение выхода данных 3 (старший байт)							
10	Значение выхода данных 4 (младший байт)							
11	Значение выхода данных 4 (старший байт)							
12	Значение выхода данных 5 (младший байт)							
13	Значение выхода данных 5 (старший байт)							
14	Значение выхода данных 6 (младший байт)							
15	Значение выхода данных 6 (старший байт)							
16	Значение выхода данных 7 (младший байт)							
17	Значение выхода данных 7 (старший байт)							
18	Значение выхода данных 8 (младший байт)							
19	Значение выхода данных 8 (старший байт)							
20	Значение выхода данных 9 (младший байт)							
21	Значение выхода данных 9 (старший байт)							
22	Значение выхода данных 10 (младший байт)							
23	Значение выхода данных 10 (старший байт)							

**Трансляция расширенных управляющих сигналов скорости с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 171, тип: вход**

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	At Reference	Ref From Net	Ref From Net	Ready	Running Reverse	Running Forward	Warning	Faulted
1	Состояние привода							
2	Фактический сигнал скорости (младший байт)							
3	Фактический сигнал скорости (старший байт)							
4	Значение входа данных 1 (младший байт)							
5	Значение входа данных 1 (старший байт)							

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
6	Значение входа данных 2 (младший байт)							
7	Значение входа данных 2 (старший байт)							
8	Значение входа данных 3 (младший байт)							
9	Значение входа данных 3 (старший байт)							
10	Значение входа данных 4 (младший байт)							
11	Значение входа данных 4 (старший байт)							
12	Значение входа данных 5 (младший байт)							
13	Значение входа данных 5 (старший байт)							
14	Значение входа данных 6 (младший байт)							
15	Значение входа данных 6 (старший байт)							
16	Значение входа данных 7 (младший байт)							
17	Значение входа данных 7 (старший байт)							
18	Значение входа данных 8 (младший байт)							
19	Значение входа данных 8 (старший байт)							
20	Значение входа данных 9 (младший байт)							
21	Значение входа данных 9 (старший байт)							
22	Значение входа данных 10 (младший байт)							
23	Значение входа данных 10 (старший байт)							

**Трансляция базовых управляющих сигналов скорости и момента вращения, номер экземпляра класса: 22, 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								
	Опорный сигнал скорости (младший байт)							
3	Опорный сигнал скорости (старший байт)							
4	Опорный сигнал момента вращения (старший байт)							
5	Опорный сигнал момента вращения (старший байт)							

**Трансляция базовых управляющих сигналов скорости и момента вращения, номер экземпляра класса: 72, тип: вход**

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0						Running Forward		RUN Forward
1								
2	Фактический сигнал скорости (младший байт)							
3	Фактический сигнал скорости (старший байт)							
4	Фактический сигнал момента вращения (старший байт)							
5	Фактический сигнал момента вращения (старший байт)							

**Трансляция базовых управляющих сигналов скорости и момента вращения с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 122, 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)							
4	Опорный сигнал момента вращения (старший байт)							
5	Опорный сигнал момента вращения (старший байт)							
6	Значение выхода данных 1 (младший байт)							
7	Значение выхода данных 1 (старший байт)							
8	Значение выхода данных 2 (младший байт)							
9	Значение выхода данных 2 (старший байт)							
10	Значение выхода данных 3 (младший байт)							
11	Значение выхода данных 3 (старший байт)							
12	Значение выхода данных 4 (младший байт)							
13	Значение выхода данных 4 (старший байт)							
14	Значение выхода данных 5 (младший байт)							
15	Значение выхода данных 5 (старший байт)							
16	Значение выхода данных 6 (младший байт)							
17	Значение выхода данных 6 (старший байт)							
18	Значение выхода данных 7 (младший байт)							
19	Значение выхода данных 7 (старший байт)							
20	Значение выхода данных 8 (младший байт)							
21	Значение выхода данных 8 (старший байт)							
22	Значение выхода данных 9 (младший байт)							
23	Значение выхода данных 9 (старший байт)							
24	Значение выхода данных 10 (младший байт)							
25	Значение выхода данных 10 (старший байт)							

**Трансляция базовых управляющих сигналов скорости и момента вращения с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 172, тип: вход**

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
						Running Forward		Faulted
1								
2	Фактический сигнал скорости (младший байт)							
3	Фактический сигнал скорости (старший байт)							
4	Фактический сигнал момента вращения (старший байт)							
5	Фактический сигнал момента вращения (старший байт)							



Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
6	Значение входа данных 1 (младший байт)							
7	Значение входа данных 1 (старший байт)							
8	Значение входа данных 2 (младший байт)							
9	Значение входа данных 2 (старший байт)							
10	Значение входа данных 3 (младший байт)							
11	Значение входа данных 3 (старший байт)							
12	Значение входа данных 4 (младший байт)							
13	Значение входа данных 4 (старший байт)							
14	Значение входа данных 5 (младший байт)							
15	Значение входа данных 5 (старший байт)							
16	Значение входа данных 6 (младший байт)							
17	Значение входа данных 6 (старший байт)							
18	Значение входа данных 7 (младший байт)							
19	Значение входа данных 7 (старший байт)							
20	Значение входа данных 8 (младший байт)							
	Значение входа данных 8 (старший байт)							
22	Значение входа данных 9 (младший байт)							
23	Значение входа данных 9 (старший байт)							
24	Значение входа данных 10 (младший байт)							
25	Значение входа данных 10 (старший байт)							

**Расширенные управляющие сигналы скорости и момента вращения, номер экземпляра класса: 23, тип: выход**

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0		NetRef	Net Ctrl			Fault Reset	RUN Reverse	RUN Forward
1								
2	Опорный сигнал скорости (младший байт)							
3	Опорный сигнал скорости (старший байт)							
4	Опорный сигнал момента вращения (старший байт)							
5	Опорный сигнал момента вращения (старший байт)							

**Расширенные управляющие сигналы скорости и момента вращения, номер экземпляра класса: 73, тип: вход**

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	At Reference	Ref From Net	Ctrl From Net	Ready	Running Reverse	Running Forward	Warning	Faulted
1	Состояние привода							
2	Фактический сигнал скорости (младший байт)							
3	Фактический сигнал скорости (старший байт)							

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
4	Фактический сигнал момента вращения (старший байт)							
5	Фактический сигнал момента вращения (старший байт)							

**Базовые управляющие сигналы скорости и момента вращения с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 123, тип: выход**

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0		NetRef	Net CtrlL			Fault Reset	RUN Reverse	RUN Forward
1								
2	Опорный сигнал скорости (младший байт)							
3	Опорный сигнал скорости (старший байт)							
4	Опорный сигнал момента вращения (старший байт)							
5	Опорный сигнал момента вращения (старший байт)							
6	Значение выхода данных 1 (младший байт)							
7	Значение выхода данных 1 (старший байт)							
8	Значение выхода данных 2 (младший байт)							
9	Значение выхода данных 2 (старший байт)							
10	Значение выхода данных 3 (младший байт)							
11	Значение выхода данных 3 (старший байт)							
12	Значение выхода данных 4 (младший байт)							
13	Значение выхода данных 4 (старший байт)							
14	Значение выхода данных 5 (младший байт)							
15	Значение выхода данных 5 (старший байт)							
16	Значение выхода данных 6 (младший байт)							
17	Значение выхода данных 6 (старший байт)							
18	Значение выхода данных 7 (младший байт)							
19	Значение выхода данных 7 (старший байт)							
20	Значение выхода данных 8 (младший байт)							
21	Значение выхода данных 8 (старший байт)							
22	Значение выхода данных 9 (младший байт)							
23	Значение выхода данных 9 (старший байт)							
24	Значение выхода данных 10 (младший байт)							
25	Значение выхода данных 10 (старший байт)							

**Базовые управляющие сигналы скорости и момента вращения с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 173, тип: вход**

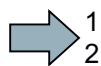
Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	At Reference	Ref From Net	Crtl From Net	Ready	Running Reverse	Running Forward	Warning	Faulted
1	Состояние привода							

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
2	Фактический сигнал скорости (младший байт)							
3	Фактический сигнал скорости (старший байт)							
4	Фактический сигнал момента вращения (старший байт)							
5	Фактический сигнал момента вращения (старший байт)							
6	Значение входа данных 1 (младший байт)							
7	Значение входа данных 1 (старший байт)							
8	Значение входа данных 2 (младший байт)							
9	Значение входа данных 2 (старший байт)							
10	Значение входа данных 3 (младший байт)							
11	Значение входа данных 3 (старший байт)							
12	Значение входа данных 4 (младший байт)							
13	Значение входа данных 4 (старший байт)							
14	Значение входа данных 5 (младший байт)							
15	Значение входа данных 5 (старший байт)							
16	Значение входа данных 6 (младший байт)							
17	Значение входа данных 6 (старший байт)							
18	Значение входа данных 7 (младший байт)							
19	Значение входа данных 7 (старший байт)							
20	Значение входа данных 8 (младший байт)							
21	Значение входа данных 8 (старший байт)							
22	Значение входа данных 9 (младший байт)							
23	Значение входа данных 9 (старший байт)							
24	Значение входа данных 10 (младший байт)							
25	Значение входа данных 10 (старший байт)							

### 7.5.6 Создание общего модуля ввода/вывода

Для некоторых систем управления нельзя использовать файл EDS, предлагаемый ODVA. В этих случаях в системе управления необходимо создать общий модуль ввода/вывода для циклической коммуникации.

#### Порядок действий



Создание общего модуля ввода/вывода выполняется следующим образом:

1. Создайте в своей системе управления через «Новый модуль» новый «Модуль ввода/вывода» типа «Generic» .
2. Введите в систему управления 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 115))

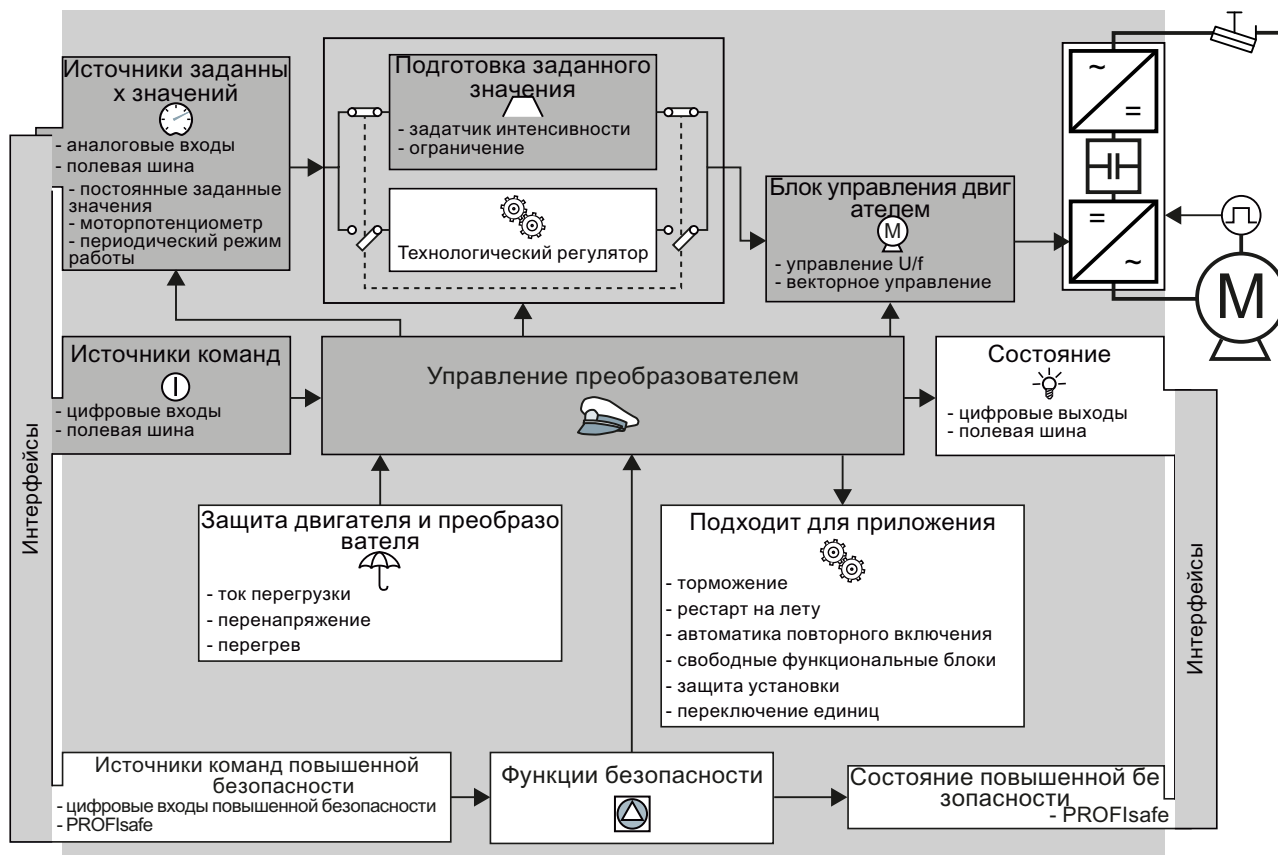
- Был создан общий модуль ввода/вывода для циклической коммуникации с преобразователем.

## Установка функций



Перед установкой функций преобразователи завершите следующие этапы ввода в эксплуатацию:




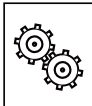



- Ввод в эксплуатацию (Страница 51)
- При необходимости: Настройка входов и выходов (Страница 75)
- При необходимости: Конфигурирование полевой шины (Страница 85)

## 8.1 Обзор функций преобразователя



Изображены Обзор функций в преобразователе  
е 8-1

Функции, необходимые в любом приложении	Функции, необходимые только в специальных приложениях
<p>Функции, необходимые в любом приложении, выделены темным в обзоре функций выше.</p> <p>Эти функции устанавливаются при базовом вводе в эксплуатацию, поэтому во многих случаях возможна эксплуатация двигателя без дальнейших установок.</p>	<p>Функции, параметры которых должны изменяться только при необходимости, отмечены в обзоре выше белым.</p>
 <p><b>Управление преобразователем</b> имеет приоритет перед всеми другими функциями преобразователя. Среди прочего оно определяет, как преобразователь реагирует на внешние управляющие сигналы.</p> <p>Управление преобразователем (Страница 130)</p>	 <p><b>Защитные функции</b> не допускают перегрузок и рабочих состояний, которые могут привести к поломке двигателя, преобразователя и рабочей машины. Здесь, к примеру, устанавливается контроль температуры двигателя.</p> <p>Защитные функции (Страница 164)</p>

Функции, необходимые в любом приложении		Функции, необходимые только в специальных приложениях	
	<b>Источник команд</b> определяет, откуда поступают управляющие сигналы для включения двигателя, к примеру, через цифровые входы или полевую шину. Настройка входов и выходов (Страница 75)		<b>Сообщения о состоянии</b> предоставляют цифровые и аналоговые сигналы на выходах управляющего модуля или через полевую шину. Примерами этого являются актуальная скорость двигателя или сигнализация ошибки преобразователя. Настройка входов и выходов (Страница 75) Конфигурирование полевой шины (Страница 85)
	<b>Источник заданного значения</b> определяет, через что поступает заданное значение скорости для двигателя, к примеру, через аналоговый вход или полевую шину. Заданные значения (Страница 137)		<b>Функции подходящие для приложения</b> предоставляют, к примеру, схему управления стояночным тормозом двигателя или обеспечивают регулирование давления или температуры верхнего уровня с технологическим регулятором. Специализированные функции (Страница 171)
	<b>Подготовка заданного значения</b> не допускает через задатчик интенсивности скачки скорости и ограничивает скорость до допустимого макс. значения. Подготовка заданного значения (Страница 144)		<b>Функции безопасности</b> используются в приложениях, которые должны отвечать особым требованиям касательно функциональной безопасности. Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO) (Страница 200)
	<b>Блок управления двигателем</b> обеспечивает работу двигателя по заданному значению скорости. Управление двигателем (Страница 152)		

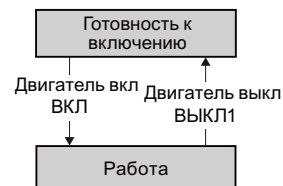
## 8.2 Управление преобразователем

### 8.2.1 Включение и выключение двигателя



После включения напряжения питания преобразователь обычно переходит в состояние "готовность 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 тормозит двигатель с временем торможения задатчика интенсивности. После достижения состояния покоя преобразователь выключает двигатель. Преобразователь снова "готов к включению".



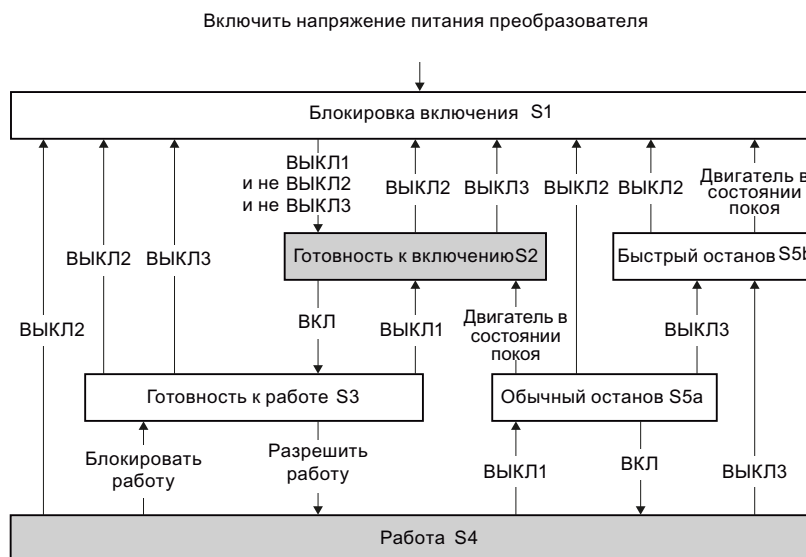
### Состояния преобразователя и команды для включения и выключения двигателя

Наряду с командой ВЫКЛ1 существуют и другие команды для выключения двигателя:

- ВЫКЛ2 - преобразователь сразу же выключает двигатель без его предварительной остановки.
- 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. Типичным случаем применения является защита от столкновений.

Рисунок ниже показывает внутреннее ЦПУ преобразователя при включении и выключении двигателя.





Изображены Обзор состояний преобразователя  
е 8-2

Таблица 8-1 Объяснение состояний преобразователя

Состояние	Объяснение
Блокировка включения (S1)	В этом состоянии преобразователь не реагирует на команду ВКЛ. Преобразователь переходит в это состояние при следующих условиях: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ВКЛ была активна в момент включения преобразователя. Исключение: При активной автоматике включения команда ВКЛ должна быть активна при подключении источника питания.</li> <li>• Выбрана команда ВЫКЛ2 или ВЫКЛ3.</li> </ul>
Готовность к включению (S2)	Это состояние является условием для включения двигателя.
Готовность к работе (S3)	Преобразователь ожидает разрешения работы. Если преобразователь управляется по полевой шине, то разрешение работы должно быть установлено в бите управляющего слова. Если преобразователь управляется только через свои цифровые входы, то в заводской настройке разрешение работы установлено автоматически.
Работа (S4)	Двигатель включен.
Обычный останов (S5a)	Двигатель был выключен командой ВЫКЛ1 и тормозит с временем торможения задатчика интенсивности.
Быстрый останов (S5b)	Двигатель был выключен командой ВЫКЛ3 и тормозит с временем торможения ВЫКЛ3.

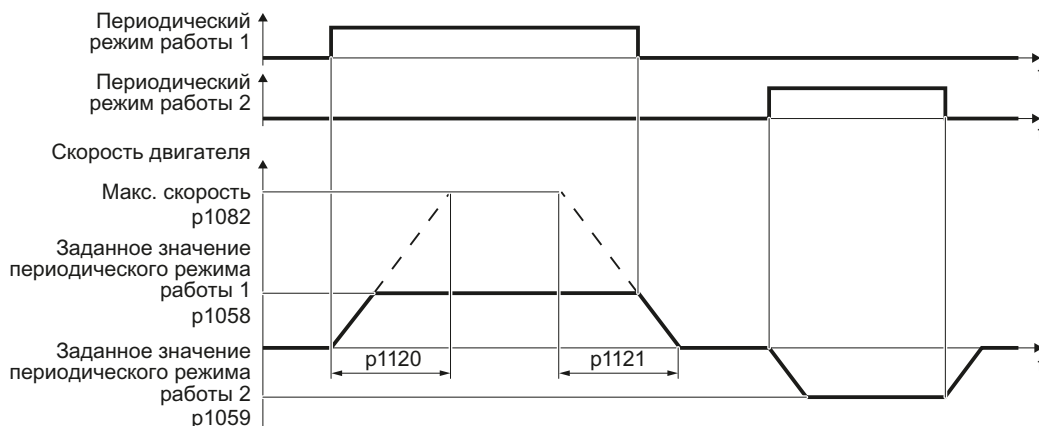
## 8.2.2 Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG)

Функция "Периодический режим работы" обычно используется для медленного перемещения части машины, к примеру, ленты транспортера.

С помощью функции "Периодический режим работы" двигатель включается и выключается через цифровой вход. После включения двигатель разгоняется до

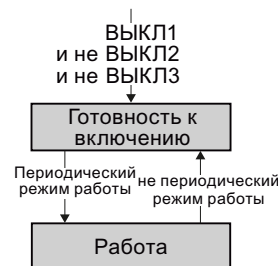
заданного значения для периодического режима. Предлагается два разных заданных значения, к примеру, для левого и правого вращения двигателя.

На заданное значение воздействует тот же задатчик интенсивности, что и при команде ВКЛ/ВЫКЛ1.



Изображены Поведение двигателя в "Периодическом режиме работы" е 8-3

Перед подачей управляющей команды для "Периодического режима работы" преобразователь должен быть готов к включению. Если двигатель уже включен, то команда "Периодический режим работы" не действует.



### Настройка периодического режима работы

Параметр	Описание
p1058	Периодический режим работы 1 заданное значение скорости (заводская установка 150 об/мин)
p1059	Периодический режим работы 2 заданное значение скорости (заводская установка -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>

Параметр	Описание	
	=0: Заданное значение не инвертировано	=1: Заданное значение инвертировано
p1120	<b>Время разгона задатчика интенсивности</b> (заводская установка 10 с)	
p1121	<b>Время торможения задатчика интенсивности</b> (заводская установка 10 с)	
p1055 = 722.0	<b>Периодический режим работы Бит 0:</b> Выбрать периодический режим работы 1 через цифровой вход 0	
p1056 = 722.1	<b>Периодический режим работы Бит 1:</b> Выбрать периодический режим работы 2 через цифровой вход 1	

### 8.2.3 Переключение управления преобразователя (командный блок данных)

В некоторых приложениях требуется возможность управления преобразователем из разных систем управления верхнего уровня.

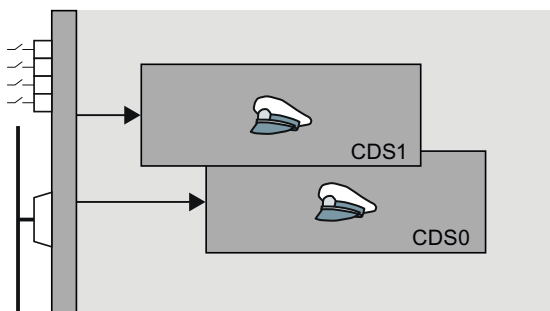
**Пример: Переключение из автоматического в ручной режим**

Двигатель управляется либо из центральной системы управления по полевой шине, либо на месте с помощью пульта управления.

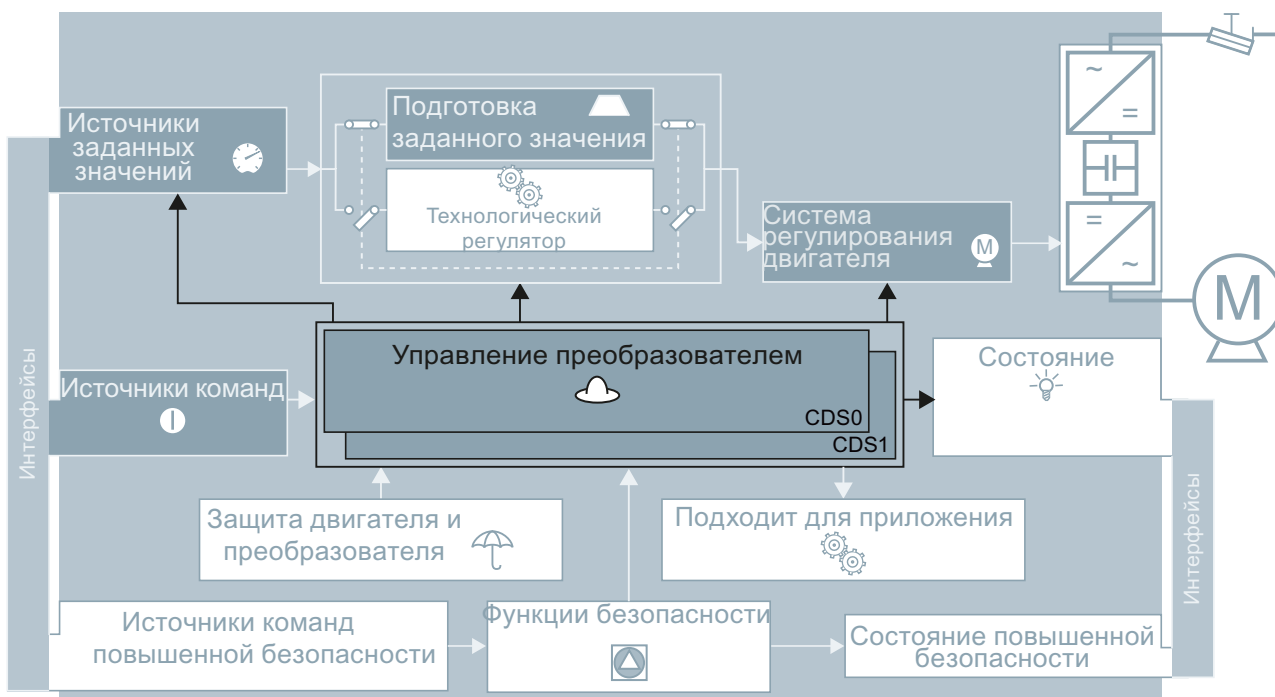
#### Командный блок данных (Control Data Set, CDS)

Можно настроить различное управление преобразователем и переключаться между настройками. Так, например, как описано выше, можно управлять преобразователем через полевую шину или через клеммную колодку.

Установки в преобразователе, относящиеся к определенному типу управления преобразователя, называются командный блок данных.

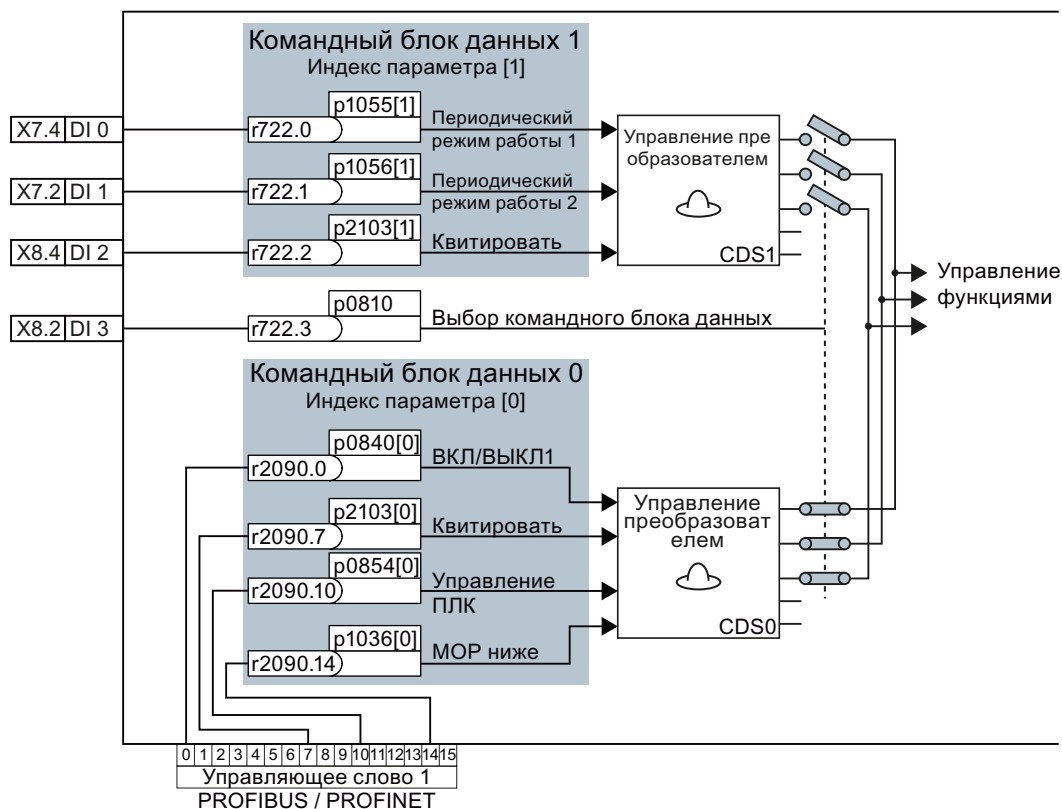


Изображены Выбор управления преобразователем благодаря нескольким командным блокам e 8-4 данных (CDS)



Изображены Командные блоки данных (CDS): Различная настройка управления преобразователем е 8-5

Командный блок данных выбирается через параметр r0810. Для этого необходимо соединить параметр r0810 с управляющей командой на выбор, например, цифровым входом.



Изображены Пример различных командных блоков данных е 8-6

Соединение как в примере выше достигается посредством конфигурирования при базовом вводе в эксплуатацию интерфейсов преобразователя с r0015 = 7, см. также раздел Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 48).

Обзор всех параметров, относящихся к командным блокам данных, можно найти в "Справочнике по параметрированию".

#### Примечание

Переключение командного блока данных занимает в преобразователе около 4 мс.

## Расширенные настройки

Если требуется более двух командных блоков данных, то с помощью параметра p0170 можно определить число командных блоков данных (2, 3 или 4).

Таблица 8-2 Определение числа командных блоков данных

Параметр	Описание
p0010 = 15	<b>Ввод привода в эксплуатацию:</b> Блоки данных
p0170	<b>Число командных блоков данных</b> (заводская установка: 2) p0170 = 2, 3 или 4
p0010 = 0	<b>Ввод привода в эксплуатацию:</b> готов
r0050	<b>Индикация номера актуального активного командного блока данных</b>

В случае более двух командных блоков данных потребуется два бита для однозначного выбора.

Таблица 8-3 Выбор командного блока данных

Параметр	Описание
p0810	<b>Выбор командного блока данных CDS Бит 0</b>
p0811	<b>Выбор командного блока данных CDS Бит 1</b>
r0050	<b>Индикация номера актуального активного командного блока данных</b>

Для упрощения ввода в эксплуатацию нескольких командных блоков данных имеется функция копирования.

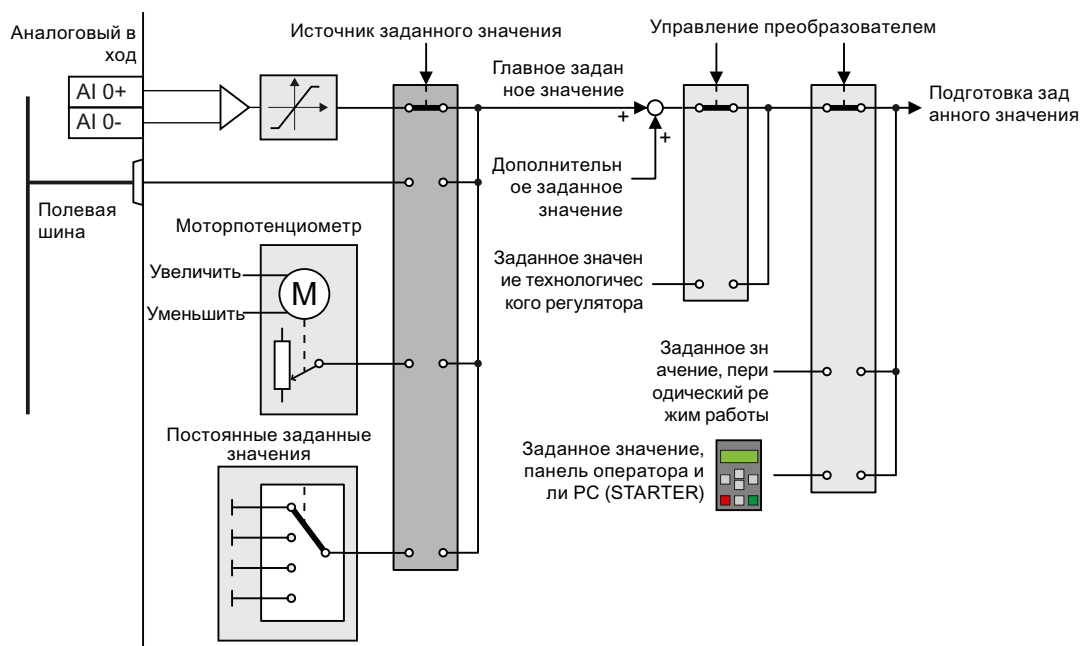
Таблица 8-4 Параметры для копирования командных блоков данных

Параметр	Описание
p0809[0]	<b>Номер командного блока данных, который будет скопирован (источник)</b>
p0809[1]	<b>Номер командного блока данных, в который будет выполнено копирование (цель)</b>
p0809[2] = 1	<b>Процесс копирования запускается</b> В конце процесса копирования преобразователь устанавливает p0809[2] = 0.

## 8.3 Заданные значения



Через источник заданного значения преобразователь получает свое главное заданное значение. Главное заданное значение обычно устанавливает скорость двигателя.



Изображены Источники заданных значений преобразователя 8-7

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 выбора:

При следующих условиях система управления преобразователя переключается с главного заданного значения на другие заданные значения:

- При активном технологическом регуляторе выход технологического регулятора задает скорость двигателя.
- При активном периодическом режиме.
- При управлении с панели оператора или из ПО STARTER.

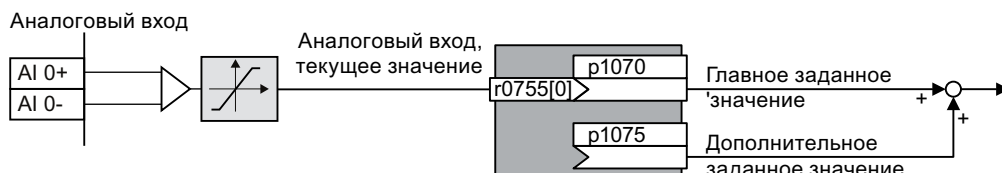
Источник заданного уже значения был выбран при базовом вводе в эксплуатацию. См. также раздел: Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 48).

Но эта установка может быть изменена. На следующей странице находится более подробное описание источников заданных значений.

### 8.3.1 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.



Изображени Пример: Аналоговый вход 0 как источник заданного значения  
е 8-8

Таблица 8-5 Установка с аналоговым входом 0 как источником заданного значения

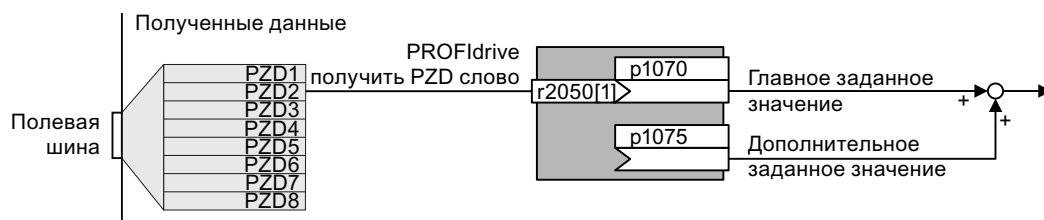
Параметр	Примечание
p1070 = 755[0]	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с аналоговым входом 0
p1075 = 755[0]	<b>Дополнительное заданное значение</b> Соедините дополнительное заданное значение с аналоговым входом 0

Необходимо настроить аналоговый вход на подключенный сигнал, к примеру,  $\pm 10$  В или 4 ... 20 мА. Дополнительную информацию можно найти в разделе: Аналоговые входы (Страница 81).

### 8.3.2 Подача заданного значения через полевую шину

Если необходимо управлять двигателем через полевую шину, то необходимо соединить преобразователь с системой управления верхнего уровня. Дополнительную информацию можно найти в главе Конфигурирование полевой шины (Страница 85).

#### Соединение полевой шины с главным заданным значением



Изображени Полевая шина как источник заданного значения  
е 8-9

Большинство стандартных телеграмм принимает заданное значение скорости как вторые данные процесса PZD2.



Таблица 8-6 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.

### 8.3.3 Потенциометр двигателя как источник заданного значения

Функция "Моторпотенциометр" эмулирует электромеханический потенциометр. Бесступенчатая регулировка моторпотенциометра выполняется через управляющие сигналы "выше" и "ниже".

#### Соединение моторпотенциометра (МОР) с источником заданного значения



Изображены Моторпотенциометр как источник заданного значения  
е 8-10

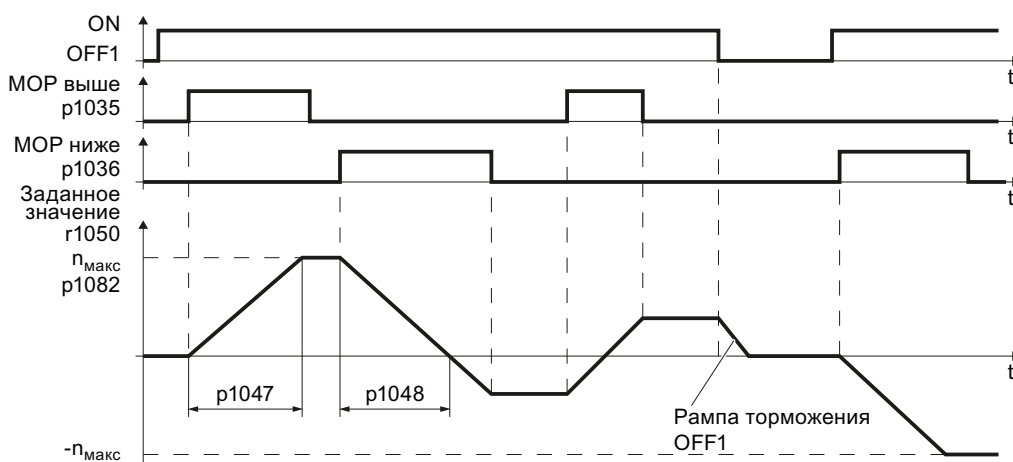
Таблица 8-7 Первичная установка моторпотенциометра

Параметр	Описание
p1047	<b>МОР время разгона</b> (заводская установка 10 с)
p1048	<b>МОР время торможения</b> (заводская установка 10 с)
p1040	<b>Начальное значение МОР</b> (заводская установка 0 об/мин) Определяет начальное значение [об/мин], действующее при включении двигателя.

Таблица 8-8 Установка МОР как источника заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 1050	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с МОР.
p1035	<b>Моторпотенциометр, заданное значение выше</b> (заводская установка 0) Соедините этот сигнал, например, с цифровым входом на выбор: p1035 = 722.1 (цифровой вход 1)
p1036	<b>Моторпотенциометр, заданное значение ниже</b> (заводская установка 0) Соедините этот сигнал, к примеру, с цифровым входом на выбор.

### Настройка характеристики моторпотенциометра



Изображени Функциональная схема моторпотенциометра е 8-11

Таблица 8-9 Расширенная настройка моторпотенциометра

Параметр	Описание
p1030	<p><b>MOP конфигурация</b> (заводская установка 00110 двоич.)</p> <p><b>Значение параметра с четырьмя устанавливаемыми независимо друг от друга битами 00 ... 03</b></p> <p><b>Бит 00:</b> Сохраните заданное значение после отключения двигателя                      0: После включения двигателя, p1040 устанавливается как заданное значение                      1: Заданное значение сохраняется после отключения двигателя и после включения устанавливается на сохраненное значение</p> <p><b>Бит 01:</b> Сконфигурировать задатчик интенсивности в автоматическом режиме (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:</b> Сконфигурировать начальное сглаживание                      0: Без начального сглаживания                      1: С начальным сглаживанием. С начальным сглаживанием возможна точная установка небольших изменений заданного значения</p> <p><b>Бит 03:</b> Сохраните заданное значение энергонезависимо                      0: Без энергонезависимого сохранения                      1: Заданное значение сохраняется при отказе питания (при Бит 00 = 1)</p> <p><b>Бит 04:</b> Задатчик интенсивности активен всегда                      0: Заданное значение рассчитывается только при разрешенных импульсах                      1: Заданное значение рассчитывается независимо от разрешения импульсов.</p>
p1037	<p><b>MOP макс. скорость</b> (заводская установка 0 об/мин)</p> <p>Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию</p>

Параметр	Описание
p1038	<b>МОР мин. скорость</b> (заводская установка 0 об/мин) Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию
p1044	<b>МОР уставка</b> (заводская установка 0) Источник сигнала для уставки.

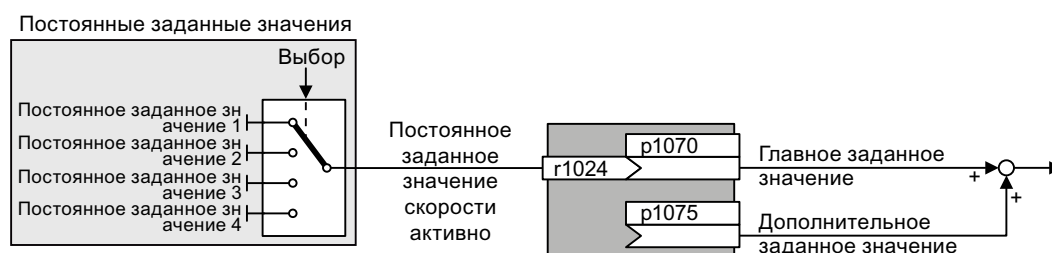
Дополнительную информацию по моторпотенциометру см. функциональную схему 3020 "Справочника по параметрированию".

### 8.3.4 Постоянная скорость как источник заданного значения

Для многих задач достаточно вращения двигателя после включения с постоянной скоростью или переключения между разными постоянными скоростями.

Пример: Транспортер после включения движется только с двумя разными скоростями.

#### Соединение постоянных скоростей с главным заданным значением



Изображены Постоянные скорости как источник заданного значения  
е 8-12

Таблица 8-10 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 верхнего уровня выбирает подходящие постоянные заданные значения через цифровые входы или полевую шину.

Преобразователь предлагает два метода выбора постоянных заданных значений:

8.3 Заданные значения

1. Прямой выбор:

Можно установить четыре различных постоянных заданных значения. Посредством прибавления одного или нескольких из четырех постоянных заданных значений получается до 16 различных заданных значений.

Прямой выбор является подходящим методом при управлении преобразователем через цифровые входы.

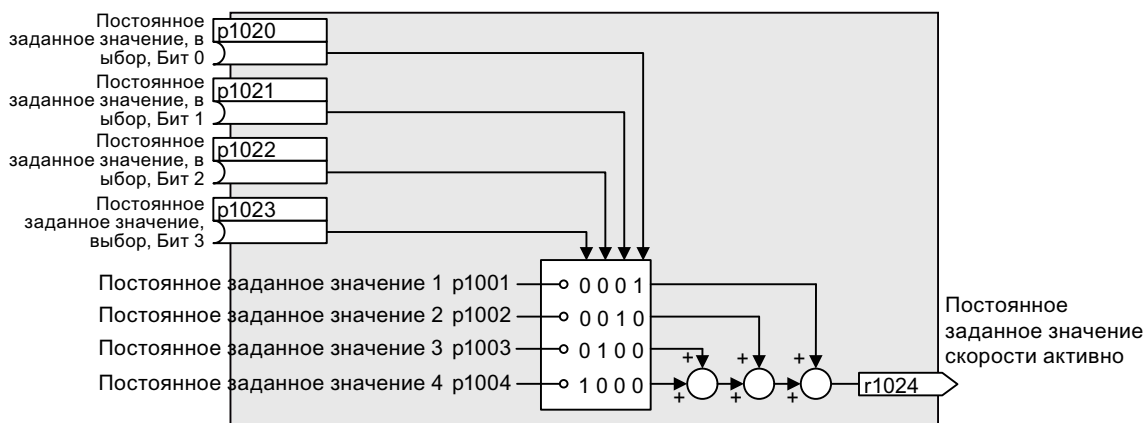
Дополнительную информацию по прямому выбору можно найти в функциональной схеме 3011 "Справочника по параметрированию".

2. Двоичный выбор:

Можно установить 16 различных постоянных заданных значений. Через комбинацию четырех битов выбирается одно из этих постоянных заданных значений.

Двоичный выбор подходит в тех случаях, когда управление преобразователем осуществляется через полевую шину.

Дополнительную информацию по двоичному выбору можно найти на функциональной схеме 3010 "Справочника по параметрированию".



Изображены Упрощенная функциональная схема при прямом выборе постоянных заданных значений е 8-13

**Пример: Прямой выбор двух постоянных заданных значений**

Двигатель должен вращаться следующим образом с двумя различными скоростями:

- 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.

Таблица 8-11 Установки для примера

Параметр	Описание
p1001 = 300.000	Постоянное заданное значение скорости 1 в [об/мин]
p1002 = 2000.000	Постоянное заданное значение скорости 2 в [об/мин]
p0840 = 722.0	<b>ВКЛ/ВЫКЛ1:</b> Включить двигатель с цифровым входом 0
p1070 = 1024	<b>Главное заданное значение:</b> Соединение главного заданного значения с постоянным заданным значением скорости
p1020 = 722.0	<b>Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 0:</b> Соединить постоянное заданное значение 1 с цифровым входом 0 (DI 0).

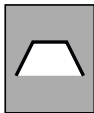
Параметр	Описание
p1021 = 722.1	<b>Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 1:</b> Подключить постоянное заданное значение 2 к DI 1.
p1016 = 1	<b>Режим постоянного заданного значения скорости:</b> Выберите прямой выбор постоянных заданных значений.

Таблица 8-12 Полученные постоянные заданные значения для примера выше

Постоянное заданное значение выбрано через	Полученное заданное значение
DI 0 = НИЗКИЙ	Двигатель останавливается
DI 0 = ВЫСОКИЙ и DI 1 = НИЗКИЙ	300 об/мин
DI 0 = ВЫСОКИЙ и DI 1 = ВЫСОКИЙ	2300 об/мин

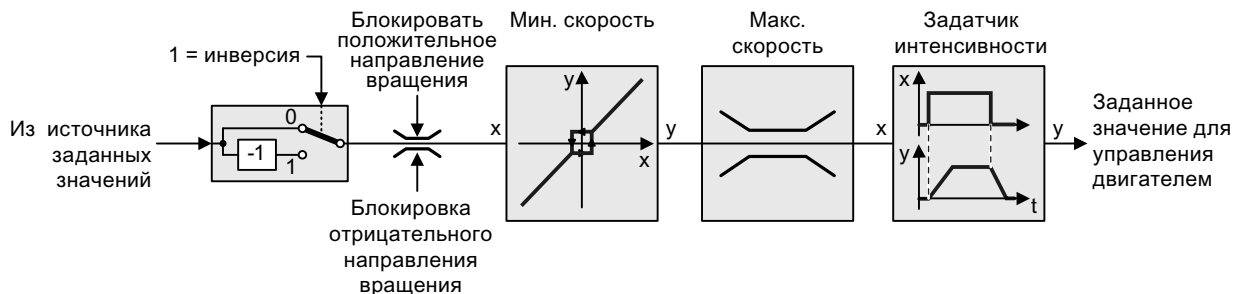
## 8.4 Подготовка заданного значения

### 8.4.1 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 блокировки состояния покоя при включенном двигателе.
- Ограничение макс. скорости для защиты двигателя и механики.
- Задатчик интенсивности для разгона и торможения двигателя с оптимальным моментом вращения.



Изображены Подготовка заданного значения в преобразователе е 8-14

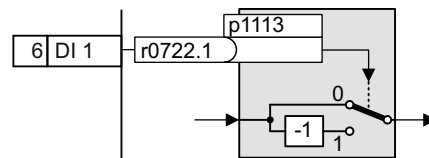
### 8.4.2 Инверсия заданного значения

#### Порядок действий



Инверсия заданного значения выполняется следующим образом:

Соедините параметр p1113 с двоичным сигналом, к примеру, цифровым входом 1.



Инверсия заданного значения выполнена.

Таблица 8-13 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: Преобразователь инвертирует заданное значение.
p1113 = 2090.11	Инвертировать заданное значение через управляющее слово 1, бит 11.

### 8.4.3 Блокировка направления вращения

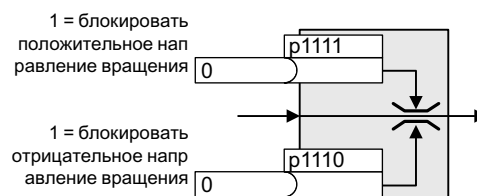
В заводской установке преобразователя оба направления вращения двигателя разрешены.

#### Порядок действий



Для постоянной блокировки направлений вращения действовать следующим образом:

Установите соответствующий параметр на значение 1.



Теперь соответствующее направление вращения постоянно заблокировано.

Таблица 8-14 Примеры настроек для блокировки направления вращения

Параметр	Примечание
p1110 = 1	<b>Блокировать отрицательное направление</b> Отрицательное направление постоянно 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.

### 8.4.4 Минимальная скорость

#### Функция

Преобразователь не допускает длительной работы двигателя со скоростью ниже минимальной скорости.  
Скорости, меньше мин. скорости по величине, допускаются только при разгоне или торможении.

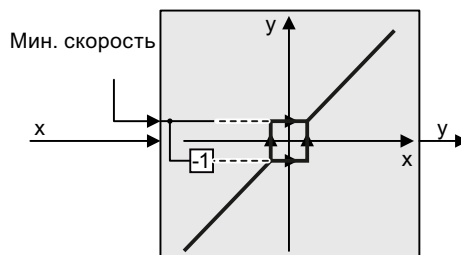


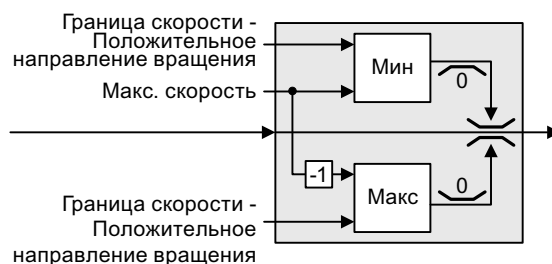
Таблица 8-15 Установка мин. скорости

Параметр	Описание
p1080	Минимальная скорость

### 8.4.5 Максимальная скорость

#### Функция

Макс. скорость ограничивает область заданного значения скорости в обоих направлениях вращения.  
При превышении макс. скорости преобразователь создает сообщение (ошибку или предупреждение).



Кроме этого, макс. скорость является опорным значением для некоторых других функций, к примеру, задатчика интенсивности.

Если требуется зависящее от направления ограничение скорости, то можно определить границы скорости для каждого направления.

Таблица 8-16 Параметры для мин. и макс. скорости

Параметр	Описание
p1082	<b>Макс. скорость</b> (заводская установка: 1500 об/мин)
p1083	<b>Граница скорости - Положительное направление вращения</b> (заводская установка: 210000 об/мин)
p1086	<b>Граница скорости - Отрицательное направление вращения</b> (заводская установка: -210000 об/мин)



### 8.4.6 Задатчик интенсивности

Задатчик интенсивности в канале заданного значения ограничивает интенсивность 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 скорости определяется технологическим регулятором в преобразователе.

Можно выбирать между двумя типами задатчиков интенсивности:

- Расширенный задатчик интенсивности  
Расширенный задатчик интенсивности ограничивает разгон и рывок.
- Простой задатчик интенсивности  
Простой задатчик интенсивности ограничивает разгон, но не изменение разгона (рывок).

#### 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 разгон 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 =  $p1121 + 0,5 \times (p1130 + p1131)$ .

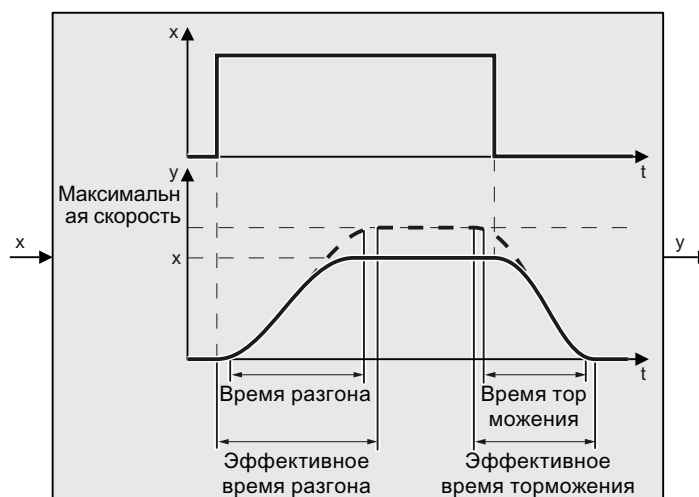


Таблица 8-17 Параметры для настройки расширенного задатчика интенсивности

Параметр	Описание
p1115	<b>Выбор задатчика интенсивности</b> (заводская установка: 1) Выбрать задатчик интенсивности 0: Простой задатчик интенсивности 1: Расширенный задатчик интенсивности
p1120	<b>Задатчик интенсивности - время разгона</b> (заводская установка: 10 с) Длительность разгона в секундах от скорости ноль до макс. скорости p1082
p1121	<b>Задатчик интенсивности - время торможения</b> (заводская установка: 10 с) Длительность торможения в секундах от макс. скорости до состояния покоя
p1130	<b>Задатчик интенсивности - время начального сглаживания</b> (заводская установка: 0 с) Начальное сглаживание для расширенного задатчика интенсивности. Значение действительно для разгона и торможения.
p1131	<b>Задатчик интенсивности - время конечного сглаживания</b> (заводская установка: 0 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 установка: 0 с) У быстрого останова (ВЫКЛЗ) есть свое время торможения.
p1136	<b>ВЫКЛЗ - время начального сглаживания</b> (заводская установка: 0 с) Время начального сглаживания для ВЫКЛЗ с расширенным задатчиком интенсивности.
p1137	<b>ВЫКЛЗ - время конечного сглаживания</b> (заводская установка: 0 с) Время конечного сглаживания для ВЫКЛЗ с расширенным задатчиком 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 скорости.
2. Включите двигатель.

3. Оцените поведение 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 скоростью. В этом случае привод выходит за пределы установленного времени.
    - Если двигатель разгоняется слишком быстро, увеличьте время разгона.
    - Если при разгоне слишком много толчков, увеличьте начальное сглаживание.
    - Конечное сглаживание рекомендуется устанавливать на то же значение, что и начальное сглаживание.
  4. Выключите двигатель.
  5. Оцените поведение привода.
    - Если двигатель тормозит слишком медленно, уменьшите время торможения. При слишком коротком времени торможения двигатель при торможении временно не может работать в соответствии с заданной скоростью. Причиной этого, в зависимости от используемого силового модуля, может быть либо достижение границы тока двигателя, либо опасность слишком высокого напряжения промежуточного контура в преобразователе. В этом случае привод выходит за пределы установленного времени.
    - Если двигатель тормозит слишком быстро, увеличьте время торможения.
  6. Повторять шаги 1 ... 5 до достижения удовлетворительного поведения привода.
- Теперь расширенный задатчик интенсивности настроен.

### 8.4.7 ((Простой задатчик интенсивности))

#### Простой задатчик интенсивности

Простой задатчик интенсивности, в отличие от расширенного задатчика интенсивности, не использует время сглаживания.

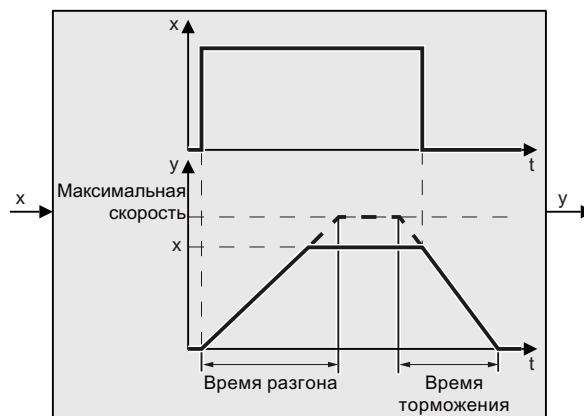


Таблица 8-18 Параметры для настройки простого задатчика интенсивности

Параметр	Описание
p1115 = 0	<b>Выбор задатчика интенсивности</b> (заводская установка: 1) Выбрать задатчик интенсивности 0: Простой задатчик интенсивности 1: Расширенный задатчик интенсивности
p1120	<b>Задатчик интенсивности - время разгона</b> (заводская установка: 10 с) Длительность разгона в секундах от скорости ноль до макс. скорости p1082
p1121	<b>Задатчик интенсивности - время торможения</b> (заводская установка: 10 с) Длительность торможения в секундах от макс. скорости до состояния покоя
p1135	<b>ВЫКЛЗ - время торможения</b> (заводская установка: 0 с) У быстрого останова (ВЫКЛЗ) есть свое время торможения.

### Изменение времени разгона и торможения при работе

Для изменения времени разгона и торможения задатчика интенсивности при работе используется коэффициент масштабирования. Для установки значения масштабирования существуют следующие возможности:

- Через аналоговый вход
- По полевой шине

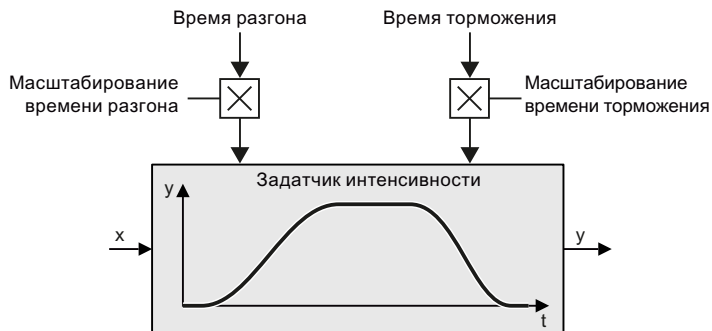
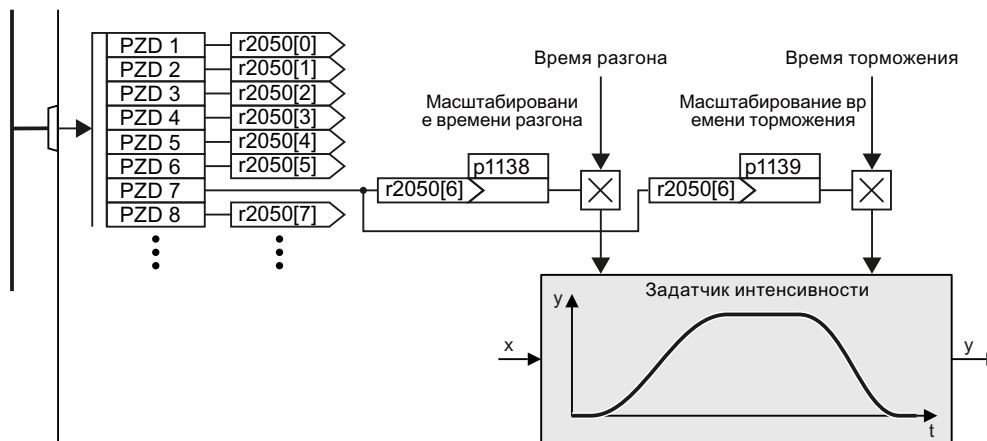


Таблица 8-19 Параметры для установки масштабирования

Параметр	Описание
p1138	<b>Рампа разгона, масштабирование</b> (Заводская установка: 1) Источник сигнала для масштабирования ramпы разгона.
p1139	<b>Рампа торможения, масштабирование</b> (Заводская установка: 1) Источник сигнала для масштабирования ramпы торможения.

## Пример

В следующем примере система управления верхнего уровня устанавливает через PROFIBUS время разгона и торможения преобразователя.



Изображени Пример изменения параметров задатчика интенсивности при работе е 8-15

## Условия

- Коммуникация между системой управления и преобразователем была введена в эксплуатацию.
- В преобразователе и в системе управления верхнего уровня установлена свободная телеграмма 999. См. также раздел: Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 99).
- Система управления передает в PZD 7 значение для масштабирования на преобразователь.

## Порядок действий



Для соединения в преобразователе масштабирования времени разгона и торможения с принимаемым словом PZD 7 от полевой шины действовать следующим образом:

1. Установите  $p1138 = 2050[6]$ .  
Тем самым коэффициент масштабирования для времени разгона был соединен с принимаемым словом PZD 7.
2. Установите  $p1139 = 2050[6]$ .  
Тем самым коэффициент масштабирования для времени торможения был соединен с принимаемым словом PZD 7.



Преобразователь получает значение для масштабирования времени разгона и торможения через принимаемое слово PZD 7.

## 8.5 Управление двигателем



Критерии выбора типа управления согласно решаемой задаче перечислены в разделе: Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)? (Страница 57)

### 8.5.1 Управление U/f

Управление U/f регулирует напряжение на клеммах двигателя в зависимости от заданного значения скорости.

Связь между заданным значением скорости и напряжением статора вычисляется на основе характеристик. Требуемая выходная частота рассчитывается по заданному значению скорости и числу пар полюсов двигателя ( $f = n * \text{число пар полюсов} / 60$ , в частности:  $f_{\text{макс}} = p1082 * \text{число пар полюсов} / 60$ ).

Преобразователь предоставляет обе важнейшие характеристики (линейную и квадратичную). Свободно настраиваемые характеристики также возможны.

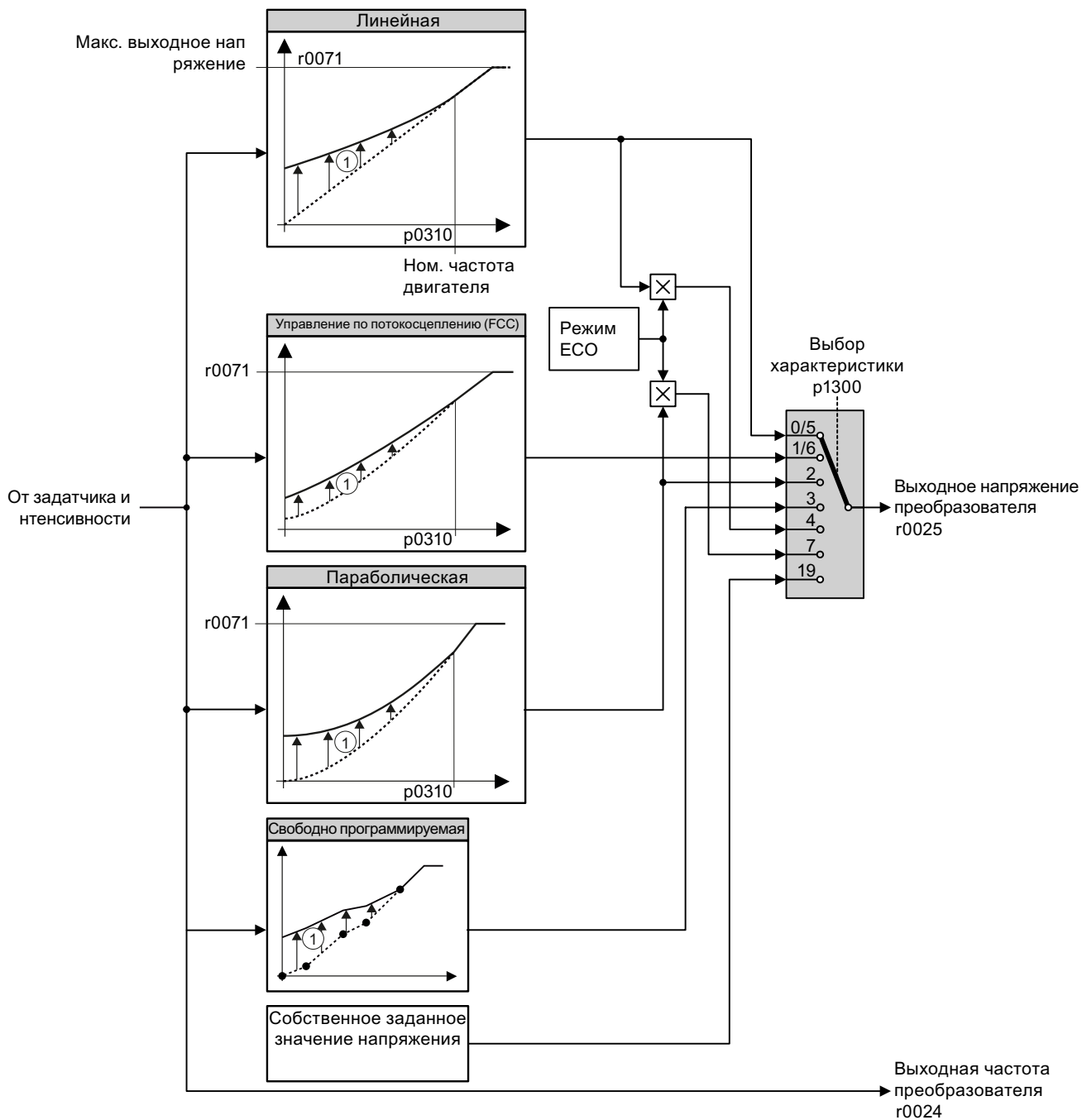
Управление U/f не обеспечивает точного регулирования скорости двигателя. Заданное значение скорости и скорость, устанавливаемая на валу двигателя, всегда немного отличаются друг от друга. Отклонение зависит от нагрузки двигателя.

Если подключенный двигатель нагружается с ном. моментом, то скорость двигателя ниже заданного значения скорости на ном. скольжение двигателя. Если двигатель приводится в движение нагрузкой, т.е. двигатель работает как генератор, то скорость двигателя превышает заданное значение скорости.

Параметр p1300 определяет характеристику.

#### **8.5.1.1 Технические возможности 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 действует при частотах ниже ном. частоты

Изображены Характеристика U/f преобразователя  
е 8-16

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 момент вращения линейно уменьшается с увеличением скорости.

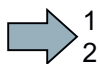
Значение напряжения двигателя при номинальной частоте двигателя зависит, в частности, от следующих величин:

- Отношение размера преобразователя к размеру двигателя
- Сетевое напряжение
- Полное сопротивление сети
- Актуальный момент двигателя



Макс. возможное напряжение двигателя в зависимости от входного напряжения указано в технических параметрах, см. также раздел Технические параметры (Страница 287).

### 8.5.1.2 Выбор характеристики U/f

#### Порядок действий



Для выбора характеристики U/f действовать следующим образом:

	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перейдите в меню "PARAMS".</li> <li>2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT".</li> <li>3. Установите p1300 на нужное значение.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перейдите в онлайн.</li> <li>2. Выберите характеристику U/f в одной из масок "Регулятор скорости" или "Управление U/f".</li> </ol>



Была выбрана характеристика U/f.

Таблица 8-20 Линейные и параболические характеристики

Требование	Примеры использования	Примечание	Характеристика	Параметр
Требуемый момент вращения не зависит от скорости	Ленточный транспортер, роликовый конвейер, цепной конвейер, эксцентриковый шнековый насос, компрессор, экструдер, центрифуга, мешалка, смеситель	-	линейная	p1300 = 0
		Преобразователь компенсирует вызванные сопротивлением статора потери напряжения. Рекомендуется для двигателей с мощностью ниже 7,5 кВт. Условие: Параметры двигателя установлены согласно шильдику и после базового ввода в эксплуатацию выполнена идентификация параметров двигателя.	линейная с управлением по потокосцеплению (FCC)	p1300 = 1
Требуемый момент вращения увеличивается со скоростью	Центробежный насос, центробежный вентилятор, осевой вентилятор	Потери в двигателе и преобразователе ниже, чем при линейной характеристике.	параболическая	p1300 = 2

Таблица 8-21 Характеристики для специальных задач

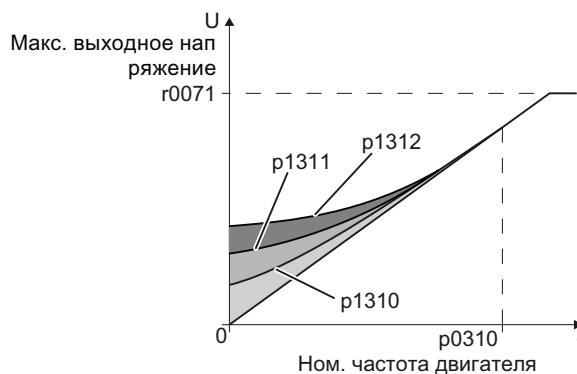
Требование	Примеры использования	Примечание	Характеристика	Параметр
Приложения с низкой динамикой и постоянной скоростью	Центробежный насос, центробежный вентилятор, осевой вентилятор	Режим ECO по сравнению с параболической характеристикой обеспечивает дополнительную экономию энергии. Если заданное значение скорости достигнуто и не изменяется в течение 5 секунд, преобразователь повторно понижает свое выходное напряжение.	Режим ECO	p1300 = 4 или p1300 = 7
Преобразователь должен поддерживать постоянную скорость двигателя при любых условиях.	Приводы в текстильной промышленности	При достижении макс. границы тока преобразователь уменьшает только напряжение статора, но не скорость	точная по частоте характеристика	p1300 = 5 или p1300 = 6
свободно настраиваемая характеристика U/f	Работа преобразователя с синхронным двигателем	-	настраиваемая характеристика	p1300 = 3
Управление U/f с независимым заданным значением напряжения	-	Связь между частотой и напряжением не вычисляется в преобразователе, а задается пользователем.	независимое заданное значение напряжения	p1300 = 19

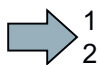
Дополнительную информацию по характеристикам U/f можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 6300 ff "Справочника по параметрированию".

### 8.5.1.3 Оптимизация при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке

#### Настройка вольтодобавки управления U/f (усиления)

Вольтодобавка воздействует на любую характеристику U/f. Рисунок рядом показывает вольтодобавку на примере линейной характеристики.





### Порядок действий

Настройка вольтодобавки выполняется следующим образом:

Увеличивать вольтодобавку только маленькими шагами. Слишком большие значения в р1310 ... р1312 могут привести к перегреву двигателя и к отключению при перегрузке преобразователя.

1. Включите двигатель со средней скоростью
2. Уменьшите скорость до нескольких оборотов в минуту.
3. Проверьте, вращается ли двигатель без радиального биения.
4. Если имеет место радиальное биение или даже остановка двигателя, то увеличивать вольтодобавку р1310 до достижения удовлетворительного поведения.
5. Разогнать двигатель с макс. нагрузкой до макс. скорости и проверить, выдерживает ли двигатель заданное значение.
6. Если двигатель при разгоне опрокидывается, то увеличивать вольтодобавку р1311 до тех пор, пока двигатель не станет без проблем разгоняться до макс. скорости.

Только в вариантах применения со значительным начальным пусковым моментом требуется повышение параметра р1312 для достижения удовлетворительного режима работы двигателя.

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 6300 "Справочника по параметрированию".



Теперь вольтодобавка установлена.

Параметр	Описание
р1310	<b>Постоянная вольтодобавка</b> (заводская установка 50 %) Компенсирует потери напряжения из-за длинных кабелей двигателя и омические потери в двигателе.
р1311	<b>Вольтодобавка при разгоне</b> (заводская установка 0 %) Добавляет момент вращения при разгоне двигателя.
р1312	<b>Вольтодобавка при пуске</b> (заводская установка 0 %) Добавляет момент вращения, но только для первого процесса разгона после включения двигателя ("начальный пусковой момент").

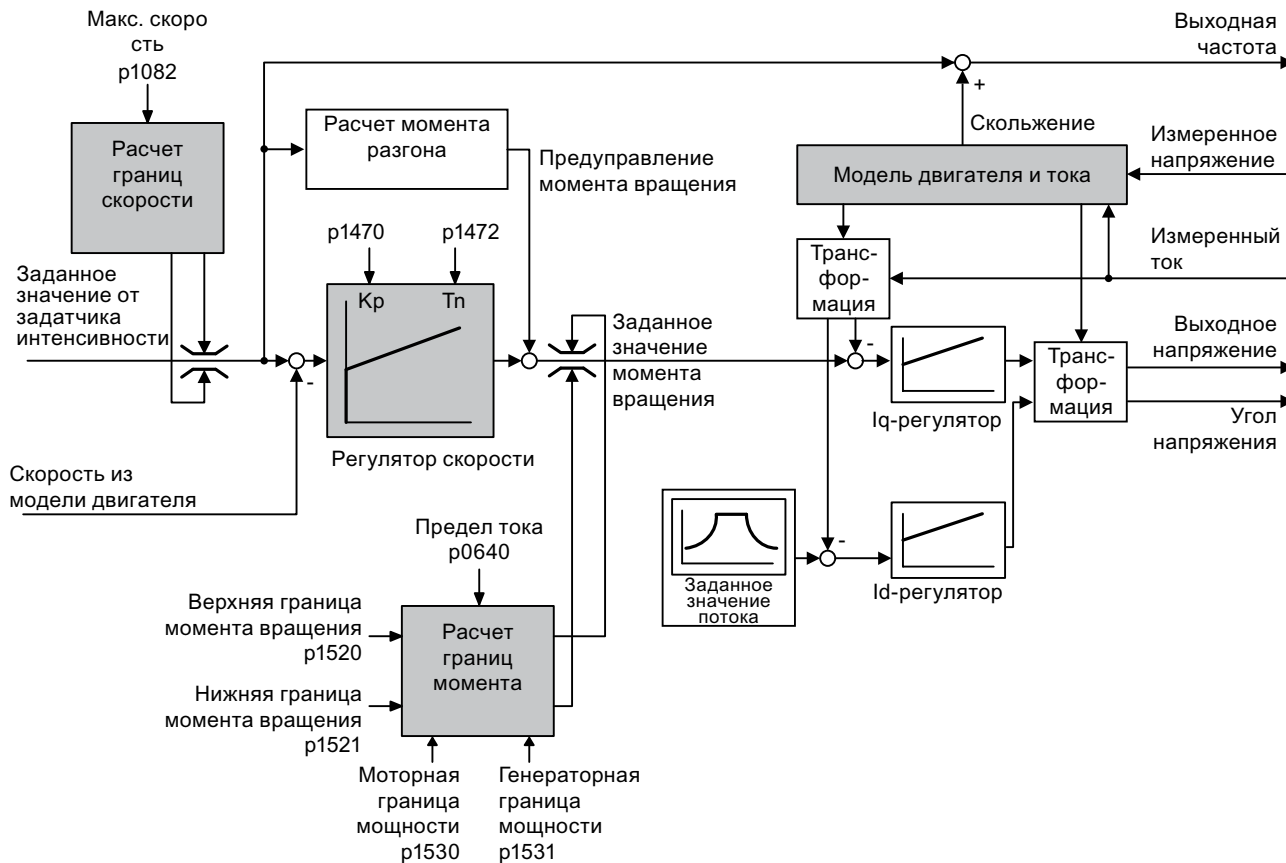
## 8.5.2 Управление по скорости

### 8.5.2.1 Особенности управления по скорости

#### Векторное управление без датчика

Управление по скорости 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 скорости не использует прямого измерения скорости двигателя и поэтому также называется "векторное управление без датчика".



Изображени Упрощенная функциональная схема векторного управления без датчика е 8-17

### Векторное управление с датчиком

Векторное управление с датчиком отличается от векторного управления без датчика только тем, что преобразователь не рассчитывает, а измеряет скорость.

#### 8.5.2.2 Проверка сигнала датчика

При использовании датчика для регистрации скорости, необходимо проверить сигнал датчика перед активацией обратной связи от датчика.

### Порядок действий

- Установите тип управления "векторное управление без датчика":
  - С панелью оператора:
    - Установите  $r1300 = 20$ .
  - Со STARTER:
    - Перейдите со STARTER в онлайн.
    - Выберите управление по скорости без датчика в маске "Регулятор скорости" или "Управление U/f".
- Включите двигатель со средней скоростью.
- Сравните параметры r0061 (сигнал датчика скорости в Гц) и r0021 (вычисленная скорость в Гц) по знаку и абсолютному значению.
- Если знак не совпадает, то выполните инверсию сигнала датчика скорости: установите  $r0410 = 1$ .
- Если не совпадают величины обоих значений, то проверьте установку  $r0408$  и подключение датчика.

### 8.5.2.3 ((Выбор управления двигателем))

#### Управление по скорости уже предустановленно

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 скорости, то следующие установки уже выполнены:



- Макс. скорость для решаемой задачи.
- 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.
- Преобразователь предустановил регулятор скорости при автоматической оптимизации (измерение при вращении). Если необходима дополнительная оптимизация этой установки, то следовать инструкциям дальше по тексту в данной главе.

#### Выбор векторного управления без датчика

##### Порядок действий



Для выбора векторного управления без датчика действовать следующим образом:

	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перейдите в меню "Parameters" к p1300</li><li>2. Установите p1300 = 20.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перейдите в онлайн</li><li>2. Выберите управление по скорости без датчика в маске "Регулятор скорости" или "Управление U/f".</li></ol>



Было выбрано векторное управление без датчика.

### Выбор векторного управления с датчиком

#### Порядок действий

С панелью оператора:

- Установите p1300 = 21.

Со STARTER:

- Перейдите со STARTER в онлайн.
- Выберите управление по скорости с датчиком в маске "Регулятор скорости" или "Управление U/f".

#### 8.5.2.4 Дополнительная оптимизация регулятора скорости



В следующих случаях потребуется ручная оптимизация регулятора скорости:

- Автоматическая оптимизация не может быть применена для решаемой задачи, т.к. свободное вращение двигателя невозможно.
- Результат автоматической оптимизации преобразователя неудовлетворительный.
- Преобразователь отменил автоматическую оптимизацию с ошибкой.

#### Порядок действий

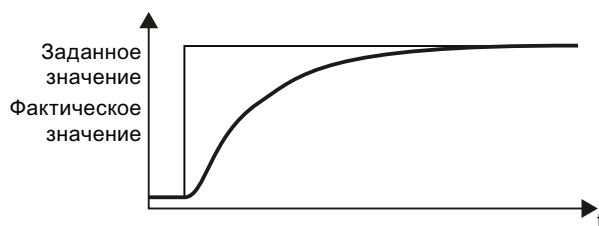
Для ручной оптимизации регулятора скорости действовать следующим образом:



	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите время разгона и время торможения задатчика интенсивности <math>p1120 = 0</math> и <math>p1121 = 0</math>.</li> <li>2. Установите предупредление регулятора скорости <math>p1496 = 0</math>.</li> <li>3. Создайте скачок заданного значения и наблюдайте за соответствующим фактическим значением.</li> <li>4. Оптимизируйте регулятор скорости, изменяя параметры регулятора <math>K_P</math> и <math>T_N</math> до достижения оптимальной работы привода (см. рисунки ниже). <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>K_P = p1470</math></li> <li>– <math>T_N = p1472</math></li> </ul> </li> <li>5. Снова установите время разгона и торможения задатчика интенсивности <math>p1120</math> и <math>p1121</math> на первоначальное значение.</li> <li>6. Установите предупредление регулятора скорости <math>p1496 = 100\%</math>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В режиме онлайн установите в маске «Задатчик интенсивности» время = 0.</li> <li>2. В режиме онлайн установите в маске «Задатчик интенсивности» предупредление = 0.</li> <li>3. Создайте скачок заданного значения и наблюдайте за соответствующим фактическим значением, к примеру, с помощью функции трассировки в STARTER.</li> <li>4. Оптимизируйте регулятор скорости онлайн в маске "Регулятор скорости", изменяя параметры регулятора <math>K_P</math> и <math>T_N</math> до достижения оптимальной работы привода (см. рисунки ниже).</li> <li>5. Снова установите время разгона и торможения задатчика интенсивности на первоначальное значение.</li> <li>6. Снова установите предупредление регулятора скорости на 100%.</li> </ol>

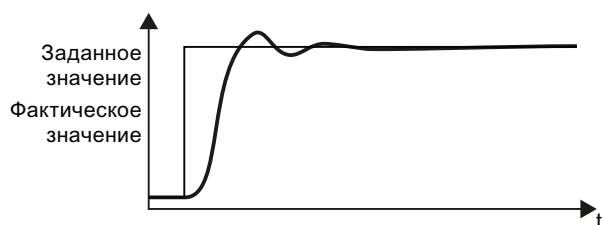


Оптимизация регулятора скорости выполнена.



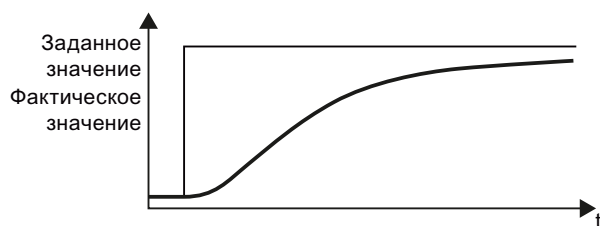
**Оптимальная регулировочная характеристика для приложений, не допускающих выбросов.**

Фактическое значение приближается к заданному значению без существенного перерегулирования.



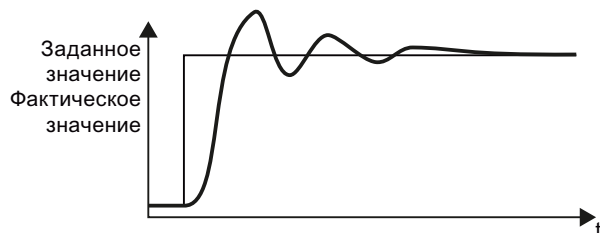
**Оптимальная регулировочная характеристика для быстрой компенсации составляющих возмущения.**

Фактическое значение приближается к заданному значению с небольшим перерегулированием (макс. 10% скачка заданного значения).



**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.**

- Уменьшите П-составляющую  $K_P$  и увеличьте время интегрирования  $T_N$ .

### 8.5.2.5 Регулирование по моменту

Управление по моменту является частью векторного управления и получает свое заданное значение с выхода регулятора скорости. Через деактивацию регулятора скорости и прямой ввод заданного значения момента вращения управление по скорости становится управлением по моменту. В этом случае преобразователь регулирует не скорость двигателя, а момент вращения, отдаваемый двигателем.

#### Типичные случаи использования управления по моменту

Управление по моменту используется в приложениях, в которых скорость двигателя задается через подключенную рабочую машину. Типичными примерами этого являются:

- Распределение нагрузки между главным и следящими приводами: главный привод работает с управлением по скорости, следящий привод - с управлением по моменту.
- Намоточные станки

#### Ввод в эксплуатацию управления по моменту

Управление по моменту работает безошибочно только в том случае, если при базовом вводе в эксплуатацию параметры двигателя были установлены правильно и идентификация параметров двигателя была выполнена на холодном двигателе.

Базовой ввод в эксплуатацию описывается в следующих разделах:

- Базовый ввод в эксплуатацию с IOP (Страница 61)
- Базовый ввод в эксплуатацию со STARTER (Страница 65)



Таблица 8-22 Важнейшие параметры управления по моменту

Параметр	Описание
p1300 = ...	<b>Тип управления:</b> 20: Векторное управление без датчика скорости 22: Управление по моменту без датчика скорости
p0300 ... p0360	<b>Параметры двигателя</b> берутся с шильдика при базовом вводе в эксплуатацию и вычисляются при идентификации параметров двигателя
p1511 = ...	<b>Дополнительный момент вращения</b>
p1520 = ...	<b>Верхнее ограничение момента вращения</b>
p1521 = ...	<b>Нижнее ограничение момента вращения</b>
p1530 = ...	<b>Предельное значение для моторной мощности</b>
p1531 = ...	<b>Предельное значение для генераторной мощности</b>

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в списке параметров, а также в функциональных схемах 6030 ff "Справочника по параметрированию".

## 8.6 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.

### 8.6.1 Контроль температуры преобразователя

Для защиты преобразователя от перегрева существует несколько контролей:

- I<sup>2</sup>t-контроль (предупреждение A07805, ошибка F30005)  
I<sup>2</sup>t-контроль измеряет текущую нагрузку на основе опорного значения тока. Параметр r0036 [%] показывает текущую нагрузку в %. Пока текущий ток не превышает опорного значения, нагрузка в r0036 = 0.
- Контроль температуры чипа силовой части (предупреждение A05006 - ошибка F30024)  
Преобразователь контролируется разность температур между силовым чипом (IGBT) и радиатором. Измеренные значения фиксируются в r0037[1] [°C].
- Контроль радиатора (предупреждение A05000, ошибка F30004)  
Преобразователь контролирует температуру радиатора силового модуля. Значения фиксируются в r0037[0] [°C].

#### Реакция преобразователя

Температура преобразователя в основном зависит от следующих факторов:

- Омические потери выходного тока
- Потери от переключений, возникающие при посылке импульсов двигателя

Параметр r0290 определяет, как преобразователь реагирует на слишком высокую температуру.

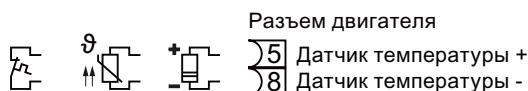
Параметр	Описание
r0290	<p><b>Реакция при перегрузке силовой части</b> (заводская установка для преобразователя SINAMICS G120 с силовым модулем PM260: 0; заводская установка для всех других преобразователей: 2) Установка реакции на тепловую перегрузку силовой части: 0: снижение выходного тока (при векторном управлении) или скорости (при управлении U/f) 1: без снижения, отключение при достижении порога перегрузки (F30024) 2: снижение частоты импульсов и выходного тока (при векторном управлении) или частоты импульсов и скорости (при управлении U/f) 3: снижение частоты импульсов</p>
r0292	<p><b>Порог предупреждения температуры силовой части</b> (заводская установка: радиатор [0] 5°C, силовой полупроводниковый элемент [1] 15°C) Значение устанавливается как разница с температурой отключения.</p>

## 8.6.2 Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры двигателя


Для защиты двигателя от перегрева можно использовать один из следующих датчиков температуры:

- Реле температуры (например, биметаллический выключатель)
- Датчик РТС
- Датчик КТУ-84

Подключите датчик температуры двигателя через силовой кабель двигателя к силовому модулю.



Изображены Подключение датчика температуры двигателя к силовому модулю  
е 8-18

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Соединения для датчика температуры и модуля торможения</b>
Соединения для датчика температуры и модуля торможения выведены на отрицательный потенциал промежуточного контура. Для предотвращения прикосновений к этим соединениям, предпринять соответствующие меры безопасности и изолировать кабели. Клеммная коробка двигателя при подключенном к сетевому напряжению преобразователе всегда должна оставаться закрытой. Изолировать каждый неиспользуемый кабель отдельно и не заземлять.

### Реле температуры

Преобразователь интерпретирует сопротивление  $\geq 100$  Ом как разомкнутое реле температуры и реагирует в соответствии с установкой р0610.

### Датчик РТС

Преобразователь интерпретирует сопротивление  $> 1650$  Ом как перегрев и реагирует в соответствии с установкой р0610.

Преобразователь интерпретирует сопротивление  $< 20$  Ом как короткое замыкание и реагирует с предупреждением А07015. Если предупреждение остается дольше 100 миллисекунд, то преобразователь отключается с ошибкой F07016.

## Датчик КТУ84

С помощью датчика КТУ осуществляется контроль температуры двигателя и самого датчика на обрыв провода или короткое замыкание.

### ЗАМЕТКА

#### Разрушение двигателя из-за перегрева

Спутывание полюсов при подключении датчика КТУ может привести к разрушению двигателя из-за перегрева, т.к. преобразователь не сможет определить перегрев двигателя.

При подключении датчика КТУ соблюдайте полярность.

- Контроль температуры:
  - С помощью датчика КТУ преобразователь обрабатывает температуру двигателя в диапазоне от -48 °С до +248 °С.
  - С помощью параметра r0604 или r0605 установите значение температуры для порога предупреждения и порога ошибки.
  - Предупреждение о перегреве (A07910):
    - Температура двигателя > r0604 и r0610 = 0
  - Ошибка при перегреве (F07011):
    - Преобразователь отключается в следующих случаях с ошибкой:
      - Температура двигателя > r0605
      - Температура двигателя > r0604 и r0610 ≠ 0
- Контроль датчика (A07015 или F07016):
  - Обрыв провода:
    - Преобразователь интерпретирует сопротивление > 2120 Ом как обрыв провода и выводит предупреждение A07015. Через 100 миллисекунд преобразователь отключается с ошибкой F07016.
  - Короткое замыкание:
    - Преобразователь интерпретирует сопротивление < 50 Ом как короткое замыкание и выводит предупреждение A07015. Через 100 миллисекунд преобразователь отключается с ошибкой 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>Тип датчика температуры двигателя</b> 0: Датчик отсутствует (заводская установка) 1: РТС (→ p0604) 2: КТУ84 (→ p0604, p0605) 4: Реле температуры
p0604	<b>Порог предупреждения температуры двигателя</b> (заводская установка 130 °C)
p0605	<b>Порог ошибки температуры двигателя</b> (заводская установка: 145 °C) Установка для датчика КТУ84. Параметр для датчика РТС не имеет значения.
p0610	<b>Реакция на перегрев двигателя</b> Определяет поведение при достижении температурой двигателя порога предупреждения p0604. 0: Предупреждение (A07910), ошибка отсутствует. 1: Предупреждение (A07910); граница тока уменьшается и запускается ступенчатая выдержка времени. Отключение с ошибкой (F07011). 2: Предупреждение (A07910); запускается ступенчатая выдержка времени. Отключение с ошибкой (F07011). 12: Как 2, но при расчете температуры двигателя учитывается последняя температура отключения (заводская установка).
p0640	<b>Граница тока</b> (ввод в А)

Дополнительную информацию по контролю температуры двигателя можно найти в функциональной схеме 8016 "Справочника по параметрированию".

### 8.6.3 Защита двигателя через расчет температуры двигателя

Расчет температуры возможен только в режиме векторного управления ( $p1300 \geq 20$ ) и работает через расчет на основе тепловой модели двигателя.

Таблица 8-23 Параметры для регистрации температуры без датчика температуры

Параметр	Описание
p0621= 1	<b>Регистрация температуры двигателя после перезапуска</b> 0: нет идентификации температуры (заводская установка) 1: идентификация температуры при первом включении двигателя 2: идентификация температуры после каждого включения двигателя
p0622	<b>Время намагничивания двигателя для регистрации температуры после пуска</b> (автоматически устанавливается как результат идентификации параметров двигателя)
p0625 = 20	<b>Температура окружающей среды двигателя</b> Указание температуры окружающей среды двигателя в °C на момент регистрации параметров двигателя (заводская установка: 20 °C). Разница между температурой двигателя и окружением двигателя p0625 не должна превышать $\pm 5$ °C.

### 8.6.4 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.

При перегрузке как скорость, так и напряжение статора двигателя уменьшаются до тех пор, пока ток снова не войдет в допустимый диапазон. Если двигатель работает в генераторном режиме, т.е. он вращается подключенным механизмом, то регулятор I-max увеличивает скорость и напряжение статора двигателя, чтобы уменьшить ток.

#### Примечание

Нагрузка преобразователя снижается только при снижении момента вращения двигателя на низкой скорости (к примеру, у вентиляторов).

В генераторном режиме ток снижается только при уменьшении момента вращения с увеличением скорости.

## Установки

Изменять заводскую установку регулятора I-макс необходимо только в том случае, если при достижении приводом границы тока возникают колебания или происходит отключение из-за перегрузки по току.

Таблица 8-24 Параметры регулятора I-макс.

Параметр	Описание
p0305	Номинальный ток двигателя
p0640	Граница тока двигателя
p1340	П-усиление регулятора I-макс для уменьшения скорости
p1341	Постоянная времени интегрирования регулятора I-макс для уменьшения скорости
r0056.13	Состояние: Регулятор I-макс. активен
r1343	Выход скорости вращения регулятора I-макс. Показывает величину, до которой регулятор I-макс уменьшает скорость.

Дополнительную информацию по этой функции см. функциональную схему 1690 "Справочника по параметрированию".

### 8.6.5 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 и вызывает увеличение напряжения промежуточного контура Vdc в преобразователе.

От критического напряжения промежуточного контура происходит повреждение как преобразователя, так и двигателя. Еще до возникновения опасных напряжений, преобразователь отключает подключенный двигатель с ошибкой

"Перенапряжение промежуточного контура".

#### Защита двигателя и преобразователя от перенапряжения

Регулирование Vdc\_max не допускает, насколько это позволяет решаемая задача, критического увеличения напряжения промежуточного контура. Регулирование Vdc\_max увеличивает время торможения двигателя таким образом, что двигатель рекуперировывает в преобразователь лишь столько энергии, сколько покрывается потерями в преобразователе.

Регулирование Vdc\_max не подходит для задач 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 177).

В зависимости от того, работает ли двигатель с управлением U/f или векторным управлением, существует две разные группы параметров для регулирования Vdc\_max.

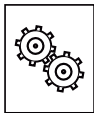
Таблица 8-25 Параметры регулятора  $V_{DCmax}$ 

Параметры для управление U/f	Параметры для векторного управления	Описание
p1280 = 1	p1240 = 1	<b>Конфигурация регулятора <math>V_{DC}</math> или контроля <math>V_{DC}</math></b> (заводская установка: 1) 1: разрешить регулятор $V_{DCmax}$
r1282	r1242	<b>Уровень включения регулятора <math>V_{DCmax}</math></b> Показывает значение напряжения промежуточного контура, начиная с которого регулятор $V_{DCmax}$ активируется
p1283	p1243	<b>Коэффициент динамики регулятора <math>V_{DCmax}</math></b> (заводская установка: 100 %) Масштабирование параметров регулятора P1290, P1291 и P1292
p1294	p1254	<b>Регулятор <math>V_{DCmax}</math> автоматическая регистрация уровня ВКЛ</b> (заводская установка p1294: 0, заводская установка p1254: 1) Активирует или деактивирует автоматическое определение ступеней включения регулятора $V_{DCmax}$ . 0: автоматическая регистрация заблокирована 1: автоматическая регистрация разрешена
p0210	p0210	<b>Напряжение питающей сети устройств</b> Если p1254 или p1294 = 0, то преобразователь вычисляет пороги включения регулятора $V_{DCmax}$ из этого параметра. Установить этот параметр на фактическое значение входного напряжения.

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в функциональной схеме 6320 или в функциональной схеме 6220 Справочника по параметрированию.



## 8.7 Специализированные функции



Преобразователь предлагает ряд функций, которые могут использоваться в зависимости от поставленной задачи, например:

- Переключение единиц измерения
- Функции торможения
- Повторное включение и рестарт на лету
- Простые функции регулирования процесса
- Логические и арифметические функции через свободно подключаемые функциональные блоки
- Индикация энергосбережения для насосов и вентиляторов

Подробное описание см. следующие разделы.

### 8.7.1 Переключение единиц

#### Описание

С помощью переключения единиц измерения можно настроить преобразователь в соответствии с сетью электроснабжения (50/60 Гц) и, кроме этого, выбрать единицы США или единицы СИ в качестве основных единиц.

Независимо от этого можно выбирать единицы для технологических переменных или переключаться на процентные значения.

По отдельности предлагаются следующие возможности:

- Изменение стандарта двигателя (Страница 172) IEC/NEMA (адаптация к сети электроснабжения)
- Переключение системы единиц (Страница 173)
- Изменение единиц для ПИД-регулятора (Страница 174)

---

**Примечание**

Стандарт двигателя, система единиц и переменные процесса могут изменяться только офлайн.

Принцип действий описан в разделе Переключение единиц с помощью STARTER (Страница 174).

---

**Примечание**

**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 изменено на проценты и после исходное значение изменяется, то данные в процентах относятся к новому исходному значению.

Пример:

- Постоянная скорость в 80 % соответствует при исходной скорости в 1500 об/мин скорости в 1200 об/мин.
  - Если исходная скорость изменяется на 3000 об/мин, то значение в 80 % сохраняется и теперь означает 2400 об/мин.
- 

**Опорные величины для переключения единиц**

r2000 Опорная частота/скорость

r2001 Опорное напряжение

r2002 Опорный ток

r2003 Опорный момент вращения

r2004 Опорная мощность

**8.7.1.1 Изменение стандарта двигателя**

Стандарт двигателя изменяется с помощью r0100, при этом действует:

- r0100 = 0: IEC-двигатель, (50 Гц, единицы СИ)
- r0100 = 1: NEMA-двигатель, (60 Гц, единицы США)
- r0100 = 2: NEMA-двигатель (60 Гц, единицы СИ)

Переключение затрагивает перечисленные ниже параметры.

Таблица 8-26 Величины, на которых отражается переключение стандарта двигателя

П-№	Обозначение	Единица измерения для p0100 =		
		0*)	1	2
r0206	Ном. мощность силового модуля	kW	HP	кВт
p0307	Ном. мощность двигателя	kW	HP	кВт
p0316	Постоянная момента вращения двигателя	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
r0333	Ном. момент вращения двигателя	Nm	lbf ft	Nm
r0334	Текущая постоянная момента вращения двигателя	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
p0341	Момент инерции двигателя	kgm <sup>2</sup>	lb ft <sup>2</sup>	kgm <sup>2</sup>
p0344	Масса двигателя (для тепловой модели двигателя)	kg	Lb	kg
r1969	Drehz_reg_opt момент инерции определен	kgm <sup>2</sup>	lb ft <sup>2</sup>	kgm <sup>2</sup>

\*) Заводская установка

### 8.7.1.2 Переключение системы единиц

Переключение системы единиц выполняется через p0505. Предлагаются следующие возможности выбора:

- p0505 = 1: единицы СИ (заводская установка)
- 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.

##### 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".

### 8.7.1.3 Изменение единиц для ПИД-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.

### Переключение переменных процесса технологического регулятора

Переменные процесса технологического регулятора переключаются через p0595. Исходная величина для физических значений определяется в p0596.

Затронутые переключением единиц измерения технологического регулятора параметры относятся к группе единиц 9\_1. Подробности можно найти в разделе "Группа единиц измерения и выбор единиц" в Справочнике по параметрированию.

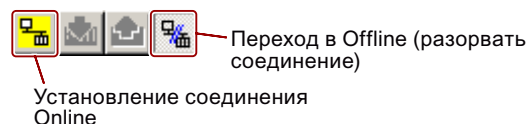
### 8.7.1.4 Переключение единиц с помощью STARTER

#### Условие

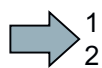
Для переключения единиц измерения преобразователь должен находиться в режиме офлайн.

ПО STARTER показывает, изменяются ли установки онлайн в преобразователе или офлайн в ПК (**Online mode** / **Offline mode**).

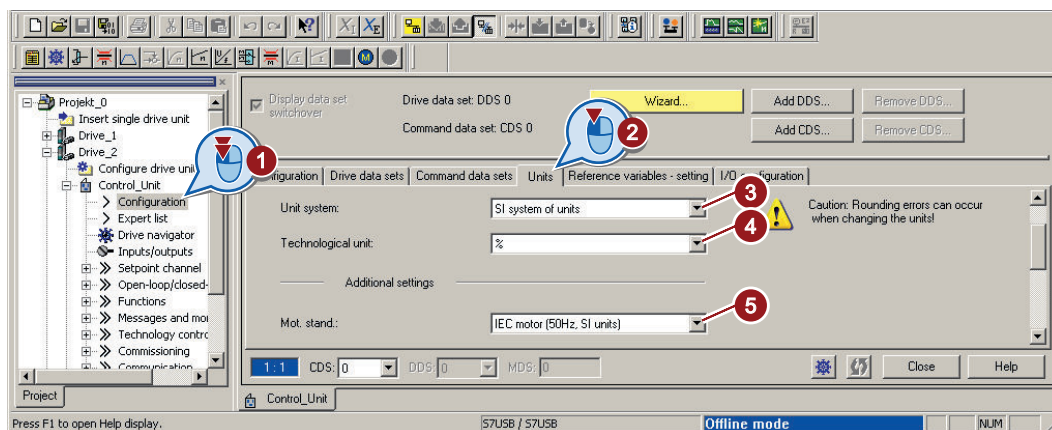
С помощью кнопок на панели меню осуществляется переключение режима.



#### Порядок действий

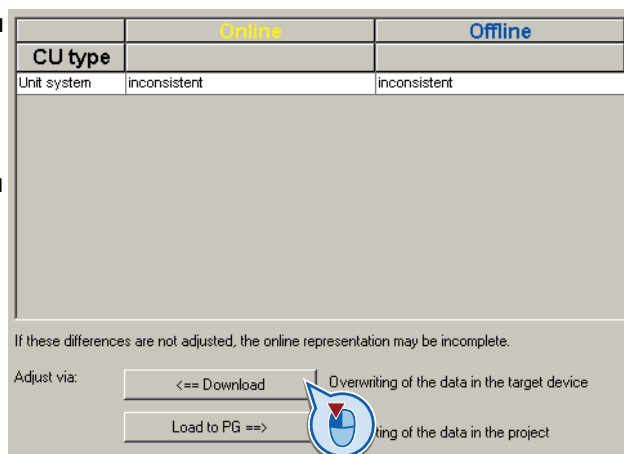


1. Выберите конфигурацию
2. Для переключения единиц перейдите на вкладку "Единицы" в маске конфигурации.
3. Переключение системы единиц
4. Выбор технологических переменных технологического регулятора
5. Настройка на сеть электроснабжения



Единицы были переключены.

- Сохранить установки и перейти в Online.  
При этом преобразователь определяет, что Offline установлены другие единицы или переменные процесса, чем в преобразователе, и показывает это в следующей маске:
- Передать установки в преобразователь.



## 8.7.2 Индикация энергосбережения

### Объяснение

Гидравлическая машина с обычным управлением использует для регулирования объема подачи задвижки или дроссельные заслонки. При этом приводной механизм постоянно работает с ном. скоростью. При уменьшении подачи вещества через задвижку или дроссельную заслонку КПД установки падает. 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, чем 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 8-27 Установленная на заводе рабочая характеристика

	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5
<b>Мощность</b>	p3320 = 25 %	p3322 = 50 %	p3324 = 77 %	p3326 = 92 %	p3328 = 100 %
<b>Скорость</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 p3320 ... p3329.

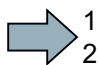
### Согласование рабочей характеристики

#### Условие

Для расчета специфической для установки рабочей характеристики необходимы следующие данные:

- Рабочие характеристики изготовителя
  - для насосов: напор и мощность в зависимости от производительности
  - для 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 также потребуется только соответственно более низкая частота вращения.
2. Внесите частоты вращения в параметры p3321, p3323, p3325, p3327 и p3329.
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 p3320, p3322, p3324, p3326 и p3328.



Рабочая характеристика была согласована и показывает точный результат энергосбережения.

## 8.7.3 Функции торможения преобразователя

Различаются механический и электрический тормоз двигателя:

- Механическим тормозом является, как правило, стояночный тормоз двигателя, который включается в состоянии покоя двигателя. Механический рабочий тормоз, который включается при вращающемся двигателе, имеет высокий износ и поэтому часто используется только как аварийный тормоз.  
Если двигатель оснащен стояночным тормозом двигателя, то необходимо использовать функцию преобразователя для управления стояночным тормозом двигателя, см. раздел Стояночный тормоз двигателя (Страница 182).
- Электрическое торможение двигателя осуществляется через преобразователь. У электрического торможения полностью отсутствует износ. В состоянии покоя двигатель, как правило, отключен, чтобы экономить энергию и без нужды не нагревать двигатель.

### 8.7.3.1 Методы электрического 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 приложений с кратковременным генераторным режимом являются:

- Приводы шлифовальных кругов
- Вентиляторы

8.7 Специализированные функции

В некоторых приложениях может возникнуть длительный генераторный режим двигателя, например:

- Центрифуги
- Подъемники и краны
- Ленточные конвейеры при движении груза вниз (вертикальный или наклонный транспортер)

8.7.3.2 Торможение на постоянном токе

Торможение постоянным током используется для приложений без рекуперации в сеть, в которых двигатель за счет подвода постоянного тока может быть заторможен быстрее, чем по рампе торможения.

Типичными приложениями для торможения постоянным током являются:

- Центрифуги
- Пилы
- Шлифовальные станки
- Ленточные транспортеры

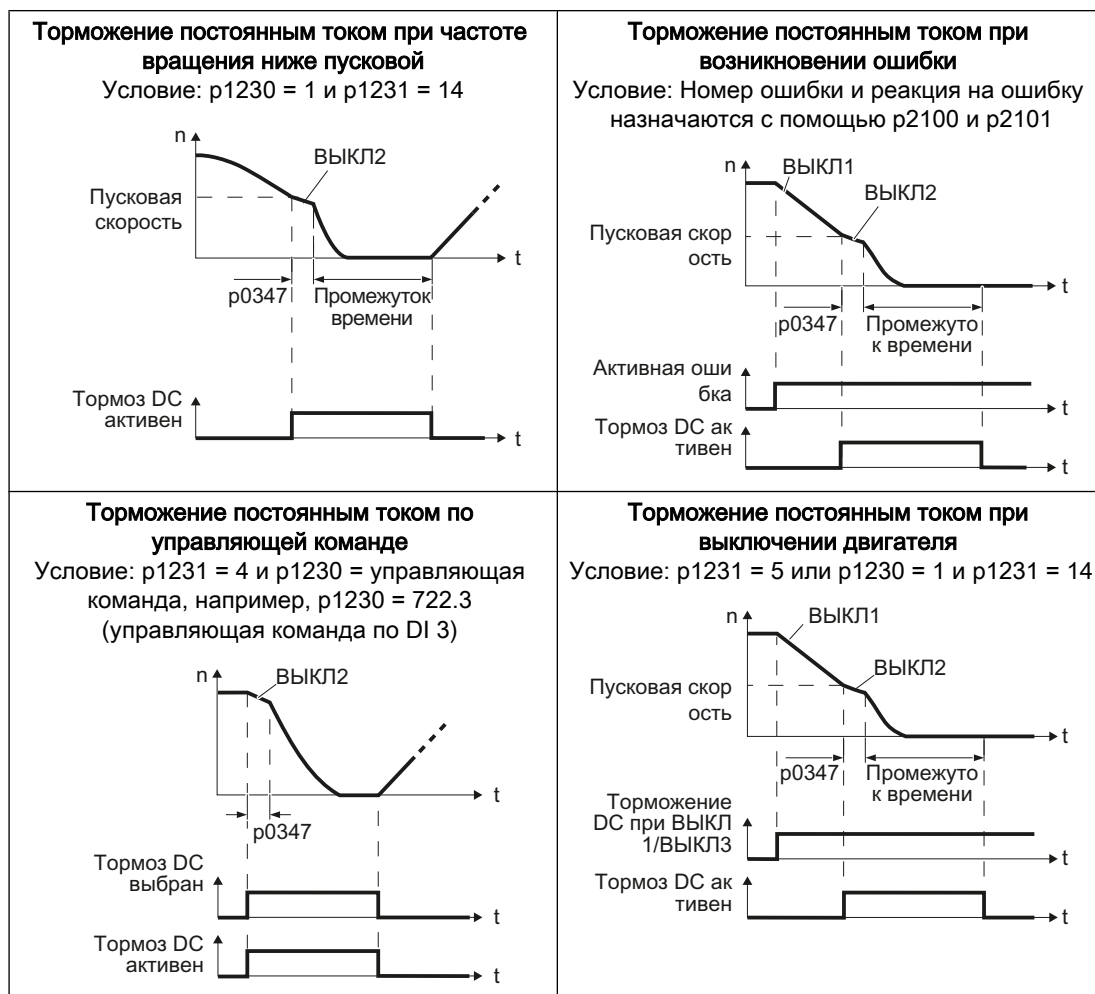
Функция

<b>ЗАМЕТКА</b>
<b>Повреждение двигателя из-за перегрева</b> Если двигатель долго или часто выполняет торможение постоянным током, то он может перегреться. Следствием этого могут стать повреждения двигателя. <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 для 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 ошибки

1. Имеет место ошибка, которая вызывает реакцию в виде торможения постоянным током.
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 DI:  $r1230 = 722.3$ .
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 своего 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.

**Параметры для торможения постоянным током**

Параметр	Описание										
p0347	<b>Время снятия возбуждения двигателя</b> (расчет после базового ввода в эксплуатацию) При слишком коротком времени снятия возбуждения двигателя при торможении на постоянном токе может произойти отключение из-за перегрузки по току.										
p1230	<b>Активация торможения постоянным током</b> (заводская установка: 0) Источник сигнала для активации торможения постоянным током <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сигнал 0: неактивна</li> <li>• Сигнал 1: активна</li> </ul>										
p1231	<b>Конфигурирование торможения постоянным током</b> (заводская установка: 0) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px;">0</td> <td>Нет торможения постоянным током</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Общее разрешение торможения 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	Нет торможения постоянным током	4	Общее разрешение торможения постоянным током	5	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3	14	Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой		
0	Нет торможения постоянным током										
4	Общее разрешение торможения 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 установка: 0 А)										
p1233	<b>Продолжительность торможения постоянным током</b> (заводская установка: 1 с)										
p1234	<b>Пусковая скорость торможения постоянным током</b> (заводская установка: 210000 об/мин)										
r1239	<b>Слово состояния торможения постоянным током</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px;">.08</td> <td>Торможение постоянным током активно</td> </tr> <tr> <td>.10</td> <td>Торможение постоянным током готово к работе</td> </tr> <tr> <td>.11</td> <td>Торможение постоянным током выбрано</td> </tr> <tr> <td>.12</td> <td>Внутренняя блокировка выбора торможения постоянным током</td> </tr> <tr> <td>.13</td> <td>Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3</td> </tr> </table>	.08	Торможение постоянным током активно	.10	Торможение постоянным током готово к работе	.11	Торможение постоянным током выбрано	.12	Внутренняя блокировка выбора торможения постоянным током	.13	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3
.08	Торможение постоянным током активно										
.10	Торможение постоянным током готово к работе										
.11	Торможение постоянным током выбрано										
.12	Внутренняя блокировка выбора торможения постоянным током										
.13	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3										

Таблица 8-28 Конфигурирование торможения постоянным током при ошибках

Параметр	Описание
p2100	<b>Установка номера ошибки для реакции на ошибку</b> (заводская установка: 0) Введите номер ошибки, при которой активируется торможение постоянным током, например: p2100[3] = 7860 (внешняя ошибка 1).
p2101 = 6	<b>Установка реакции на ошибку</b> (заводская установка: 0) Согласование реакции на ошибку: p2101[3] = 6.
Ошибка присваивается индексу из p2100. Присвойте ошибке и реакции на ошибку одинаковые индексы p2100 или p2101. В "Справочнике по параметрированию" преобразователя в списке «Ошибки и предупреждения» для каждой ошибки приводятся возможные реакции. Элемент "DCBREMSE" означает, что для этой ошибки можно установить торможение постоянным током в качестве реакции на ошибку.	

### 8.7.3.3 Торможение с сетевой рекуперацией

Типичные задачи для торможения с рекуперацией тормозной энергии в сеть:

- Центрифуги
- Размоточное устройство
- Краны и подъемники

В таких приложениях двигатель должен выполнять частое или длительное торможение.

Условием торможения с сетевой рекуперацией является наличие силового модуля PM250 или PM260.

Преобразователь может рекуперировать до 100 % своей мощности в сеть (относительно базовой нагрузки "Высокая перегрузка", см. раздел SINAMICS G120D - Технические параметры (Страница 290)).

#### Параметры торможения с сетевой рекуперацией

Параметр	Описание
<b>Ограничение рекуперации при управлении U/f (P1300 &lt; 20)</b>	
p0640	<b>Коэффициент перегрузки двигателя</b> Прямое ограничение генераторной мощности у управления U/f невозможно, а только косвенно через ограничение тока двигателя. При превышении током этого значения дольше 10 с, преобразователь отключается двигатель с ошибкой F07806.
<b>Ограничение рекуперации при векторном управлении (P1300 ≥ 20)</b>	
p1531	<b>Ограничение генераторной мощности</b> Через p1531 макс. генераторная нагрузка вводится как отрицательное значение. (-0,01 ... -100000,00 кВт). Значения, превышающие ном. значение силовой части (r0206), невозможны.

#### 8.7.3.4 Стояночный тормоз двигателя

Стояночный тормоз двигателя препятствует вращению отключенного двигателя. Преобразователь имеет внутреннюю логику для оптимального управления стояночным тормозом двигателя.

Встроенная в преобразователь схема управления стояночным тормозом двигателя обычно подходит для горизонтальных, наклонных и вертикальных транспортеров.

В случае насосов и вентиляторов стояночный тормоз двигателя также может быть полезен в определенных случаях для блокировки вращения выключенного двигателя потоком жидкости или воздуха в обратном направлении.

#### Подключение стояночного тормоза двигателя

Функция стояночного тормоза двигателя (СТД) управляющих модулей включает в себя специальные аппаратные и программные средства для управления операциями СТД по отношению к двигателю, подключенному к преобразователю.

СТД подключается к преобразователю на контактах 4 – тормоз (-) и 6 – тормоз (+) силового кабеля двигателя силового модуля PM250D.

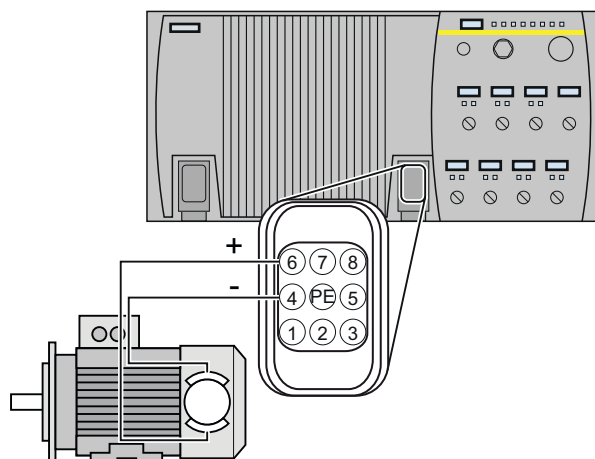


#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Соединения для датчика температуры и модуля торможения**

Соединения для датчика температуры и модуля торможения выведены на отрицательный потенциал промежуточного контура. Для предотвращения прикосновений к этим соединениям, предпринять соответствующие меры безопасности и изолировать кабели. Клеммная коробка двигателя при подключенном к сетевому напряжению преобразователе всегда должна оставаться закрытой. Изолировать каждый неиспользуемый кабель отдельно и не заземлять.

Если стояночный тормоз двигателя соединен с преобразователем через силовой модуль, то для его питания используется 180 В DC и ПО преобразователя отвечает за правильную работу тормоза.

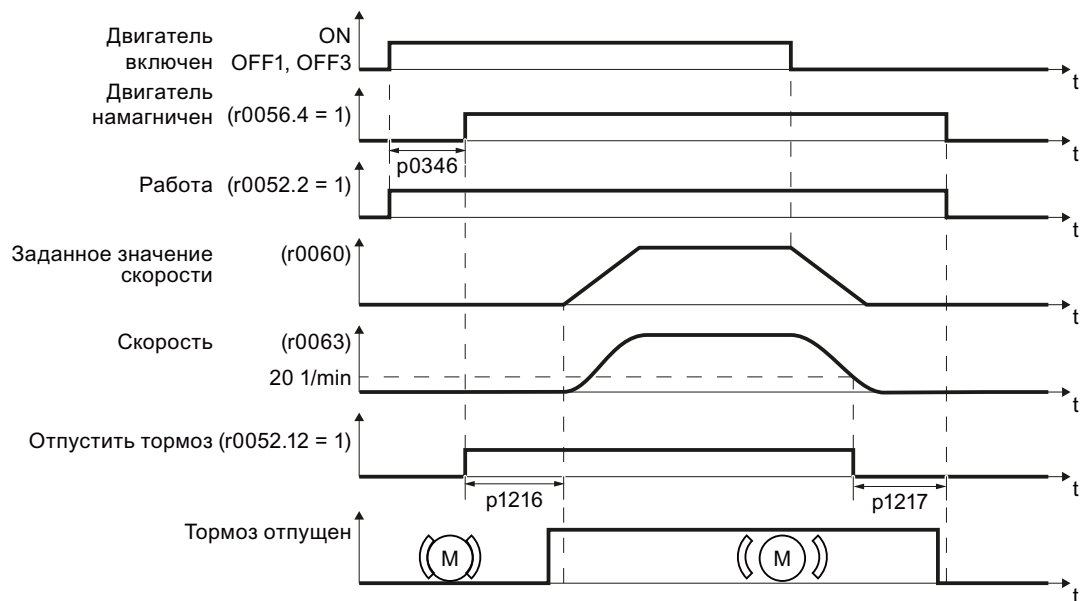


Изображени Упрощенная схема соединение СТД  
е 8-19

### Действия после команды ВЫКЛ1 и ВЫКЛ3

Преобразователь управляет стояночным тормозом двигателя следующим образом:

1. После команды ВКЛ (включить двигатель) преобразователь намагничивает двигатель.
2. По истечении времени намагничивания (r0346) преобразователь дает команду разжима тормоза.
3. До завершения времени r1216 преобразователь удерживает двигатель в состоянии покоя. В течение этого времени стояночный тормоз двигателя должен быть отпущен.
4. По истечении времени разжима тормоза, двигатель разгоняется до своего заданного значения скорости.
5. После команды ВЫКЛ (ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3) двигатель тормозит до состояния покоя.
6. При текущей скорости ниже 20 об/мин преобразователь подает команду на зажим тормоза. Двигатель остановлен, но остается включенным.
7. По истечении времени зажима тормоза r1217 преобразователь отключает двигатель.  
В течение этого времени стояночный тормоз двигателя должен быть зажат.



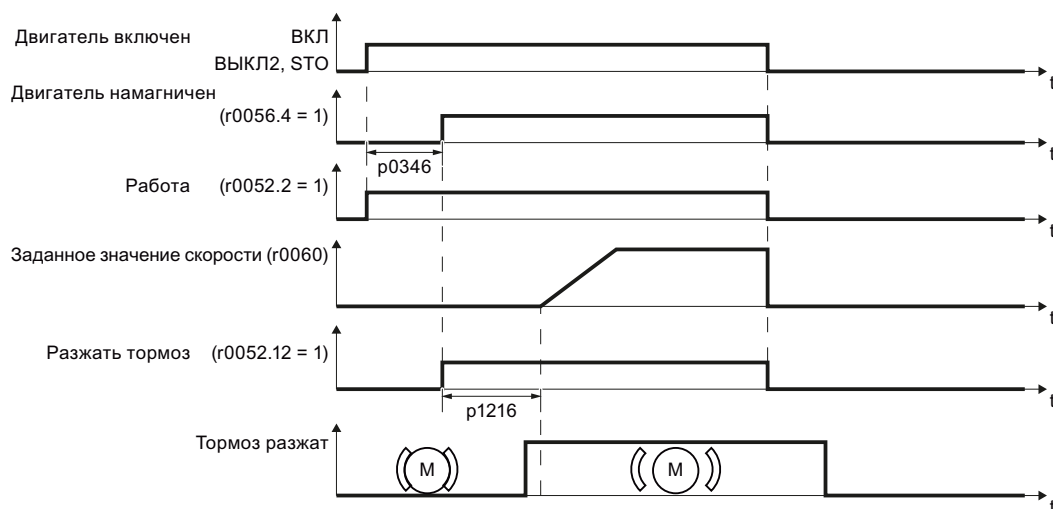
Изображены Управление стояночным тормозом двигателя при включении и выключении е 8-20 двигателя

### Действия после ВЫКЛ2 или выбора функции безопасности "Safe Torque Off" (STO)

Время зажима тормоза не учитывается при следующих сигналах:

- Команда ВЫКЛ2
- После выбора функции безопасности "Safe Torque Off" (STO)

После этих управляющих команд сигнал зажима стояночного тормоза двигателя подается преобразователем немедленно и независимо от скорости двигателя.



Изображены Управление стояночным тормозом двигателя после команды ВЫКЛ2 или выборе 8-21 STO

## Ввод СТД в эксплуатацию



### ОПАСНОСТЬ

#### Опасность для жизни вследствие падения груза

В случае неправильной настройки функции СТД в таких приложениях, как подъемные механизмы, краны или лифты, существует опасность для жизни вследствие падения груза.

- Перед вводом в эксплуатацию функции СТД зафиксировать опасные грузы, например, следующим образом:
  - Опускание груза на землю
  - Ограждение опасной зоны

#### Условие

СТД подключен к преобразователю.

#### Порядок действий

Для ввода функции СТД с помощью панели оператора действовать следующим образом:

1. Установите p1215 = 1.  
Функция СТД разрешена.
2. Проконтролируйте время намагничивания p0346; время намагничивания предустанавливается при вводе в эксплуатацию и должно быть больше нуля.



3. Узнайте из технических параметров СТД время разжима и зажима подключенного тормоза.
    - Время разжима тормоза, в зависимости от его размера, составляет от 25 до 500 мс.
    - Время зажима тормоза, в зависимости от его размера, составляет от 15 до 300 мс.
  4. Установка следующих параметров в преобразователе должна соответствовать времени разжима и зажима тормоза:
    - Время разжима  $\leq$  p1216.
    - Время зажима  $\leq$  p1217.
  5. Включите двигатель.
  6. Проверьте режим разгона привода непосредственно после включения двигателя:
    - Если тормоз разжимается с запозданием, то преобразователь разгоняет двигатель толчками, т.к. работает против зажатого тормоза. В этом случае увеличьте время разжима p1216.
    - Если промежуток времени между разжимом тормоза и разгоном двигателя слишком большой, то уменьшите время разжима p1216.
  7. Если после включения двигателя происходит "просадка" груза, то следует увеличить момент двигателя при разжиге СТД. В зависимости от типа управления, потребуется установка различных параметров:
    - Режим U/f (p1300 = 0 до 3):  
Постепенно увеличивайте p1310.  
Постепенно увеличивайте p1351.
    - Векторное управление (p1300  $\geq$  20):  
Медленно увеличивайте p1475.
  8. Выключите двигатель.
  9. Проверьте режим торможения привода непосредственно после выключения двигателя:
    - Если тормоз зажимается с запозданием, то до зажима тормоза происходит кратковременная "просадка" груза. В этом случае увеличьте время зажима p1217.
    - Если промежуток времени между зажимом тормоза и выключением двигателя преобразователем слишком большой, то уменьшите время зажима p1217.
- Функция "Стояночный тормоз двигателя" была введена в эксплуатацию.



Таблица 8-29 Параметры логики управления стояночного тормоза двигателя

Параметр	Описание
p1215 = 1	<b>Активировать стояночный тормоз двигателя</b> 0 стояночный тормоз двигателя неактивен (заводская установка) 3: стояночный тормоз двигателя как ЦПУ, подключение через ВІСО
p1216	<b>Время разжима стояночного тормоза двигателя</b> (заводская установка 0,1 с) p1216 > время срабатывания реле управления тормозом + время продувки тормоза
p1217	<b>Время зажима стояночного тормоза двигателя</b> (заводская установка 0,1 с) p1217 > время срабатывания реле управления тормозом + время зажима тормоза
r0052.12	<b>Команда "Разжать стояночный тормоз двигателя"</b>

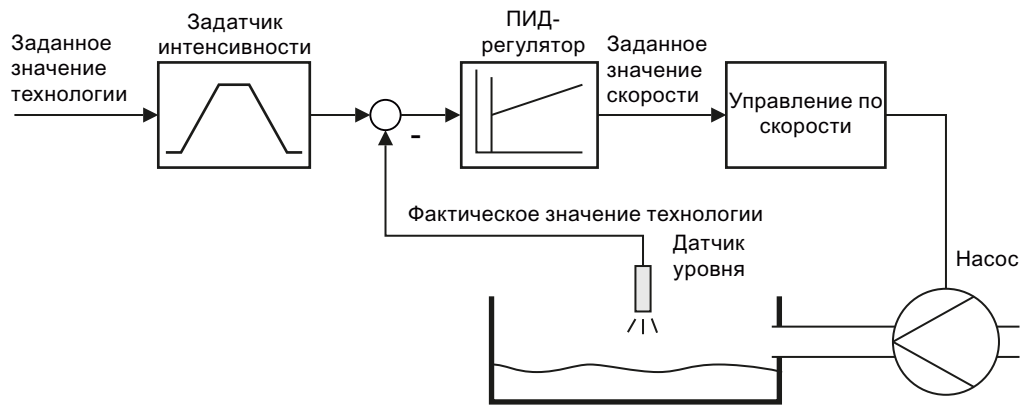
Таблица 8-30 Расширенные настройки

Параметр	Описание
p0346	<b>Время намагничивания</b> (заводская установка 0 с) В течение этого времени асинхронный двигатель намагничивается. Преобразователь вычисляет этот параметр через r0340 = 1 или 3.
p0855	<b>Обязательно разжать стояночный тормоз двигателя</b> (заводская установка 0)
p0858	<b>Обязательно зажать стояночный тормоз двигателя</b> (заводская установка 0)
p1351	<b>Пусковая частота стояночного тормоза двигателя</b> (заводская установка 0 %) Ввод уставки частоты на выходе компенсации скольжения при пуске со стояночным тормозом двигателя. При установке параметра p1351 > 0 автоматически включается компенсация скольжения.
p1352	<b>Пусковая частота для стояночного тормоза двигателя</b> (заводская установка 1351) Установка источника сигнала для уставки частоты на выходе компенсации скольжения при пуске со стояночным тормозом двигателя.
p1475	<b>Регулятор скорости, уставка момента вращения для стояночного тормоза двигателя</b> (заводская установка 0) Указание источника сигнала для уставки момента вращения при пуске со стояночным тормозом двигателя.

### 8.7.4 ПИД-технологический регулятор

#### 8.7.4.1 Обзор

Технологический регулятор регулирует переменные процесса, к примеру, давление, температуру, уровень или расход.

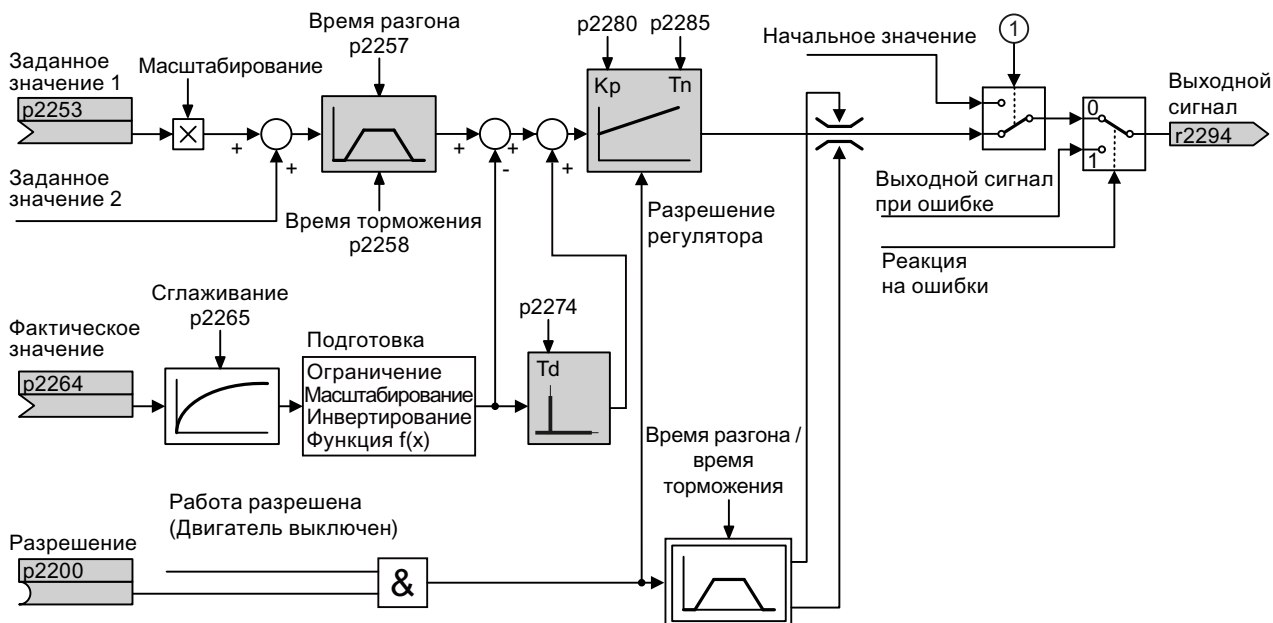


Изображени Пример использования технологического регулятора как регулятора уровня  
е 8-22

## 8.7.4.2 Настройка регулятора

## Упрощенное представление технологического регулятора

Технологический регулятор выполнен как ПИД-регулятор (регулятор с пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющими), что обеспечивает возможность очень гибкой его настройки.



Изображены Упрощенное представление технологического регулятора е 8-23

## Настройка технологического регулятора

Параметр	Примечание
p2200 = 1	Разрешить технологический регулятор.
p1070 = 2294	Соединение главного заданного значения скорости с выходом технологического регулятора
p2253 = ...	Определение заданного значения для технологического регулятора. Пример: p2253 = 2224: Преобразователь соединяет постоянное заданное значение p2201 с заданным значением технологического регулятора. p2220 = 1: Постоянное заданное значение p2201 выбрано.
p2264 = ...	Определение фактического значения для технологического регулятора. Пример: При p2264 = 755[0] аналоговый вход 0 это источник для фактического значения.
p2257, p2258	Определение времени разгона и торможения [с]
p2274	Дифференциация, постоянная времени [с] Дифференциация улучшает параметры отклика для очень инертных регулируемых величин, к примеру, регулирования температуры. p2274 = 0: Дифференциация выключена.

Параметр	Примечание
p2280	Пропорциональное усиление $K_p$
p2285	Постоянная времени интегрирования $T_N$ [с] Без постоянной времени интегрирования регулятор не может полностью компенсировать отклонения между заданным и фактическим значением. p2285 = 0: Постоянная времени интегрирования выключена.

#### Расширенные настройки

Параметр	Примечание
<b>Ограничение выхода технологического регулятора</b>	
В заводской установке выход технологического регулятора ограничен до $\pm$ макс. скорость. Это ограничение можно при необходимости изменить в зависимости от решаемой задачи. Пример: Выход технологического регулятора выводит заданное значение скорости для насоса. Насос должен работать только в положительном направлении.	
p2297 = 2291	Соедините верхнюю границу с p2291.
p2298 = 2292	Соедините нижнюю границу с p2292.
p2291	Верхняя граница для выхода технологического регулятора, например: p2291 = 100
p2292	Нижняя граница для выхода технологического регулятора, например: p2292 = 0
<b>Изменение фактического значения технологического регулятора</b>	
p2267, p2268	Ограничение фактического значения
p2269	Масштабирование фактического значения
p2271	Инверсия фактического значения
p2270	Фактическое значение

Дополнительную информацию см. функциональную схему 7958 "Справочника по параметрированию".

#### 8.7.4.3 Оптимизация регулятора

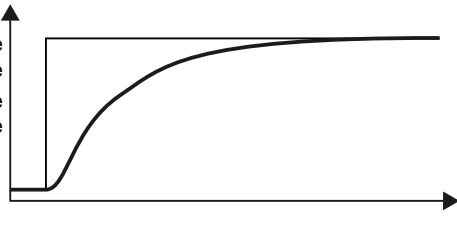
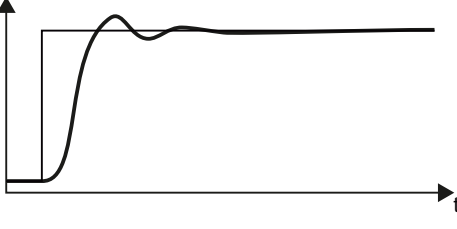
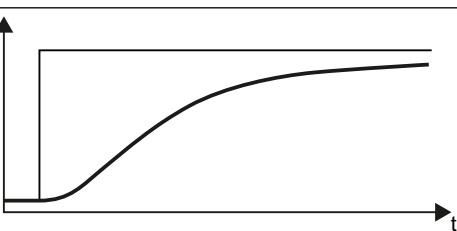
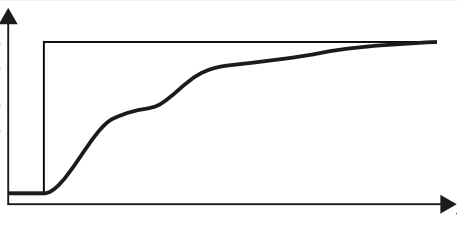
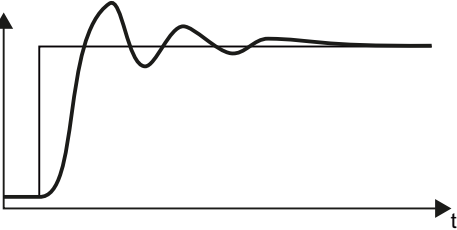
##### Настройка технологического регулятора с практической точки зрения

###### Порядок действий



Настройка технологического регулятора выполняется следующим образом:

1. Временно установите время разгона и торможения задатчика интенсивности (p2257 и p2258) на ноль.
2. Создайте скачок заданного значения и наблюдайте за соответствующим фактическим значением, к примеру, с помощью функции трассировки в STARTER. Чем инертнее реагирует регулируемый процесс, тем дольше необходимо наблюдать за регулировочной характеристикой. При определенных обстоятельствах, например, при регулировании температуры, время ожидания до возможности оценки регулировочной характеристики может составлять несколько минут.

 <p>Заданное значение Фактическое значение</p>	<p><b>Оптимальная регулировочная характеристика для приложений, не допускающих выбросов.</b></p> <p>Фактическое значение приближается к заданному значению без существенного перерегулирования.</p>
 <p>Заданное значение Фактическое значение</p>	<p><b>Оптимальная регулировочная характеристика для быстрой компенсации составляющих возмущения.</b></p> <p>Фактическое значение приближается к заданному значению с небольшим перерегулированием (макс. 10% скачка заданного значения).</p>
 <p>Заданное значение Фактическое значение</p>	<p><b>Фактическое значение медленно приближается к заданному значению.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте П-составляющую <math>K_P</math> и уменьшите время интегрирования <math>T_N</math>.</li> </ul>
 <p>Заданное значение Фактическое значение</p>	<p><b>Фактическое значение медленно приближается к заданному значению с незначительными колебаниями.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте П-составляющую <math>K_P</math> и уменьшите время предварения <math>T_D</math> (время дифференцирования).</li> </ul>
 <p>Заданное значение Фактическое значение</p>	<p><b>Фактическое значение приближается к заданному значению быстро, но с перерегулированием.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите П-составляющую <math>K_P</math> и увеличьте время интегрирования <math>T_N</math>.</li> </ul>

3. Снова установите время разгона и торможения задатчика интенсивности на первоначальное значение.



Теперь технологический регулятор настроен.

### 8.7.5 Контроль момента нагрузки (защита установки)

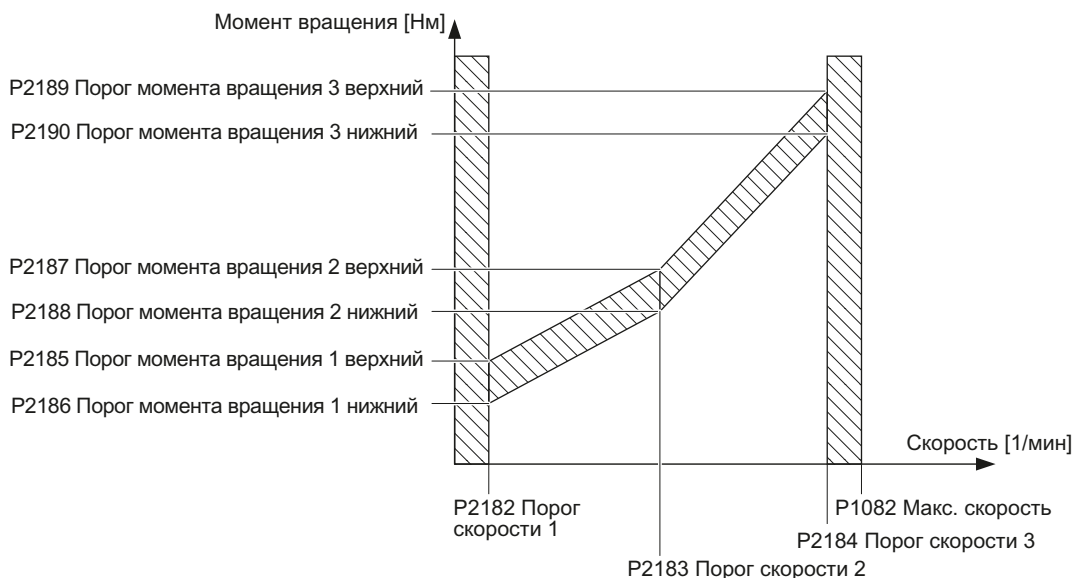
В многих приложениях имеет смысл контролировать момент вращения двигателя:

- Приложения, в которых через момент нагрузки возможен косвенный контроль скорости под нагрузкой. Так, например, слишком низкий момент вращения это признак обрыва приводного ремня у вентиляторов или ленточных конвейеров.
- Приложения, которые должны быть защищены от перегрузки или блокировки, к примеру, экструдеры или мешалки
- Приложения, в которых холостой ход двигателя является недопустимой рабочей ситуацией, к примеру, у насосов.

#### Функции для контроля момента нагрузки

Преобразователь контролирует момент вращения двигателя различными способами:

- Контроль холостого хода  
Преобразователь сообщает, если момент вращения двигателя слишком низкий.
- Защита от блокировки  
Преобразователь создает сообщение, если скорость вращения двигателя, несмотря на макс. момент вращения, не может следовать за заданным значением скорости.
- Защита от опрокидывания  
Преобразователь сообщает, если управление преобразователя потеряло ориентацию двигателя.
- Зависящий от скорости контроль момента вращения  
Преобразователь измеряет актуальный момент вращения и сравнивает его со установленной характеристикой скорости/момента вращения



Изображены Параметры для контроля момента нагрузки  
е 8-24

Таблица 8-31 Параметрирование контролей

Параметр	Описание
<b>Контроль холостого хода</b>	
p2179	Граница тока для обнаружения холостого хода Ток преобразователя ниже этого значения приводит к сообщению "нет нагрузки"
p2180	Время задержки для сообщения "нет нагрузки"
<b>Защита от блокировки</b>	
p2177	Время задержки для сообщения "двигатель заблокирован"
<b>Защита от опрокидывания</b>	
p2178	Время задержки для сообщения "двигатель опрокинут"
p1745	Отклонение между заданным значением и фактическим значением потока двигателя, начиная с которого создается сообщение «двигатель опрокинут» Параметр обрабатывается только для векторного управления без датчика
<b>Зависящий от скорости контроль момента вращения</b>	
p2181	<b>Реакция контроля нагрузки</b> Установка реакции при обработке контроля нагрузки. 0: контроль нагрузки отключен >0: контроль нагрузки включен
p2182	Контроль нагрузки - Порог скорости 1
p2183	Контроль нагрузки - Порог скорости 2
p2184	Контроль нагрузки - Порог скорости 3
p2185	Контроль нагрузки - Порог момента вращения 1 верхний
p2186	Контроль нагрузки - Порог момента вращения 1 нижний
p2187	Контроль нагрузки - Порог момента вращения 2 верхний
p2188	Контроль нагрузки - Порог момента вращения 2 нижний
p2189	Контроль нагрузки - Порог момента вращения 3 верхний
p2190	Контроль нагрузки - Порог момента вращения 3 нижний
p2192	<b>Время задержки контроля нагрузки</b> Время задержки для сообщения "Выход из диапазона допуска контроля момента вращения"

Дополнительную информацию по этим функциям можно найти в функциональной схеме 8013 и в списке параметров "Справочника по параметрированию".

### 8.7.6 Контроль скорости через цифровой вход

С помощью этой функции можно напрямую контролировать не только скорость двигателя, но и скорость рабочей машины. Примерами этого являются:

- Контроль редуктора, к примеру, у приводов движения или подъемных устройств
- Контроль приводного ремня, например, у ленточных транспортеров
- Контроль рабочей машины на предмет блокировки

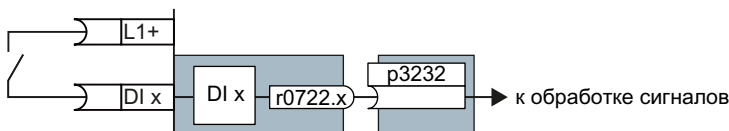
### Функции для контроля скорости

Скорость может контролироваться напрямую в приложении двумя способами:

1. Контроль на предмет потери нагрузки: преобразователь анализирует, имеется ли сигнал датчика.
2. Контроль на предмет отклонения скорости вращения: преобразователь вычисляет из сигнала подключенного датчика скорость вращения и сравнивает ее с внутренним сигналом регулятора двигателя.

Для контроля скорости вращения необходим датчик сигналов, к примеру, бесконтактный выключатель. Преобразователь обрабатывает сигнал датчика через цифровой вход.

### Контроль на предмет потери нагрузки



Изображены контроль на предмет потери нагрузки посредством цифрового входа и 8-25

Таблица 8-32 Настройка контроля потери нагрузки

Параметр	Описание
p2193 = 1...3	<b>Конфигурация контроля нагрузки</b> (заводская установка: 1) 0: контроль отключен 1: контроль момента вращения и потери нагрузки 2: контроль скорости и потери нагрузки 3: контроль потери нагрузки
p2192	<b>Время задержки контроля нагрузки</b> (заводская установка 10 с) Если после включения двигателя сигнал "НИЗКИЙ" остается на соответствующем цифровом входе дольше этого времени, то предполагается потеря нагрузки (F07936)
p3232 = 722.x	<b>Контроль нагрузки, обнаружение потери</b> (заводская установка: 1) Соедините контроль нагрузки с цифровым входом на выбор.

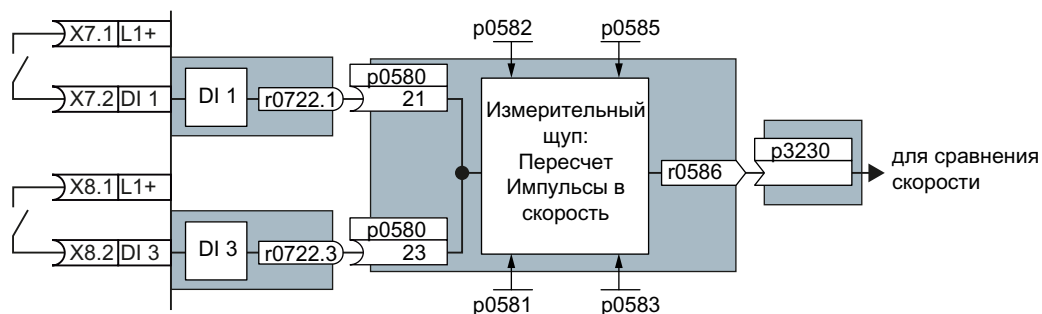
Дополнительную информацию можно найти в в списке параметров и в функциональной схеме 8013 "Справочника по параметрированию".

### Контроль на предмет отклонения скорости вращения

Контрольный датчик подключается в цифровому входу 1 или 3.

Преобразователь может обработать последовательность импульсов макс. в 32 кГц.





Изображени Контроль на предмет отклонения скорости вращения с помощью цифрового входа е 8-26 DI 1 или DI 3

Расчет скорости вращения из импульсного сигнала цифрового входа осуществляется в "измерительном щупе".

Вычисленная скорость вращения сравнивается с фактическим значением скорости вращения регулятора двигателя и приводит при настраиваемом отклонении к так же настраиваемой реакции.

Таблица 8-33Настройка контроля отклонения скорости вращения

Параметр	Описание
P2193 = 2	<b>Конфигурация контроля нагрузки</b> (заводская установка: 1) 2: контроль скорости вращения и потери нагрузки.
p2192	<b>Время задержки контроля нагрузки</b> (заводская установка 10 с) Установка времени задержки для обработки контроля нагрузки.
p2181	<b>Реакция контроля нагрузки</b> (заводская установка 0 с) Установка реакции при обработке контроля нагрузки.
p3231	<b>Отклонение скорости вращения контроля нагрузки</b> (заводская установка 150 об/мин) Допустимое отклонение скорости вращения контроля нагрузки.
p0580 = 21 p0580 = 23	<b>Входная клемма измерительного щупа</b> (заводская установка 0) Соединить расчет скорости вращения с DI 1. Соединить расчет скорости вращения с DI 3.
p0581	<b>Фронт измерительного щупа</b> (заводская установка 0) Установка фронта для обработки сигнала измерительного щупа для измерения фактического значения скорости вращения 0: 0/1-фронт 1: 1/0-фронт
p0582	<b>Импульсы измерительного щупа на оборот</b> (заводская установка 1) Установка числа импульсов на оборот.
p0583	<b>Измерительный щуп, макс. время измерения</b> (заводская установка 10 с) Установка макс. времени измерения для измерительного щупа. Если до истечения макс. времени измерения новый импульс не поступит, то фактическое значение скорости вращения в g0586 устанавливается на ноль. При следующем импульсе время запускается заново.
p0585	<b>Измерительный щуп, передаточное число</b> (заводская установка 1) Измеренная скорость вращения перед индикацией в g0586 умножается на это передаточное число

Параметр	Описание
p0490	<b>Инверсия измерительного щупа</b> (заводская установка 0000 двоичн.) С помощью 3-го бита значения параметра осуществляется инверсия входных сигналов цифрового входа 3 для измерительного щупа.
p3230 = 586	<b>Контроль нагрузки, фактическое значение скорости вращения</b> (заводская установка 0) Соединение результата расчета скорости вращения с обработкой контроля скорости вращения.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 8013 "Справочника по параметрированию".

### 8.7.7 Логические и арифметические функции через функциональные блоки

Свободные функциональные блоки позволяют создавать дополнительные соединения сигналов в преобразователе. Для использования свободных функциональных блоков необходимо соединить входы и выходы функциональных блоков с соответствующими сигналами.

Среди прочего, предлагаются следующие свободные функциональные блоки:

- Логические блоки AND, OR, XOR, NOT
- Арифметические блоки ADD, SUB, MUL, DIV, AVA (формирователь абсолютного значения), NCM (числовой компаратор), PLI (полигон)
- Таймеры MFP (генератор импульсов), PCL (сокращение импульсов), PDE (задержка включения), PDF (задержка выключения), PST (удлинение импульсов)
- Память: RSR (R-триггер), DSR (D-триггер)
- Переключатель NSW (числовой переключатель) BSW (двоичный переключатель)
- Регулятор LIM (ограничитель), PT1 (сглаживающий элемент), INT (интегратор), DIF (Д-звено)
- Контроль предельных значений LVM

Обзор всех свободных функциональных блоков и их параметров можно найти в "Справочнике по параметрированию" в главе "Функциональные схемы" в разделе "Свободные функциональные блоки" (функциональные схемы 7210 ff).

#### Активация свободных блоков

В заводской установке свободные функциональные блоки в преобразователе не используются.

##### Порядок действий

Для активации свободных блоков действовать следующим образом:



1. Выберите функциональный блок через функциональные схемы в списке параметров - там находятся все параметры, необходимые для подключения блока
2. Согласуйте блок с динамической группой

3. Определите последовательность обработки внутри динамической группы - необходимо только в том случае, если несколько блоков согласовано с одной и той же динамической группой.

4. Соедините входы и выходы блока с соответствующими сигналами преобразователя.

Свободный блок был активирован.

Динамические группы вычисляются за различные интервалы времени (слоты). Какие свободные функциональные блоки могут быть сопоставлены с какими слотами, указано в таблице ниже.

Таблица 8-34 Динамические группы и возможные согласования свободных функциональных блоков

Свободные функциональные блоки	Динамические группы 1 ... 6 с соответствующими слотами					
	1	2	3	4	5	6
	8 мс	16 мс	32 мс	64 мс	128 мс	256 мс
Логические блоки AND, OR, XOR, NOT	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Арифметические блоки ADD, SUB, MUL, DIV, AVA, NCM, PLI	-	-	-	-	✓	✓
Таймеры MFP, PCL, PDE, PDF, PST	-	-	-	-	✓	✓
Память RSR, DSR	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Переключатель NSW	-	-	-	-	✓	✓
Переключатель BSW	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Регулятор LIM, PT1, INT, DIF	-	-	-	-	✓	✓
Контроль предельных значений LVM	-	-	-	-	✓	✓

✓: согласование блока с динамической группой возможно

-: блок не может быть согласован с этой динамической группой

## Нормирование аналоговых сигналов

При подключении физической величины, например, скорости или напряжения, на вход свободного функционального блока, сигнал автоматически нормируется на значение 1. Аналоговые выходные сигналы свободных функциональных блоков также предлагаются как нормированные величины ( $0 \pm 0\%$ ,  $1 \pm 100\%$ ).

Как только нормированный выходной сигнал свободного функционального блока соединяется с функциями, для которых требуются физические входные величины, преобразователь пересчитывает сигнал в физическую величину. Примером этого является источник сигнала верхней границы момента вращения (р1522).

Ниже величины перечислены с их соответствующими нормирующими параметрами:

- Скорости r2000 Исходная скорость ( $\pm 100\%$ )
- Значения напряжения r2001 Опорное напряжение ( $\pm 100\%$ )
- Значения тока r2002 Опорный ток ( $\pm 100\%$ )
- Значения момента вращения r2003 Опорный момент вращения ( $\pm 100\%$ )
- Значения мощности r2004 Исходная мощность ( $\pm 100\%$ )
- Угол r2005 Опорный угол ( $\pm 100\%$ )
- Ускорение r2007 Опорное ускорение ( $\pm 100\%$ )
- Температура 100 °C  $\pm 100\%$

#### Примеры нормирования

- Скорость:  
исходная скорость r2000 = 3000 об/мин, фактическая скорость 2100 об/мин. Из этого следует для нормированной входной величины:  $2100 / 3000 = 0,7$ .
- Температура:  
исходная величина 100 °C. При фактической температуре в 120 C входное значение получается как  $120\text{ °C} / 100\text{ °C} = 1,2$ .

---

#### Примечание

Ограничения в пределах функциональных блоков должны вводиться как нормированные значения. Расчет нормированного значения: Нормированное предельное значение = физическое предельное значение / значение контрольного параметра.

Согласование с контрольным параметром можно найти в списке параметров в описаниях отдельных параметров.

---

#### Пример: Логическая связь двух цифровых входов

Необходимо включать двигатель как через цифровой вход 0, так и через цифровой вход 1.

#### Порядок действий

Для логической связи двух цифровых входов действовать следующим образом:

1. Активируйте свободный блок OR, согласовав его с динамической группой, и определите последовательность обработки.
2. Соедините сигналы состояния обоих цифровых входов DI 0 и DI 1 с обеими входами блока OR.
3. В заключении соедините выход блока OR с внутренней командой ON (r0840).

Была выполнена логическая связь двух цифровых входов.



Параметр	Описание
p20048 = 1	<b>Согласование блока OR 0 с динамической группой 1</b> (заводская установка: 9999) Блок OR 0 вычисляется в слоте с 8 мс
p20049 = 60	Определение последовательности обработки внутри динамической группы 1 (заводская установка: 60) Внутри динамической группы сначала вычисляется блок с минимальным значением.
p20046 [0] = 722.0	<b>Соединение первого входа OR 0 (заводская установка: 0)</b> Первый вход OR 0 соединен с цифровым входом 0 (r0722.0)
p20046 [1] = 722.1	<b>Соединение второго входа OR 0 (заводская установка: 0)</b> Второй вход OR 0 соединен с цифровым входом 1 (r0722.1)
p0840 = 20047	<b>Соединение выхода OR 0 (заводская установка: 0)</b> Выход OR 0 (r20047) соединен с командой ВКЛ двигателя

### Пример: Логическая операция И

Подробное объяснение с примером операции И, включая использование таймера, можно найти в главе Подключение сигналов в преобразователе (Страница 305).

Дополнительную информацию можно найти в следующих руководствах:

- Описание функций "Свободные функциональные блоки" (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/35125827>)
- Описание функций "Описание стандартных блоков DCC" (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/29193002>)

## 8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)

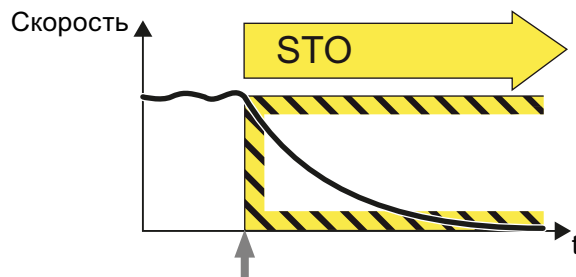


Настоящее руководство по эксплуатации описывает ввод в эксплуатацию функции безопасности STO при управлении через цифровой вход повышенной безопасности.

Подробное описание всех функций безопасности и управления через PROFIsafe можно найти в "Описании функций Safety-Integrated", см. раздел Дополнительная информация о преобразователе (Страница 337).

### 8.8.1 Описание функций

Определение согласно EN 61800-5-2:  
 "[...] [Преобразователь] не подает на двигатель энергию, которая может создать момент вращения (или усилие у линейного двигателя)."



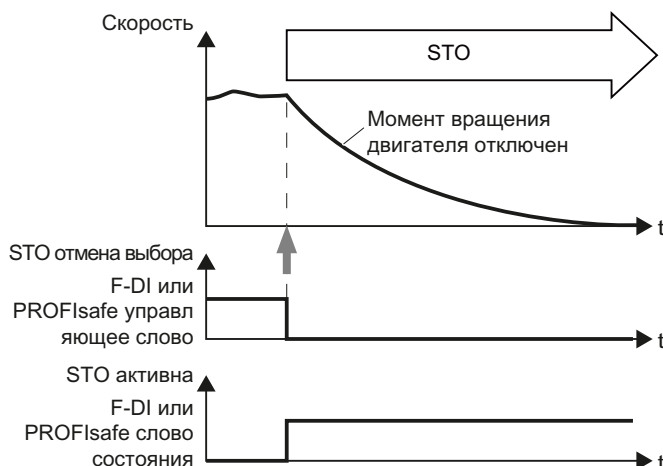
#### Примеры использования

Пример	Возможность решения
При нажатии кнопки аварийного останова двигатель в состоянии покоя не должен самопроизвольно ускоряться.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Соедините кнопку аварийного останова с входом повышенной безопасности.</li> <li>Выберите STO через вход повышенной безопасности.</li> </ul>
Централизованная кнопка аварийного останова обеспечивает невозможность самопроизвольного разгона нескольких приводов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обработка кнопки аварийного останова в центральной системе управления.</li> <li>Выберите STO через PROFIsafe.</li> </ul>

### Каков точный принцип работы STO ?

Преобразователь определяет выбор STO через вход повышенной безопасности или через безопасную коммуникацию PROFIsafe.

После этого преобразователь безопасно отключает момент вращения подключенного двигателя.



Если СТД отсутствует, то двигатель "выбегает" до состояния покоя.

Если используется СТД, то преобразователь зажимает тормоз непосредственно после выбора STO.

### 8.8.2 Условие использования STO

Условием использования функции безопасности STO является прохождение станком или установкой оценки рисков (к примеру, согласно EN ISO 1050, "Безопасность машинного оборудования – положения по оценке рисков"). Оценка рисков должна показать, что использование преобразователя согласно SIL 2 или PL d допускается.

### 8.8.3 Ввод STO в эксплуатацию

#### 8.8.3.1 Инструмент для ввода в эксплуатацию

Рекомендуется вводить функции безопасности в эксплуатацию только с помощью ПО STARTER.

Если STARTER используется для ввода в эксплуатацию, то функции устанавливаются через графические маски и работа с параметрами исключается. В этом случае можно пропустить таблицы параметров в следующих разделах.

Таблица 8-35ПО для ввода в эксплуатацию STARTER (ПО для ПК)

Загрузка	Заказной номер
Инструменты для ввода в эксплуатацию (Страница 21)	6SL3255-0AA00-2CA0 Комплект для подключения ПК, содержит STARTER на DVD и кабель USB

### 8.8.3.2 Защита параметров от несанкционированных изменений

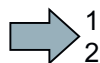
Функции безопасности защищены паролем от неправомерного изменения.

Таблица 8-36Параметр

№	Описание
p9761	<b>Ввод пароля</b> (заводская установка: 0000 шестн.) Разрешенная область для паролей 1 ... FFFF FFFF.
p9762	<b>Новый пароль</b>
p9763	<b>Подтверждение пароля</b>

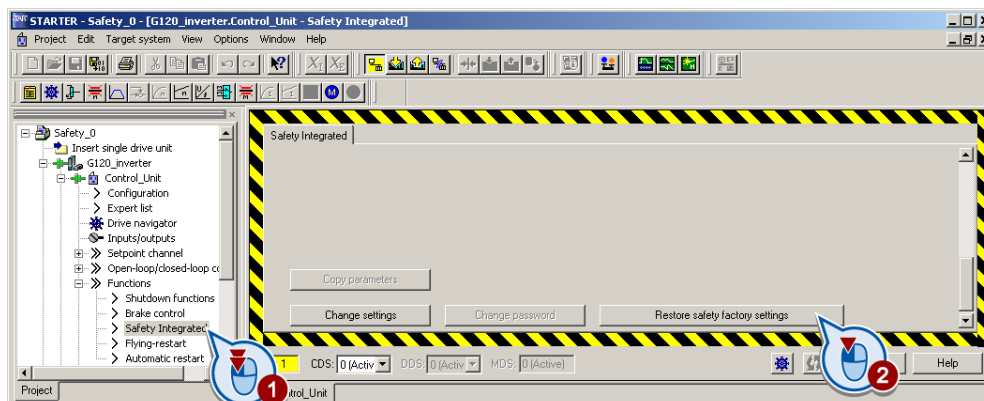
### 8.8.3.3 Сброс параметров функций безопасности на заводскую установку

#### Порядок действий



Для сброса параметров функций безопасности на заводскую установку, не затрагивая при этом стандартных параметров, действовать следующим образом:

1. Перейдите со STARTER в онлайн.
2. Откройте маску функций безопасности ①.



3. Выберите экранную кнопку для восстановления заводских установок ②.
4. Введите пароль для функций безопасности.
5. Подтвердите сохранение параметров (RAM в ROM).
6. Перейдите со STARTER в офлайн.
7. Выключите напряжение питания преобразователя.
8. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут. Теперь снова включите напряжение питания преобразователя (системный сброс).



## 8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)

- Параметры функций безопасности преобразователя были сброшены на заводские установки.

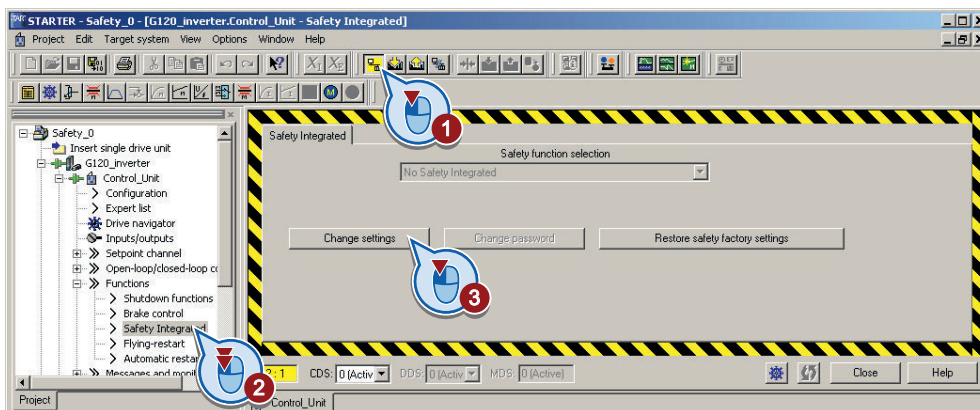
Параметр	Описание
p0010	<b>Фильтр параметров ввода привода в эксплуатацию</b>
	0   Готовность 95   Ввод в эксплуатацию Safety Integrated
p0970	<b>Сброс параметров привода</b>
	0   не акт. 5   Начало сброса параметров Safety. После сброса преобразователь устанавливает p0970 = 0.
p9761	<b>Ввод пароля</b> (заводская установка: 0000 шестн.) Разрешенная область для паролей 1 ... FFFF FFFF.
p9762	<b>Новый пароль</b>
p9763	<b>Подтверждение пароля</b>

## Порядок действий



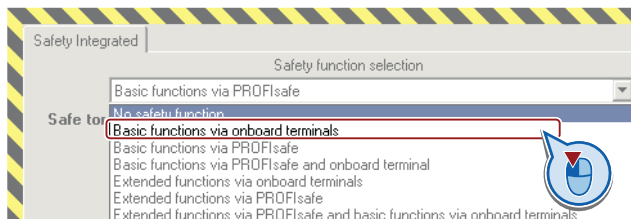
В начале ввода в эксплуатацию функций безопасности действовать следующим образом:

1. Перейдите со STARTER в онлайн.
2. Выберите в STARTER функций повышенной безопасности
3. Выберите "Изменить параметры".



Параметр	Описание
p0010 = 95	<b>Фильтр параметров ввода привода в эксплуатацию</b> Ввод в эксплуатацию Safety Integrated
p9761	<b>Ввод пароля</b> (заводская установка: 0000 шестн.) Разрешенная область для паролей 1 ... FFFF FFFF.
p9762	<b>Новый пароль</b>
p9763	<b>Подтверждение пароля</b>

4. Выберите "STO через клеммы":



- Были выполнены следующие шаги ввода в эксплуатацию:
  - Был начат ввод в эксплуатацию функций безопасности.
  - Базовые функции были выбраны через встроенные клеммы преобразователя.

Таблица 8-37 Параметр

Параметр	Описание
p9601	<b>Разрешение интегрированных в привод функций</b> (заводская установка: 0000 двоич.)
p9601 = 0	Интегрированные в привод функции безопасности заблокированы.
p9601 = 1	Базовые функции разрешены через встроенные клеммы

Другие возможности выбора перечислены в "Описании функций Safety Integrated". См. также раздел: Дополнительная информация (Страница 337).

### 8.8.3.4 Соединение сигнала "STO активна"

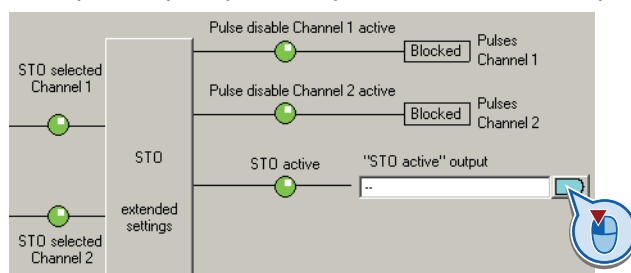
Если подтверждение "STO активна" преобразователя необходимо в системе управления верхнего уровня, то необходимо соответственно соединить сигнал.

#### Порядок действий



Для соединения подтверждения "STO активна" действовать следующим образом:

1. Выберите экранную кнопку для сигнала подтверждения.



2. Выберите в следующем меню подходящую установку для решаемой задачи.

- Подтверждение "STO активна" было соединено. Преобразователь сигнализирует "STO активна" на систему управления верхнего уровня после выбора STO.

Параметр	Описание
r9773.01	Сигнал 1: STO в приводе активна

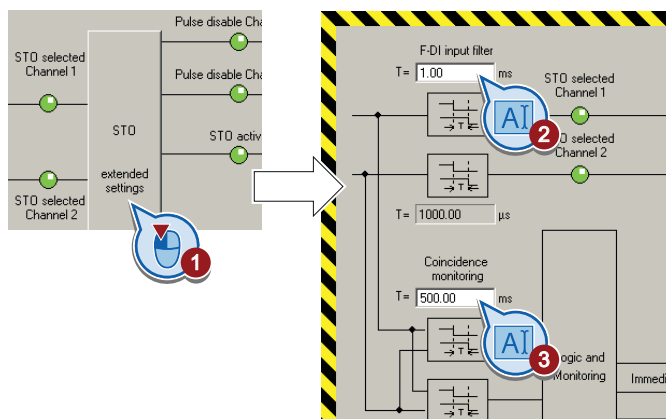
### 8.8.3.5 Настройка фильтров для входов повышенной безопасности

#### Порядок действий



Настройка входного фильтра и контроля одновременности входа повышенной безопасности выполняется следующим образом:

1. Выберите расширенные настройки STO.



2. Установите время стабилизации для входного фильтра F-DI.
3. Установите отклонение для контроля одновременности.
4. Закройте маску.



Был настроен входной фильтр и контроль одновременности входа повышенной безопасности.

#### Описание фильтров сигнала

Для подготовки сигналов входов повышенной безопасности предлагаются следующие возможности:

- Допуск для контроля одновременности.
- Фильтр для подавления кратковременных сигналов, например, тестовых импульсов.

#### Допуск для контроля одновременности.

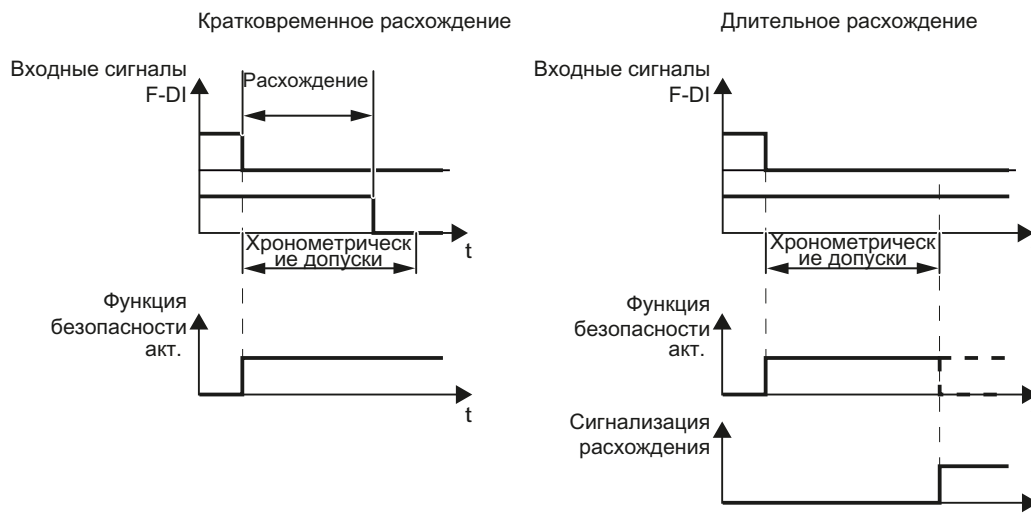
Преобразователь проверяет, принимают ли сигналы на обоих входах всегда одинаковое состояние сигнала (высокий или низкий).

У электромеханических датчиков, к примеру, кнопок аварийного останова или дверных выключателей, оба контакта датчика никогда не включаются точно одновременно и поэтому кратковременно являются неконсистентными (расхождение). Длительное расхождение указывает на ошибку в подключении входа повышенной безопасности, например, обрыв провода.

8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)

Преобразователь допускает кратковременные расхождения при соответствующей настройке.

Допуск не увеличивает время реакции преобразователя. Преобразователь выбирает свою функцию безопасности сразу же после изменения одним из обоих F-DI-сигналов своего состояния с высокого на низкое.



Изображены Допуск для расхождения e 8-27

Фильтр для подавления коротких сигналов

Преобразователь обычно сразу реагирует на изменения сигнала своих входов повышенной безопасности. В следующих случаях это нежелательно:

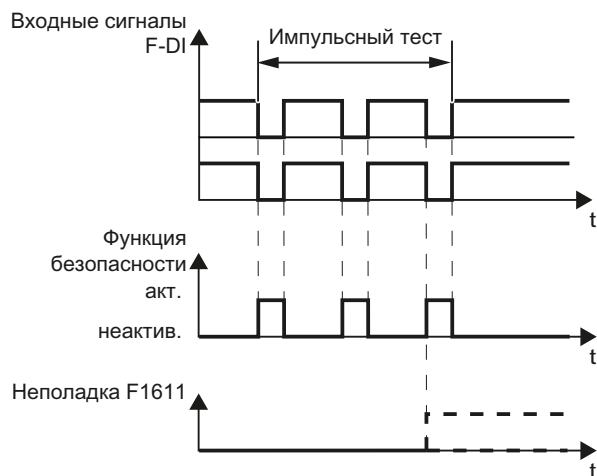
- Если вход повышенной безопасности преобразователя соединяется с электромеханическим датчиком, то из-за вибрации контактов возможна смены сигналов, на которые реагирует преобразователь.
- Некоторые модули управления проверяют свои выходы повышенной безопасности с помощью «Импульсных тестов» (тестов монотонности) для определения ошибок из-за короткого или перекрестного замыкания. При соединении входа повышенной безопасности преобразователя с выходом повышенной безопасности модуля управления, преобразователь реагирует на эти тест-сигналы.

Переключение сигнала в импульсном тесте обычно длится:

- Импульс: 1 мс
- Пауза: 4 мс

Если вход повышенной безопасности сигнализирует слишком много переключений сигнала за определенное время, то преобразователь реагирует с ошибкой.

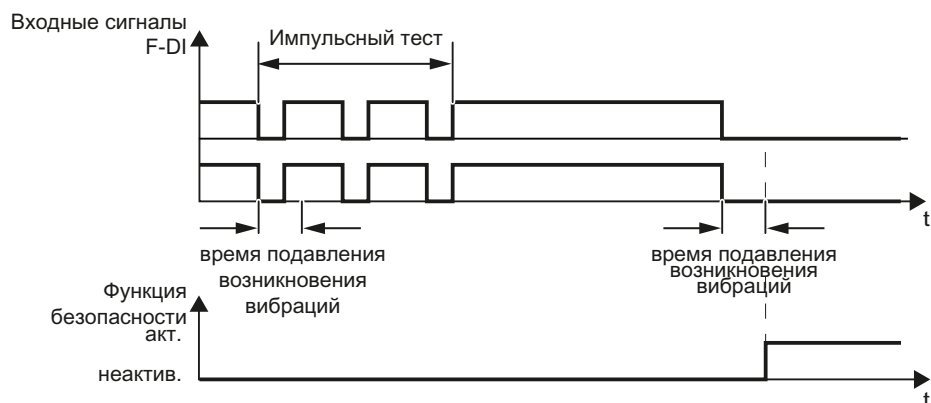
## 8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)



Изображени Реакция преобразователя на импульсный тест  
е 8-28

Настраиваемый фильтр сигнала в преобразователе подавляет кратковременное переключение сигнала через импульсный тест или вибрацию контактов.

Фильтр увеличивает время реакции преобразователя. Преобразователь выбирает свои функции безопасности только по истечении времени стабилизации.



Изображени Фильтр для подавления короткого переключения сигнала  
е 8-29

Параметр	Описание
r9650	<b>Допуск переключения F-DI</b> (заводская установка: 500 мс) Допуск на переключение цифрового входа повышенной безопасности для базовых функций.
r9651	<b>STO время стабилизации</b> (заводская установка: 1 мс) Время стабилизации цифрового входа повышенной безопасности для базовых функций.

**Время стабилизации для стандартных функций и функций безопасности**

Время стабилизации r0724 для "стандартных" цифровых входов не влияет на сигналы входов повышенной безопасности. Это же действует и в обратной последовательности: Время стабилизации F-DI не влияет на сигналы "стандартных" входов.

При использовании входа в качестве стандартного входа, установите время стабилизации через параметр r0724 .

При использовании входа в качестве входа повышенной безопасности, установите время стабилизации согласно описанию выше.

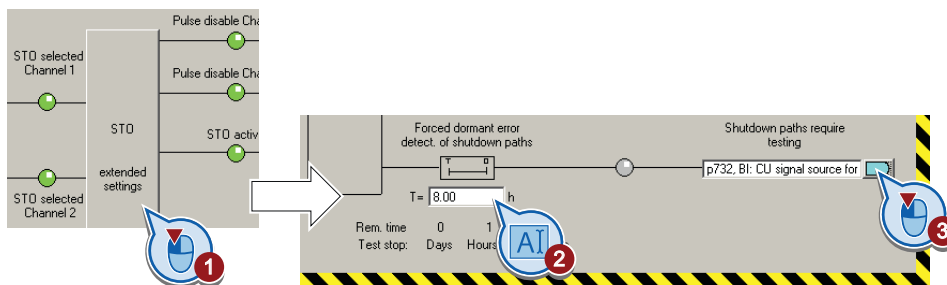
**8.8.3.6 Настройка процедуры проверки**

**Порядок действий**

Настройка процедуры проверки базовых функций выполняется следующим образом:



1. Выберите расширенные настройки STO.



2. Установите время контроля на значение, подходящее для решаемой задачи.
3. Этим сигналом преобразователь сообщает, что требуется процедура проверки. Соедините этот сигнал, например, с любым цифровым выходом на выбор.



Процедура проверки базовых функций была настроена.

**Описание процедуры проверки**

Для выполнения требований стандартов ISO 13849-1 и IEC 61508 по своевременному обнаружению ошибок, преобразователь должен регулярно, но минимум раз в год, проверять правильность работы своих отвечающих за безопасность цепей.

**Процедура проверки базовых функций**

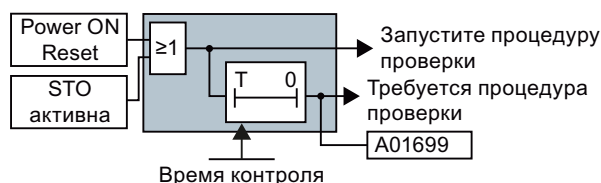
Процедура проверки базовых функций это регулярное самотестирование преобразователя, при котором он проверяет свои цепи на предмет отключения момента вращения. Если используется Safe Brake Relay, то преобразователь при процедуре проверки тестирует и цепи этого дополнительного модуля.

Преобразователь выполняет процедуру проверки в следующих случаях:

- После подключения напряжения питания.
- После каждого выбора функции STO.

Преобразователь контролирует регулярную процедуру проверки.

## 8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)



Изображены Запуск и контроль процедуры проверки  
е 8-30

Параметр	Описание
r9659	<b>Таймер процедуры проверки</b> (заводская установка: 8 ч) Время контроля для процедуры проверки.
r9660	<b>Оставшееся до процедуры проверки время</b> Индикация оставшегося времени до проведения процедуры проверки и тестирования цепей отключения Safety.
r9773.31	<b>Сигнал 1: Требуется процедура проверки</b> Сигнал для системы управления верхнего уровня.

#### Когда выполняется процедура проверки

После появления предупреждения A01699 процедура проверки должна быть выполнена при первой возможности. Эти предупреждения не влияют на работу машины.

- Выключите двигатель.
- Выберите функцию STO или на время выключите и снова включите напряжение питания преобразователя.

#### Примеры выбора времени выполнения процедуры проверки:

- Для приводов в состоянии покоя после включения установки.
- При открытии защитной дверцы.
- С заданным ритмом (к примеру, каждые 8 часов).
- В автоматическом режиме, по времени и событиям.

### 8.8.3.7 Активация установок

#### Активация параметров

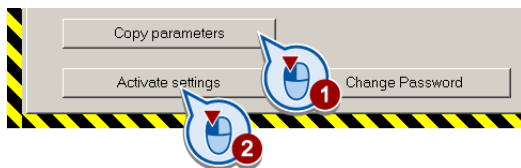
##### Порядок действий



Для активации параметров функций безопасности действовать следующим образом:

8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)

1. Нажмите экранную кнопку "Копировать параметры", чтобы создать дополнительный образ параметров преобразователя.



2. Нажмите экранную кнопку "Активировать параметры".
3. Если пароль остался на заводской установке, то следует запрос на изменение пароля.  
При вводе недопустимого пароля сохраняется старый пароль.
4. Подтвердить запрос на сохранение параметров (копировать RAM в ROM).
5. Выключите напряжение питания преобразователя.
6. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
7. Снова включите напряжение питания преобразователя.

Теперь параметры активированы.

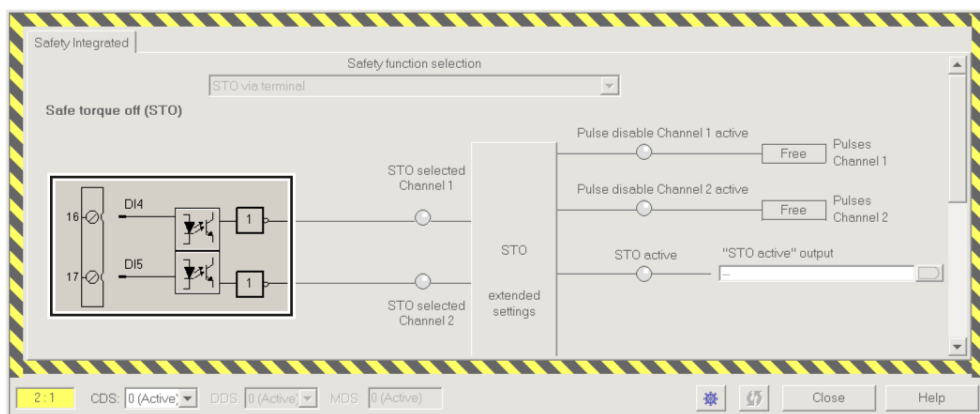
Параметр	Описание
p9700 = 57 hex	<b>SI функция копирования</b> (заводская установка: 0) Запуск функции копирования параметров SI.
p9701 = AC hex	<b>Подтвердить изменение данных</b> (заводская установка: 0) Общее подтверждение изменения данных.
p0010 = 0	<b>Фильтр параметров ввода в эксплуатацию привода</b> 0: Готовность
p9761	<b>Ввод пароля</b> (заводская установка: 0000 шестн.) Разрешенная область для паролей 1 ... FFFF FFFF.
p9762	<b>Новый пароль</b>
p9763	<b>Подтверждение пароля</b>



## 8.8.3.8 Проверка функций цифровых входов

## Проверка функций цифровых входов

Если для управления функциями безопасности в преобразователе используются цифровые входы, то необходимо проверить, не присвоена ли этим цифровым входам какая-либо иная функция.



Изображены Пример: Назначение STO на цифровые входы DI 4 и DI 5  
е 8-31

Использование цифровых входов как для выбора функции безопасности, так и для "стандартной" функции, может привести к непредсказуемому поведению привода.

**Порядок действий**

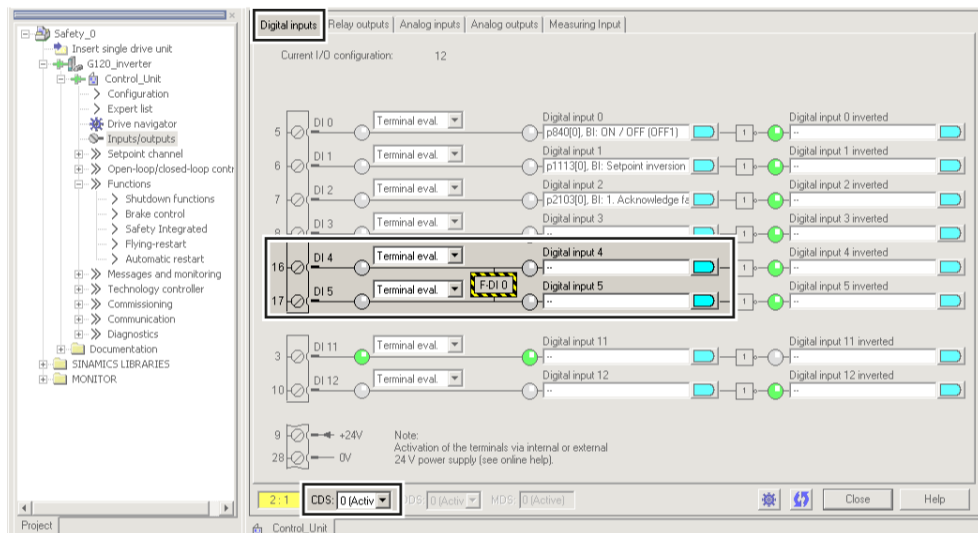
Для проверки функций цифровых входов действовать следующим образом:



1  
2

8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)

1. Выберите в STARTER маску для клемм цифровых входов.
2. Удалите все соединения сигналов цифровых входов, которые используются как вход F-DI повышенной безопасности:



Изображены Удаление предустановки цифровых входов DI 4 и DI 5  
е 8-32

3. Если применяется переключение блоков данных CDS, то необходимо удалить многократное использование цифровых входов для всех CDS.

Теперь входы повышенной безопасности функций безопасности более не используются для других функций в преобразователе.

8.8.3.9 Приемочное испытание - после завершения ввода в эксплуатацию

Для чего нужно приемочное испытание?

Требования Директивы по машинному оборудованию ЕС и ISO 13849-1:

- Проверка отвечающих за безопасность функций и компонентов оборудования после ввода в эксплуатацию.  
→ Приемочное испытание.
- Выдача "Протокола приемочного испытания" с результатами испытания.  
→ Документация.

## Приемочное испытание

Приемочное испытание состоит из двух частей:

- Проверка правильности установки функций безопасности в преобразователе:
  - Возможности управления по скорости соответствуют решаемым машиной задачам?
  - Установленные интерфейсы, таймеры и контроли отвечают требуемой конфигурации машины?
- Проверка правильности работы отвечающих за безопасность функций в машине или на установке.  
Эта часть приемочного испытания выходит за рамки приемочного испытания преобразователя:
  - Все ли защитные устройства, например, контроли защитных дверей, световые завесы или аварийные конечные выключатели, подключены и готовы к работе?
  - Реакция системы управления верхнего уровня на отвечающие за безопасность сообщения преобразователя является правильной?
  - Соответствуют ли параметры преобразователя сконфигурированным, отвечающим за безопасность функциям в машине?

## Документация

Документация состоит из следующих частей:

- Описание отвечающих за безопасность компонентов и функций машины или установки.
- Протоколирование приемочного испытания.
- Протоколирование параметров функций безопасности.
- Визирование документации.

## Уполномоченный персонал

Право выполнения приемочного испытания имеют уполномоченные изготовителем оборудования лица, которые основываясь на своем профессиональном образовании и знаниях отвечающих за безопасность функций могут провести приемочное испытание надлежащим образом.

### Полное приемочное испытание

Полное приемочное испытание функций безопасности включает в себя следующее:

1. Приемочное испытание
  - Проверка функций безопасности на машине или установке
2. Документация
  - Описание отвечающих за безопасность компонентов и функций машины или установки
  - Протоколирование параметров функций безопасности
  - Визирование документации

### Сокращенное приемочное испытание

Полное приемочное испытание необходимо только после первого ввода в эксплуатацию. Для дополнительных функций безопасности достаточно сокращенного приемочного испытания.

- Сокращенное приемочное испытание необходимо только для компонента машины, в который вследствие замены, обновления или добавления функций были внесены изменения.
- Приемочное испытание выполняется только для используемых функций безопасности.

Таблица 8-38 Сокращенное приемочное испытание для дополнительных функций

Мероприятие	Приемочное испытание	
	Приемочное испытание	Документация
Замена управляющего модуля.	Нет. Проверьте только направление вращения двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Добавление данных преобразователя</li> <li>• Протоколирование новых контрольных сумм</li> <li>• Визирование</li> </ul>
Замена силового модуля.		Добавление версии аппаратного обеспечения в данные преобразователя
Замена двигателя.		Без изменений.
Замена редуктора.		
Замена отвечающей за безопасность периферии (к примеру, кнопка аварийного останова).	Нет. Проверьте только управление функциями безопасности, которые зависят от замененного компонента.	Без изменений.
Обновление микропрограммного обеспечения преобразователя.	Нет.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Добавление версии микропрограммного обеспечения в данные преобразователя</li> <li>• Протоколирование новых контрольных сумм</li> <li>• Визирование.</li> </ul>

## 8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)

Мероприятие	Приемочное испытание	
	Приемочное испытание	Документация
Дополнительные функции оборудования (дополнительный привод).	Да. Проверьте только функции безопасности нового привода.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расширение обзора оборудования</li> <li>• Добавление данных преобразователя</li> <li>• Добавление таблицы функций</li> <li>• Добавление предельных значений</li> <li>• Протоколирование новых контрольных сумм</li> <li>• Визирование</li> </ul>
Передача параметров преобразователя на другое идентичное оборудование через серийный ввод в эксплуатацию.	Нет. Проверьте только управление всеми функциями безопасности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Добавление описания оборудования</li> <li>• Проверка контрольных сумм</li> <li>• Проверка версия FW</li> </ul>

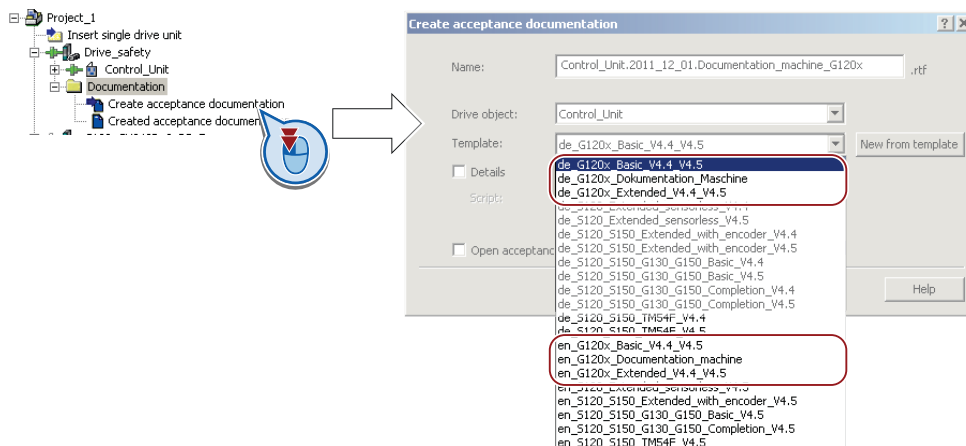
**Документация для приемочного испытания**

STARTER предлагает ряд информационных документов, которые должны рассматриваться в качестве рекомендации по выполнению приемочного испытания функций безопасности.

**Порядок действий**

Для создания документации приемочного испытания с помощью STARTER действовать следующим образом:

1. Выберите в STARTER "Создание документации приемочного испытания":

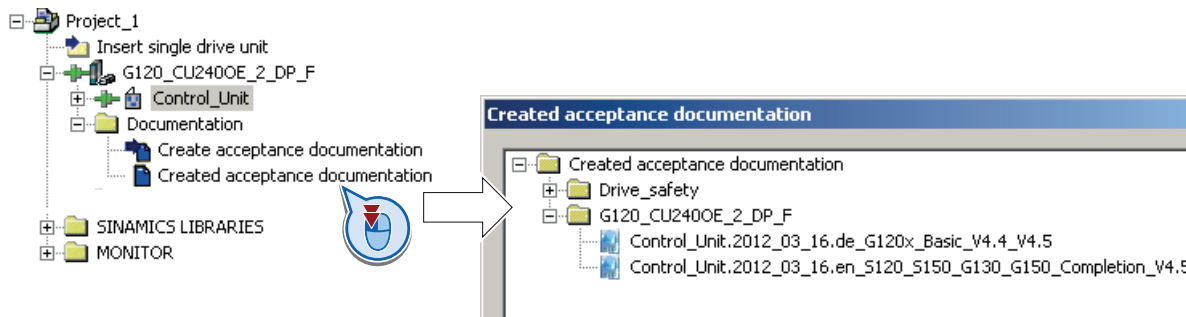


В STARTER есть шаблоны на немецком и английском языке.

2. Выберите подходящий шаблон и составьте протокол для каждого привода своей машины или установки:

- Шаблон для документации по машине:  
 de\_G120x\_Dokumentation\_Maschine: немецкий шаблон.  
 en\_G120x\_Dokumentation\_machine: английский шаблон.
- Протокол настроек для базовых функций начиная с версии FW 4.4:  
 de\_G120x\_Basic\_V4.4...: немецкий протокол.  
 en\_G120x\_Basic\_V4.4...: английский протокол.

3. Загрузите созданные протоколы для архивации и документирования машины и для дальнейшей обработки:



4. Заархивируйте протоколы и документацию по машине.



Была создана документация для приемочного испытания функций безопасности.

Протоколы и документацию по машине также можно найти в разделе: Документация для приемочного испытания функций повышенной безопасности (Страница 330).

### Рекомендуемое приемочное испытание

Представленные ниже описания приемочного испытания являются рекомендациями, поясняющими принципы выполнения приемочного испытания. Можно не выполнять в

---

8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)

точности все рекомендации, если после завершения ввода в эксплуатацию будут выполнены следующие проверки:

- Правильное согласование интерфейсов каждого преобразователя с функцией безопасности:
  - Входы повышенной безопасности
  - Адреса PROFIsafe
- Правильная настройка функции безопасности STO.

---

**Примечание**

Необходимо выполнить приемочное испытание с макс. возможными скоростью и ускорением, чтобы проверить ожидаемые максимальные пути торможения и время торможения.

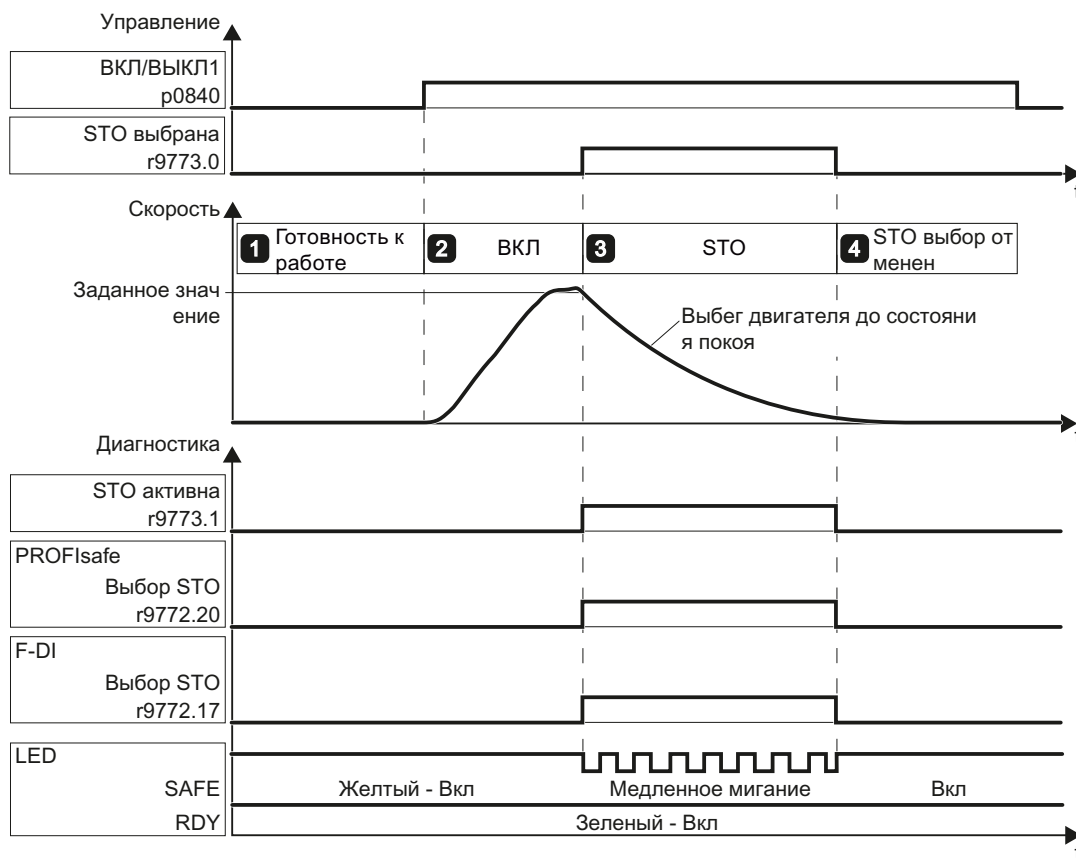
---

**Примечание**

**Некритические предупреждения**

Эти предупреждения появляются после каждого запуска системы и являются некритическими для приемочного испытания:

- A01697
  - A01796
-



Изображены Приемочное испытание для STO (базовые функции) е 8-33

**Порядок действий**



Приемочное испытание функции STO как части базовых функций выполняется следующим образом:

		Состояние
1.	<b>Преобразователь готов к работе</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0...7], r2122[0...7]).</li> <li>STO не активна (r9773.1 = 0).</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 ожидаемый двигатель вращается.	
3.	<b>Выбор STO</b>	



## 8.8 Функция повышенной безопасности "Безопасно отключенный момент" (STO)

		Состояние										
3.1.	<p>Выберите STO при вращающемся двигателе</p> <p><i>Протестируйте каждое сконфигурированное управление, например, через цифровые входы и через PROFIsafe.</i></p>											
3.2.	<p>Проверьте следующие моменты:</p> <table border="1"> <tr> <td>При управлении через PROFIsafe</td> <td>При управлении через клеммы</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через PROFIsafe" (r9772.20 = 1)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через клеммы" (r9772.17 = 1)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>Если механический тормоз отсутствует, то двигатель "выбегает". Механический тормоз затормаживает двигатель и после удерживает его в состоянии покоя.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0...7], r2122[0...7]).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: "STO выбрана" (r9773.0 = 1). "STO активна" (r9773.1 = 1).</li> </ul> </td> </tr> </table>	При управлении через PROFIsafe	При управлении через клеммы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через PROFIsafe" (r9772.20 = 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через клеммы" (r9772.17 = 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если механический тормоз отсутствует, то двигатель "выбегает". Механический тормоз затормаживает двигатель и после удерживает его в состоянии покоя.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0...7], r2122[0...7]).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: "STO выбрана" (r9773.0 = 1). "STO активна" (r9773.1 = 1).</li> </ul>		
При управлении через PROFIsafe	При управлении через клеммы											
<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через PROFIsafe" (r9772.20 = 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через клеммы" (r9772.17 = 1)</li> </ul>											
<ul style="list-style-type: none"> <li>Если механический тормоз отсутствует, то двигатель "выбегает". Механический тормоз затормаживает двигатель и после удерживает его в состоянии покоя.</li> </ul>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0...7], r2122[0...7]).</li> </ul>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь сигнализирует: "STO выбрана" (r9773.0 = 1). "STO активна" (r9773.1 = 1).</li> </ul>												
4.	<b>Отмена выбора STO</b>											
4.1.	Отмените выбор STO.											
4.2.	<p>Проверьте следующие моменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STO не активна (r9773.1 = 0).</li> <li>Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0...7], r2122[0...7]).</li> </ul>											

■ Было выполнено приемочное испытание функции STO.

## 8.9 Переключение между различными установками

Существуют задачи, требующие различных настроек преобразователя.

### Пример:

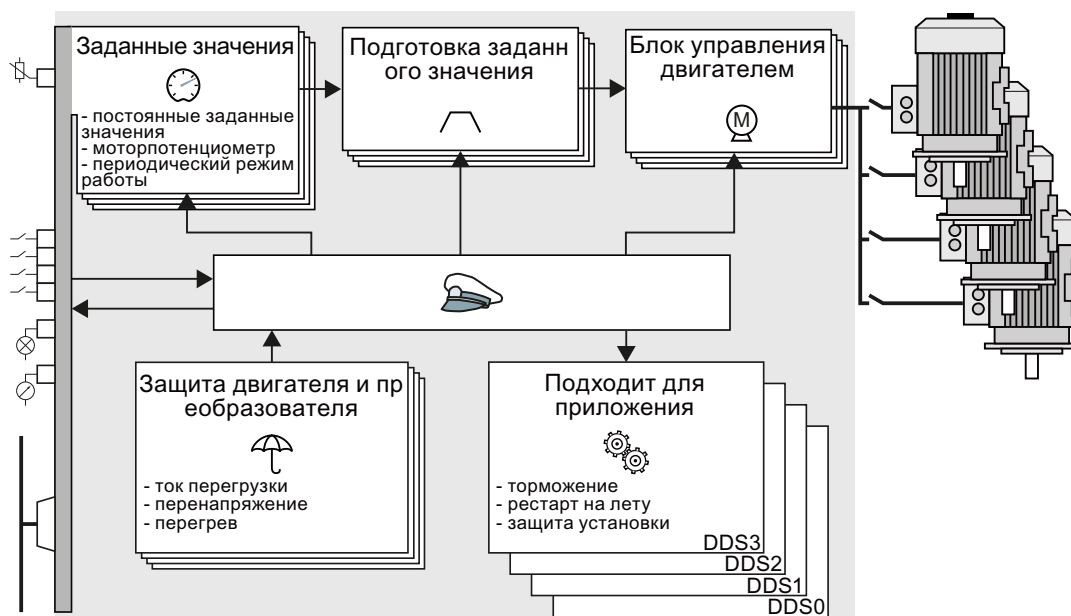
От одного преобразователя работают различные двигатели. В зависимости от двигателя, преобразователь должен работать с соответствующими параметрами двигателя и подходящим задатчиком интенсивности.

### Блоки данных привода (Drive Data Set, DDS)

Существует возможность различной настройки некоторых функций преобразователя и переключения между разными настройками.

Соответствующие параметры индексированы (индекс 0, 1, 2 или 3). Через управляющие команды выбирается один из четырех индексов и тем самым одна из четырех сохраненных настроек.

Параметры в преобразователе с одним и тем же индексом называются блок данных привода.



Изображены Переключение между разными настройками с блоками данных привода (DDS) е 8-34

С помощью параметра p0180 определяется число блоков данных привода (1 ... 4).

Таблица 8-39 Выбор числа блоков данных привода

Параметр	Описание
p0010 = 15	<b>Ввод привода в эксплуатацию:</b> Блоки данных
p0180	<b>Число блоков данных привода (DDS)</b> (заводская установка: 1)
p0010 = 0	<b>Ввод привода в эксплуатацию:</b> готов

Таблица 8-40 Параметры для переключения блоков данных привода:

Параметр	Описание
p0820	<b>Выбор блока данных привода DDS Бит 0</b>
p0821	<b>Выбор блока данных привода DDS Бит 1</b>
p0826	<b>Переключение двигателя - Номер двигателя</b> Каждому блоку данных привода соответствует номер двигателя: p0826[0] = номер двигателя для блока данных привода 0. ... p0826[3] = номер двигателя для блока данных привода 3. Если при работе одного и того же двигателя используются различные блоки данных привода, необходимо внести в каждый индекс параметра p0826 один и тот же номер двигателя. В этом случае блоки данных привода могут переключаться и при работе. Если различные двигатели работают от одного преобразователя, то они должны быть пронумерованы в параметре p0826. В этом случае переключение блоков данных привода разрешено только в состоянии "Готовность к работе" при отключенном двигателе. Время переключения составляет около 50 мс.
r0051	<b>Индикация номера текущего активного блока данных привода</b>

Обзор всех параметров, относящихся к блокам данных привода и которые могут быть переключены, см. "Справочник по параметрированию".

Таблица 8-41 Параметры для копирования блоков данных привода

Параметр	Описание
p0819[0]	<b>Исходный блок данных привода</b>
p0819[1]	<b>Целевой блок данных привода</b>
p0819[2] = 1	<b>Запустить процесс копирования</b>

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 8565 "Справочника по параметрированию".



# Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию

# 9

## Резервное копирование данных на внешнее устройство

После ввода в эксплуатацию параметры сохранены энергонезависимо в преобразователе.

Дополнительно рекомендуется сохранить установки параметров на носитель информации вне преобразователя. Без резервной копии параметры могут быть потеряны при неисправности преобразователя (см. также Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности (Страница 250)).

Для параметров предлагаются следующие носители информации:

- Карта памяти
- ПГ/ПК
- Панель оператора

### ЗАМЕТКА

**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 MMC с помощью панели оператора невозможно.

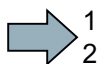
Для возможности сохранения данных на MMC с помощью панели оператора, необходимо разорвать USB-соединение между ПГ/ПК и преобразователем.

## Выполнение серийного ввода в эксплуатацию

Серийный ввод в эксплуатацию это ввод в эксплуатацию нескольких идентичных приводов.

### Порядок действий

Серийный ввод в эксплуатацию выполняется следующим образом:



1. Введите первый преобразователь в эксплуатацию.
2. Сохраните параметры первого преобразователя на внешний носитель информации.
3. Перенесите параметры первого преобразователя через носитель информации на другой преобразователь.

---

**Примечание**

Управляющий модуль, на который переносятся параметры, должен иметь тот же заказной номер и ту же или более новую версию FW, чем у исходного управляющего модуля.

---



Серийный ввод в эксплуатацию был выполнен.

## 9.1 Сохранение и перенос установок с помощью карты памяти

### Какие карты памяти рекомендуется использовать?

Рекомендуется использовать одну из карт памяти со следующими заказными номерами:

- MMC (заказной номер 6SL3254-0AM00-0AA0)
- SD (заказной номер 6ES7954-8LB01-0AA0)

### Использование карты памяти других изготовителей

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 32
  - Вставьте карту в кардридер своего ПК.
  - Команда форматирования:  
format x: /fs:fat32 (x: идентификатор диска карты памяти на ПК.)

---

#### Примечание

#### Ограниченная функциональность с картами памяти других изготовителей

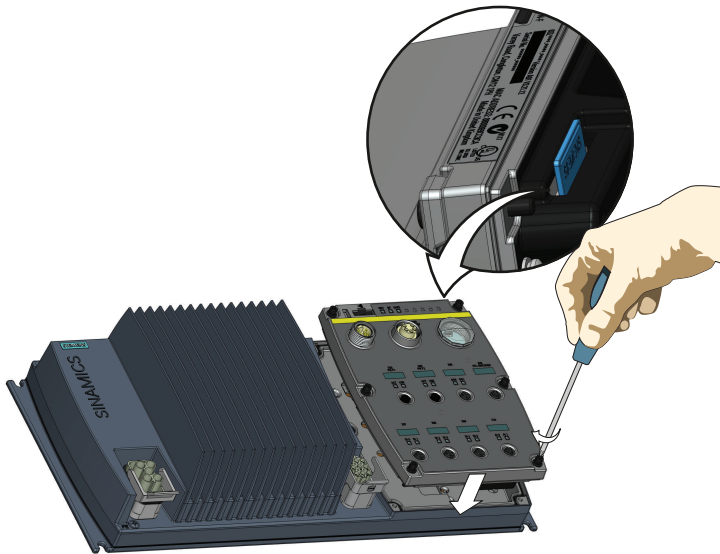
В зависимости от изготовителя карты, поддерживаются не все функции (например, загрузка). Ответственность за использование таких карт памяти лежит на пользователе.

---

### 9.1.1 Сохранение установок параметров на карту памяти

Рекомендуется вставить карту памяти перед первым включением преобразователя. После этого преобразователь будет всегда автоматически сохранять актуальные установки параметров как в сам преобразователь, так и на карту.

Кардридер находится сверху справа на задней стороне управляющего модуля. Необходимо вставить карту до жесткого соединения управляющего модуля с силовым модулем. После подключения управляющего модуля к силовому модулю для извлечения карты памяти потребуется отсоединить управляющий модуль от силового модуля.



Изображены Установка карты памяти в управляющий модуль?  
е 9-1

Ниже описываются варианты сохранения установок параметров преобразователя на карту памяти.

Для переноса установок параметров из преобразователя на карту памяти (выгрузка) существует две возможности:

### Автоматическая выгрузка

Электропитание преобразователя было выключено.

1. Вставьте пустую карту памяти в управляющий модуль.
2. Установите управляющий модуль на силовой модуль. Для обеспечения степени защиты IP преобразователя убедитесь, что уплотнения установлены правильно и винты затянуты с правильным моментом (2,0 Нм).
3. Подключите внешний источник питания 24 В к управляющему модулю.

После включения управляющего модуля преобразователь копирует все измененные параметры на карту памяти.

---

### Примечание

Если карта памяти не пустая и на ней уже сохранены установки параметров, то преобразователь загружает установки параметров с карты памяти. Прежние параметры в преобразователе удаляются.

---



## Ручная выгрузка

Если включение управляющего модуля нежелательно или при отсутствии пустой карты памяти, то используйте следующий способ для переноса установок параметров на карту памяти:

1. Питание управляющего модуля из внешнего источника 24 В остается включенным.
2. Убедитесь, что управляемое преобразователем приложение находится в безопасном состоянии.
3. Отсоедините управляющий модуль от силового модуля.
4. Вставьте карту памяти в кардридер.
5. Установите управляющий модуль на силовой модуль. Для обеспечения степени защиты IP преобразователя убедитесь, что уплотнения установлены правильно и винты затянуты с правильным моментом (2,0 Нм).

### Порядок действий со STARTER

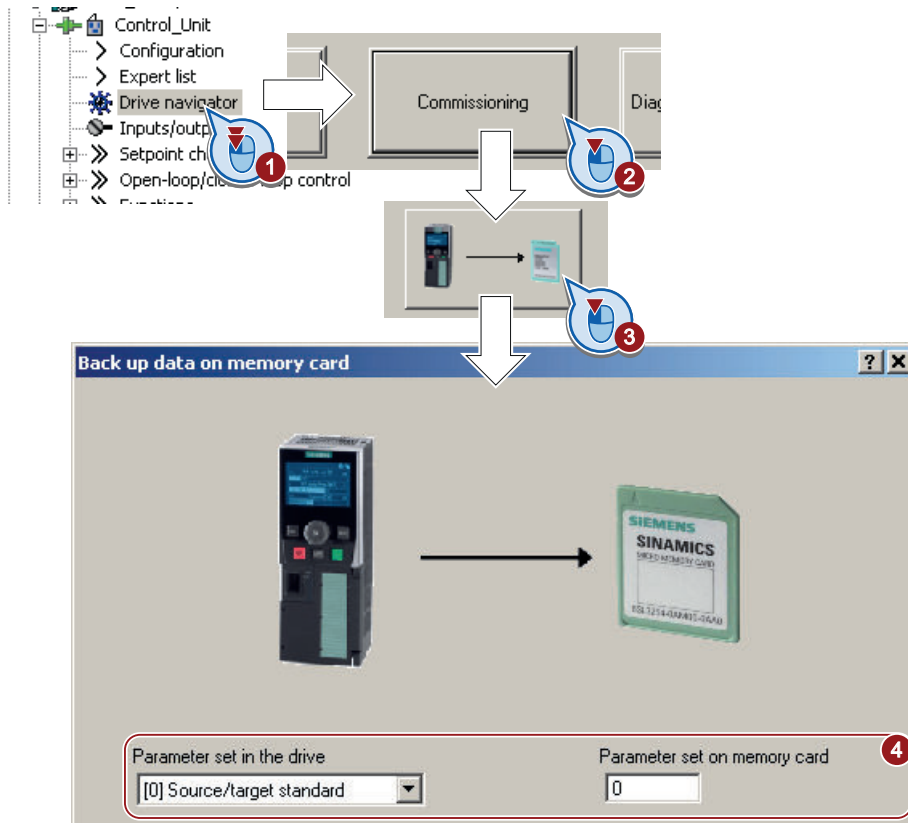
Для сохранения параметров вручную на карту памяти действовать следующим образом:

1. Перейдите с помощью STARTER в онлайн и выберите в своем приводе "Drive Navigator".
2. Нажмите экранную кнопку "Ввод в эксплуатацию".
3. Нажмите экранную кнопку для переноса параметров на карту памяти.



9.1 Сохранение и перенос установок с помощью карты памяти

4. Выберите параметры согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.
5. Закройте маски.



■ Параметры были сохранены вручную на карту памяти.

### 9.1.2 Перенос параметров с карты памяти

Для переноса установок параметров с карты памяти на преобразователя (загрузка) существует две возможности:

#### Автоматическая загрузка

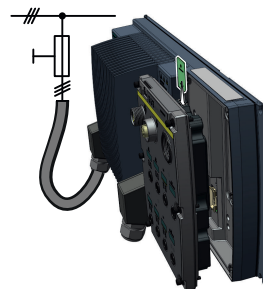
Внешнее питание управляющего модуля было отсоединено.

1. Отсоедините управляющий модуль от силового модуля.
2. Вставьте карту памяти с установками параметров в управляющий модуль.
3. Установите управляющий модуль на силовой модуль. Для обеспечения степени защиты IP преобразователя убедитесь, что уплотнения установлены правильно и винты затянуты с правильным моментом (2,0 Нм).
4. Подключите внешний источник питания 24 В к управляющему модулю.

Если данные параметров на карте памяти являются действительными, то преобразователь автоматически загружает данные параметров в свою внутреннюю память.

#### Порядок действий: Передача данных с карты памяти вручную

- Электропитание преобразователя включено.
- Вставьте карту памяти в преобразователь.



#### Порядок действий со STARTER

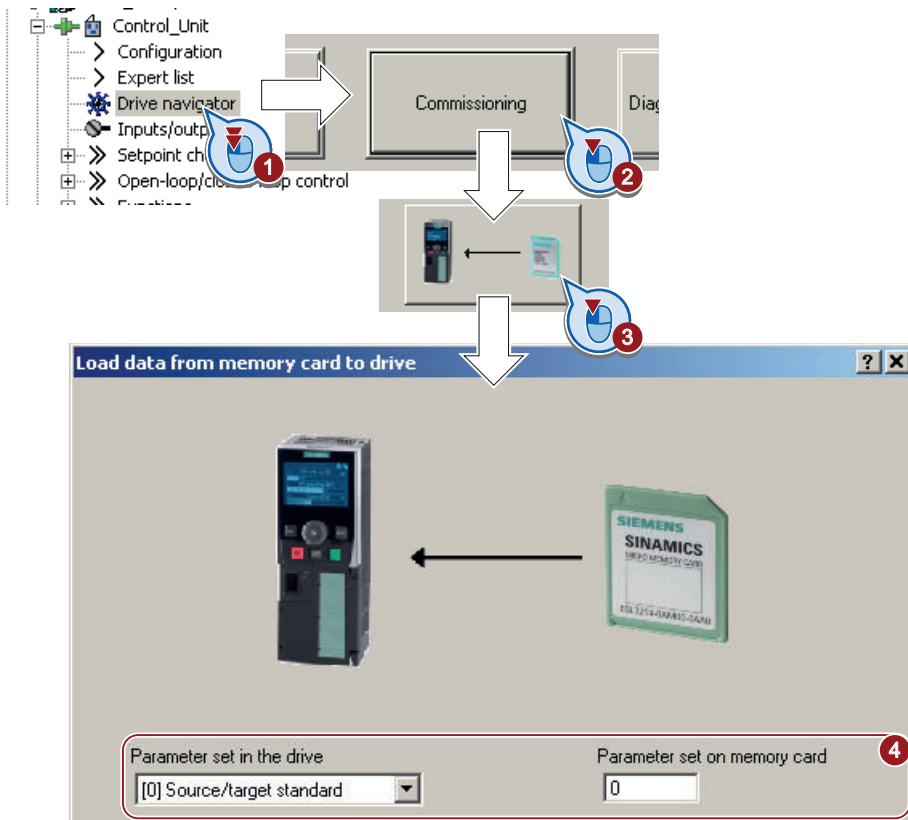
Для переноса параметров с карты памяти вручную действовать следующим образом:

1. Перейдите с помощью STARTER в онлайн 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 параметры согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.
5. Закройте маски.
6. Перейдите со STARTER в офлайн.



9.1 Сохранение и перенос установок с помощью карты памяти

7. Выключите напряжение питания преобразователя.
8. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут. Снова включите напряжение питания преобразователя. Только после этого системного сброса настройки начинают действовать.



■ Параметры были перенесены с карты памяти вручную.

### 9.1.3 Безопасное извлечение карты памяти

**⚠ ВНИМАНИЕ**

Извлечение карты памяти из включенного преобразователя без использования функции "безопасного извлечения" может вызывать повреждение файловой системы на карте памяти.

Для безопасного извлечения карты памяти из управляющего модуля можно использовать STARTER или IOP:

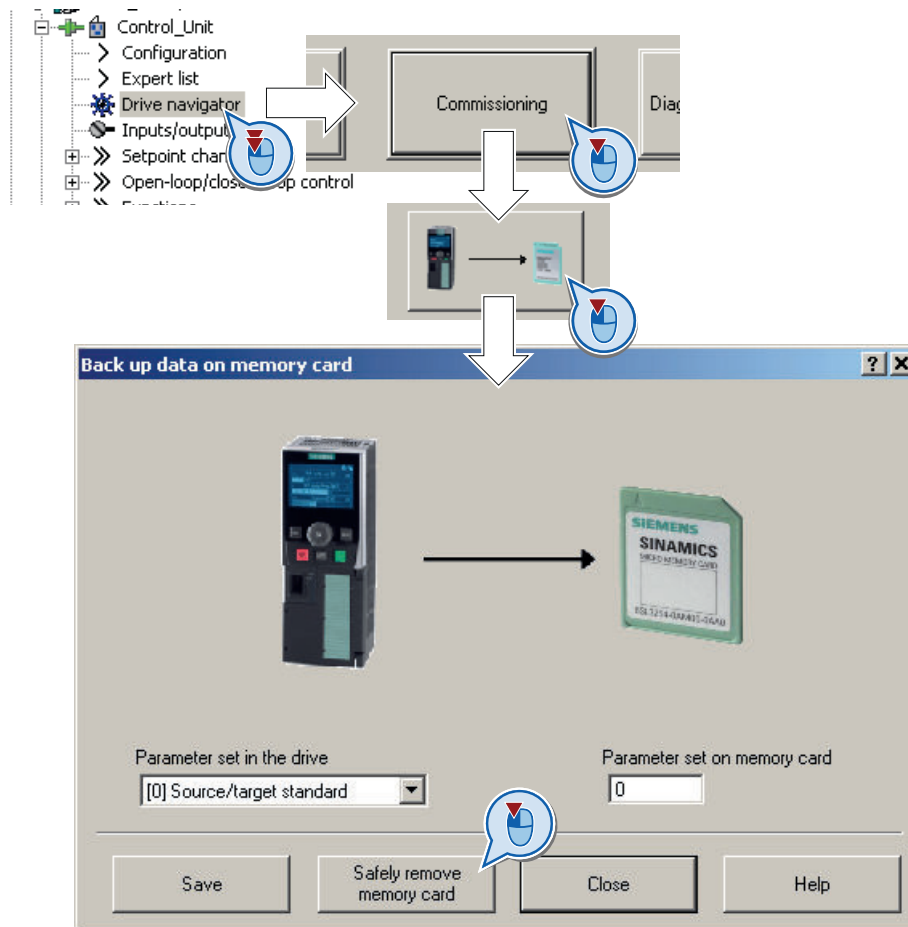
1. Установите P9400 на 2.
2. Проверьте значение параметра P9400.
3. Если P9400 = 3, то карта памяти может быть безопасно извлечена.
4. Отсоедините управляющий модуль от силового модуля.

5. Извлеките карту памяти.
6. Снова установите управляющий модуль на силовой модуль.

### Порядок действий со STARTER

Для безопасного извлечения карты памяти действовать следующим образом:

1. Выберите в Drive Navigator следующую маску:



2. Нажмите экранную кнопку для безопасного извлечения карты памяти.
3. После соответствующего сообщения можно извлечь карту памяти из преобразователя.

Карта памяти была безопасно извлечена.



## 9.2 Сохранение и перенос параметров с помощью STARTER

При включенном напряжении питания можно передавать параметры преобразователя в ПГ или ПК или наоборот загружать данные из ПГ/ПК в преобразователь. Условием является установка ПО для ввода в эксплуатацию STARTER на ПГ/ПК.







Дополнительную информацию по STARTER можно найти в разделе: Инструменты для ввода в эксплуатацию (Страница 21).

### Преобразователь → ПК/ПГ



#### Порядок действий

Резервное копирование параметров выполняется следующим образом:

1. Перейдите со STARTER в онлайн: .
2. Нажмите экранную кнопку "Загрузить проект в ПГ": .
3. Для сохранения данных в ПГ нажмите экранную кнопку: .
4. Перейдите со STARTER в офлайн: .







Было выполнено резервное копирование параметров.



### Порядок действий ПК/ПГ → Преобразователь

Порядок действий зависит от того, передаются ли при этом и параметры функций безопасности или нет.

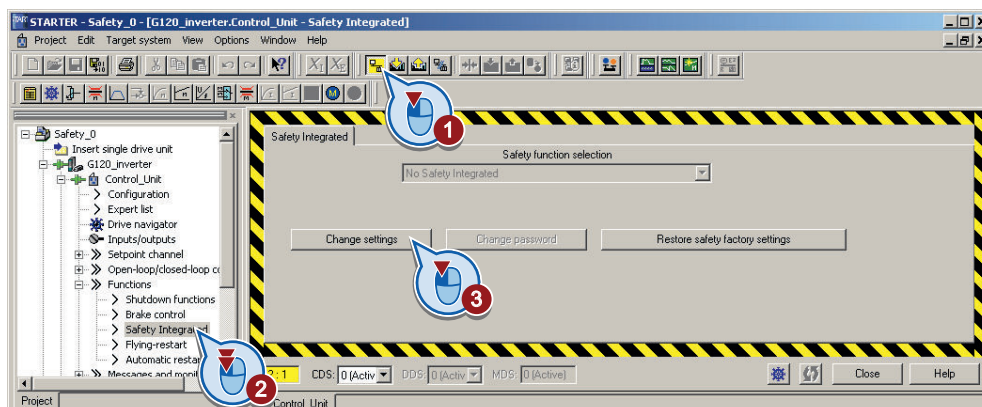
#### Преобразователь без функций безопасности:

- Перейдите со STARTER в онлайн: .
- Нажмите экранную кнопку "Загрузить проект в целевую систему": .
- Нажмите для сохранения данных в преобразователе экранную кнопку "Копировать RAM в ROM": .
- Перейдите со STARTER в офлайн: .

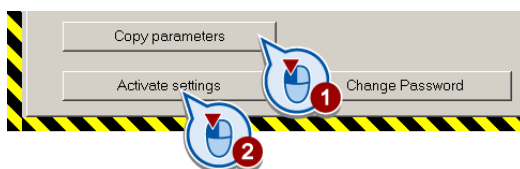
#### Преобразователь с функциями безопасности:



- ① Перейдите со STARTER в онлайн: .
- ② Нажмите экранную кнопку "Загрузить проект в целевую систему": .

- ③ Вызовите маску STARTER для функций безопасности.



- ① Скопируйте параметры функции безопасности.
- ② Активируйте параметры.



- Нажмите для сохранения данных в преобразователе экранную кнопку "Копировать RAM в ROM": .
- Перейдите со STARTER в офлайн: .
- Выключите напряжение питания преобразователя.
- Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут. Снова включите напряжение питания преобразователя. Только после этого системного сброса настройки начинают действовать.

## 9.3 Другие возможности резервного копирования настроек

### Описание

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 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/43512514>).

Таблица 9-1 Сохранение установок в преобразователе

Параметр	Описание
r0970	<b>Сброс параметров привода</b> Загрузка сохраненной установки (номер 10, 11 или 12). Загрузка заменяет актуальную установку.
r0971	<b>Сохранение параметров</b> Сохранение настройки (10, 11 или 12).

Таблица 9-2 Сохранение дополнительных настроек на карту памяти

Параметр	Описание
r0802	<b>Передача данных, карта памяти как источник/цель</b> (заводская установка: 0) Установка по умолчанию: r802 = 0 Другие установки: r802 = 1 ... 99
r0803	<b>Передача данных, память устройства как источник/цель</b> (заводская установка: 0) Установка по умолчанию: r803 = 0 Другие установки: r803 = 10, 11 или 12



## 9.4 Защита от записи и защита ноу-хау

Преобразователь предлагает возможность защиты собственных настроек конфигурации от изменения или копирования.

Для этого имеются методы защиты от записи и защиты ноу-хау.

### Защита от записи - Обзор

Защита от записи служит в первую очередь для предотвращения изменений настроек преобразователя. Пароль для защиты от записи не нужен, настройки остаются открытыми.

**Следующие функции исключены из защиты от записи:**

- Активация/деактивация защиты 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 установку
- Выгрузка
- Квитирование сообщений и ошибок
- Переключение на панель управления
- Трассировка
- Генератор функций
- Функции измерения
- Считывание 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".

### Защита ноу-хау - Обзор

Защита ноу-хау служит для того, чтобы, например, изготовитель оборудования, мог бы зашифровать свои ноу-хау и защитить их от изменения или копирования.

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 картой памяти Siemens)

Для защиты ноу-хау необходим пароль.

При активной защите ноу-хау диалоговые маски STARTER заблокированы. Через экспертный список в STARTER доступны только параметры для наблюдения.

#### 9.4 Защита от записи и защита ноу-хау

##### Операции, возможные и при активной защите ноу-хау

- Восстановление заводских установок
- Квитирование сообщений
- Отображение сообщений
- Отображение журнала аварийных сообщений
- Считывание 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
- Генератор функций
- Функции измерения
- 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".

### 9.4.1 Защита от записи

#### Настройка защиты от записи

##### Условие

Для возможности настройки защиты от записи, преобразователь должен быть соединен онлайн со STARTER.

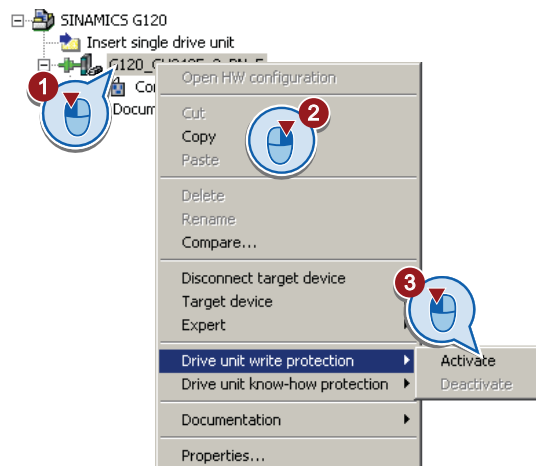
#### Активация и деактивация защиты от записи

##### Порядок действий



Для активации или деактивации защиты от записи действовать следующим образом:

1. Отметьте преобразователь в своем проекте STARTER левой кнопкой мыши.
2. Откройте щелчком правой кнопки мыши контекстное меню.
3. Активируйте защиту от записи.



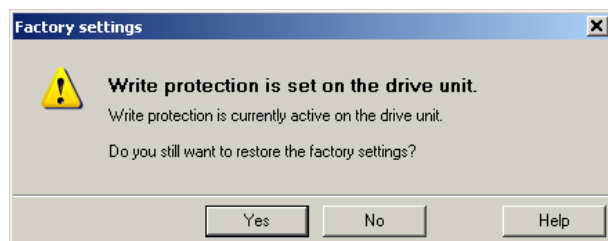
Деактивация выполняется аналогично.

Для бессрочной установки необходимо "Копировать RAM в ROM" . Иначе настройки будут потеряны при выключении преобразователя.

Защита от записи была активирована или деактивирована.

#### Особенности при сбросе на заводскую установку

Если при активной защите от записи выбрать "Сброс на заводскую установку" через кнопку , то появляется следующий запрос подтверждения.



Запрос подтверждения отсутствует, если выбирается другой путь для сброса на заводскую установку, например через экспертный список.

#### Примечание

##### Особенности для CAN, BACnet и MODBUS

Через эти шины 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 необходимо установить  $r7762 = 1$ .

Эта установка возможна только через экспертный список.

## 9.4.2 Защита ноу-хау

При работе преобразователя с защитой ноу-хау придерживайтесь следующих указаний

### Примечание

#### Помощь техподдержки при активной защите ноу-хау

Помощь техподдержки при активной защите ноу-хау возможна только с согласия изготовителя оборудования.

#### Защита ноу-хау может быть активирована только онлайн

Если проект был создан офлайн на ПК, то необходимо загрузить его в преобразователь и перейти в онлайн. Только после этого можно активировать защиту ноу-хау.

В проекте в компьютере активировать защиту ноу-хау нельзя.

#### Защита ноу-хау с защитой от копирования только с картой памяти Siemens

Для "защиты ноу-хау с защитой от копирования" должна быть вставлена карта памяти Siemens!

При попытке активации "защиты ноу-хау с защитой от копирования" без карты памяти или с другой картой памяти, появляется сообщение об ошибке "Не удалось активировать защиту ноу-хау для приводного устройства".

#### Проверка пароля для защиты ноу-хау и настройки языка Windows



Помните, что изменение языковых настроек Windows после активации защиты ноу-хау может привести к ошибкам при последующей проверке пароля. Поэтому используйте для пароля только символы ASCII.

## Ввод преобразователя с защитой ноу-хау в эксплуатацию

### Порядок действий



Для ввода преобразователя с защитой ноу-хау в эксплуатацию действовать следующим образом:

1. Введите преобразователь в эксплуатацию
2. Создайте список исключений (Страница 240)
3. Активируйте защиту ноу-хау (Страница 239)
4. Сохраните параметры в преобразователе через копирование RAM в Rom с  или через p0971 = 1.
5. Сохраните проект с  в ПК / ПГ. При необходимости сохраните и другие относящиеся к проекту данные (тип машины, пароль и т.п.), которые требуются для поддержки конечного пользователя.

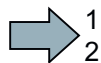


Преобразователь с защитой ноу-хау был введен в эксплуатацию.

### 9.4.2.1 Установки для защиты ноу-хау

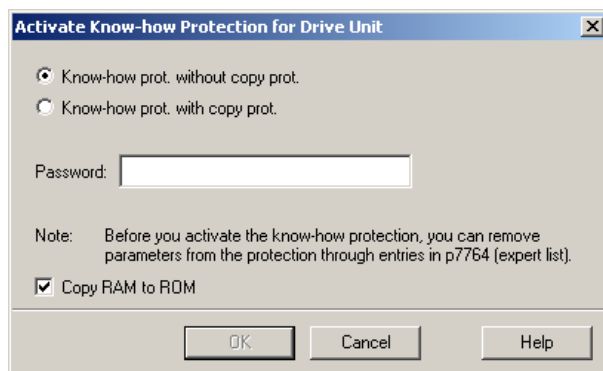
#### Активация защиты ноу-хау

##### Порядок действий



Для активации защиты ноу-хау действовать следующим образом:

1. Отметьте преобразователь в проекте STARTER и выберите в контекстном меню "Защита ноу-хау приводного устройства/Активировать ..." (см. также Защита от записи (Страница 236)).
2. Введите свой пароль и подтвердите с ОК.  
Пароль может состоять мин. из одного и макс. из 30 символов. Разрешены все символы.



3. В этой маске "Копировать RAM в ROM" выбрано на заводе. Тем самым обеспечивается бессрочное сохранение настроек.  
Если "Копировать RAM в ROM" не выбрана, то установки защиты ноу-хау сохраняются энергозависимо и при следующем включении более недоступны.



Защита ноу-хау была активирована.

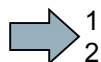
##### Сохранение настроек на карту памяти

При активированной защите ноу-хау можно сохранить настройки через p0971 на карту памяти.

Для этого установите p0971 = 1. Данные шифруются и записываются на карту памяти. После сохранения p0971 снова устанавливается на 0.

#### Деактивация защиты ноу-хау, удаление пароля

##### Порядок действий



Для деактивации защиты ноу-хау действовать следующим образом:

#### 9.4 Защита от записи и защита ноу-хау

1. Отметьте преобразователь в проекте STARTER и откройте правой кнопкой мыши диалоговое окно "Защита ноу-хау приводного устройства/Деактивировать ...".
2. Выберите там необходимую опцию.
3. Введите пароль и выйдите из маски, нажав ОК.



■ Защита ноу-хау была деактивирована.

#### Примечание

##### Окончательная или временная деактивация защиты ноу-хау

Временная деактивация защиты ноу-хау означает, что защита ноу-хау снова активируется после выключения и включения. Окончательная деактивация означает, что защита ноу-хау не активируется и после выключения и включения.

#### Временная деактивация защиты ноу-хау

Временная деактивация защиты ноу-хау означает, что можно изменять установки в преобразователе до выключения и повторного включения преобразователя или до повторной активации защиты ноу-хау.

#### Окончательная деактивация защиты ноу-хау (удаление пароля)

Окончательная деактивация защиты ноу-хау означает удаление пароля,

- немедленное и окончательно, при выборе "Копировать RAM в ROM"
- до следующей ВЫКЛ/ВКЛ, если "Копировать RAM в ROM" не выбирается

#### Изменение пароля

Выберите преобразователь в проекте STARTER и откройте диалоговую маску через контекстное меню "Защита ноу-хау приводного устройства/Изменить пароль ...".




#### 9.4.2.2 Список исключений для установки защиты ноу-хау

Через список исключений изготовитель оборудования может открыть конечному пользователю доступ к некоторым изменяемым параметрам, несмотря на защиту ноу-хау. Список исключений определяется через параметры r7763 и r7764 в экспертном списке. В r7763 определяется число параметров списка выбора. В r7764 отдельным индексам присваиваются номера параметров списка выбора.

#### Порядок действий

Для изменения количества параметров для списка выбора действовать следующим образом:



1. Сохраните настройки преобразователя через выгрузку () на ПК/ПГ и перейдите в офлайн ()
2. Установите в проекте на ПК р7763 на требуемое значение.
3. Сохраните проект.
4. Перейдите в онлайн и загрузите проект в преобразователь ()
5. Теперь выполните другие установки в р7764.

Число параметров для списка выбора было изменено.

Заводская установка для списка исключений:

- р7763 = 1 (список исключений состоит только из одного параметра)
- р7764[0] = 7766 (номер параметра для ввода пароля)

---

#### Примечание

##### Блокировка доступа к преобразователю через неполный список исключений

Если удалить р7766 из списка исключений, то ввод пароля становится невозможным и тем самым невозможным становится и деактивация защиты ноу-хау.

Чтобы снова получить доступ к преобразователю потребуется его сброс на заводскую установку.

---

### 9.4.2.3 Замена устройств при активной защите ноу-хау

#### Замена устройств при защите ноу-хау без защиты от копирования

При защите ноу-хау без защиты от копирования можно перенести настройки преобразователя с помощью карты памяти на другой преобразователь.

См. также:

- Сохранение установок параметров на карту памяти (Страница 225)
- Перенос параметров с карты памяти (Страница 228)

#### Замена устройств при защите ноу-хау с защитой от копирования

Защита ноу-хау с защитой от копирования препятствует копированию и передаче параметров преобразователя. Этой функцией пользуются в первую очередь изготовители оборудования.

Если активна защита ноу-хау с защитой от копирования, то замена преобразователя согласно описанию в "Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности (Страница 250)" невозможна.

Для возможности выполнения замены необходимо использовать карту памяти Siemens и изготовитель оборудования должен иметь идентичное оборудование в качестве образца.

#### 9.4 Защита от записи и защита ноу-хау

Тогда для замены устройств существует две возможности:

##### **Возможность 1: Изготовитель оборудования знает только серийный номер нового преобразователя**

- Конечный пользователь передает изготовителю оборудования следующую информацию:
  - Для какого оборудования необходимо заменить преобразователь?
  - Каков серийный номер (r7758) нового преобразователя?
- Изготовитель оборудования переходит в онлайн на оборудование-образец.
  - деактивирует защиту ноу-хау, см. Установки для защиты ноу-хау (Страница 239)
  - вводит серийный номер нового преобразователя в r7759
  - вводит серийный номер вставленной карты памяти как заданный серийный номер в r7769
  - активирует защиту ноу-хау с защитой от копирования ("Копировать RAM в ROM" должна быть активирована!), см. Установки для защиты ноу-хау (Страница 239)
  - записывает конфигурацию с r0971 = 1 на карту памяти
  - пересылает карту памяти конечному пользователю
- Конечный пользователь вставляет карту памяти и включает преобразователь.

Преобразователь при загрузке проверяет серийные номера карты и преобразователя и при совпадении переходит в состояние "Готовность к включению".

При несовпадении номеров преобразователь сигнализирует ошибку F13100 (неправильная карта памяти).



**Возможность 2: Изготовитель оборудования знает серийный номер нового преобразователя и серийный номер ММС**

- Конечный пользователь передает изготовителю оборудования следующую информацию:
  - Для какого оборудования необходимо заменить преобразователь?
  - Каков серийный номер (r7758) нового преобразователя?
  - Каков серийный номер карты памяти?
- Изготовитель оборудования переходит в онлайн на оборудование-образец
  - деактивирует защиту ноу-хау, см. Установки для защиты ноу-хау (Страница 239)
  - вводит серийный номер нового преобразователя в r7759
  - вводит серийный номер карты памяти пользователя как заданный серийный номер в r7769
  - активирует защиту ноу-хау с защитой от копирования ("Копировать RAM в ROM" должна быть активирована!), см. Установки для защиты ноу-хау (Страница 239)
  - записывает конфигурацию с r0971 = 1 на карту памяти
  - копирует зашифрованный проект с карты на свой ПК
  - посылает его, к примеру, по электронной почте, конечному пользователю
- Конечный пользователь копирует проект на карту памяти Siemens, относящуюся к оборудованию, вставляет ее в преобразователь и включает преобразователь.

Преобразователь при загрузке проверяет серийные номера карты и преобразователя и при совпадении переходит в состояние "Готовность к включению".

При несовпадении номеров преобразователь сигнализирует ошибку F13100 (неправильная карта памяти).



## Ремонт

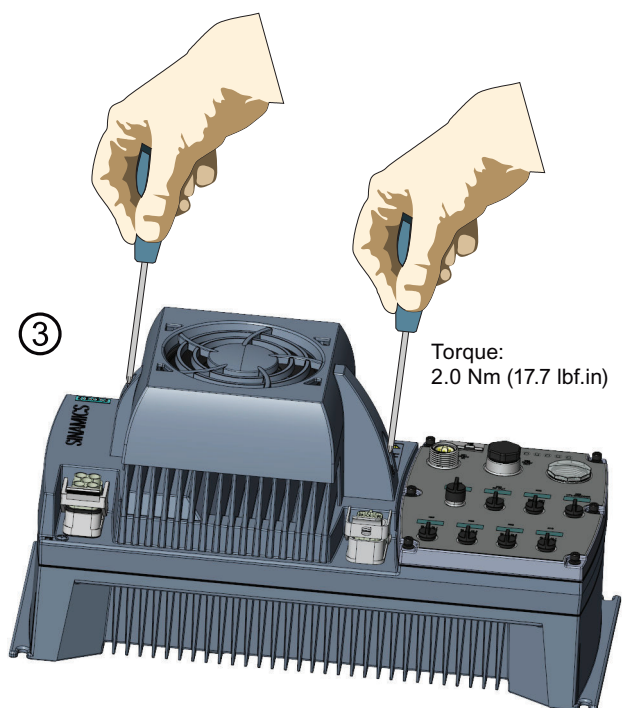
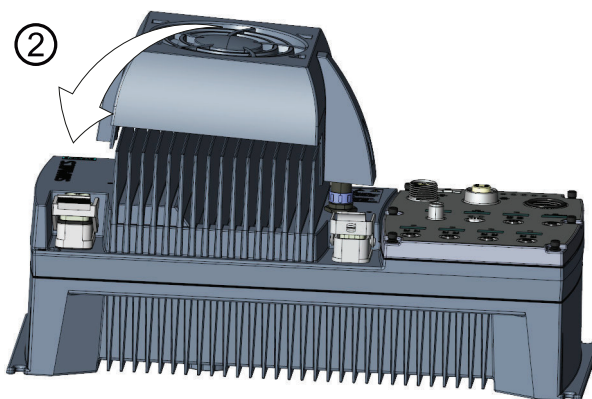
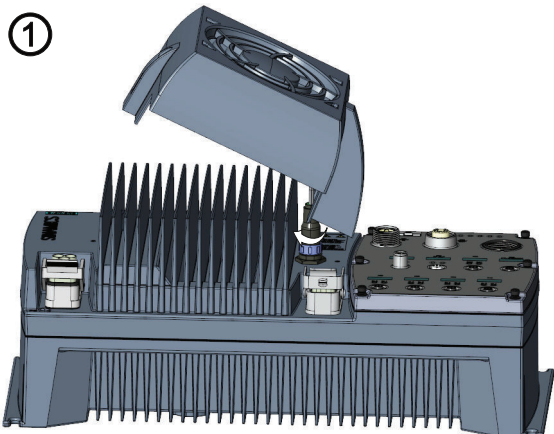
### 10.1 Запасные части - Внешний вентилятор

#### Внешний вентилятор для типоразмера С

У типоразмера С для дополнительного охлаждения используется внешний вентилятор. Процесс замены вентилятора показан на рисунках ниже.

Внешний вентилятор может быть получен по следующему заказному номеру:  
6SL3500-0SF01-0AA0

10.1 Запасные части - Внешний вентилятор



Изображени Монтаж внешнего вентилятора  
е 10-1

## Дополнительные принадлежности

### Запасной корпус с уплотнениями

Набор содержит пластиковые корпуса и уплотнения для преобразователя SINAMCS G120D. Каждый набор состоит из 5 полных комплектов. Набор может быть заказан по следующему номеру: 6SL3500-0SK01-0AA0.



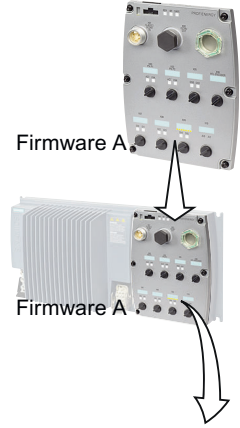
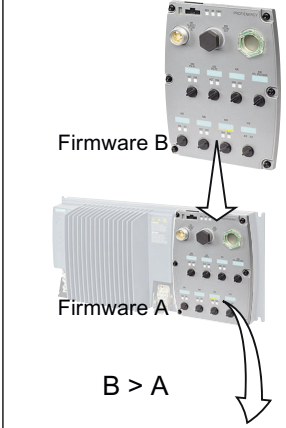
### Крышка вентилятора

Крышка вентилятора может быть заказана в индивидуальном порядке по следующему номеру: 6SL3500-0SM01-0AA0.

## 10.2 Обзор по замене компонентов преобразователя

### Компоненты, разрешенные для замены

В случае сохраняющихся длительное время неполадок необходимо заменить силовой модуль или управляющий модуль. Силовой модуль и управляющий модуль преобразователя могут заменяться независимо друг от друга.

Замена силового модуля		Замена управляющего модуля	
<p>Замена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тот же тип</li> <li>• та же мощность</li> </ul>	<p>Замена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тот же тип</li> <li>• <i>большая</i> мощность</li> </ul>	<p>Замена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тот же тип</li> <li>• та же версия микропрограммного обеспечения</li> </ul>	<p>Замена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тот же тип</li> <li>• <i>более новая</i> версия микропрограммного обеспечения (например, замена FW 4.2 на FW 4.3)</li> </ul>
			
	<p>Силовой модуль и двигатель должны быть совместимыми (отношение ном. мощности двигателя и силового модуля &gt; 1/8)</p>		<p>После замены управляющего модуля необходимо восстановить настройки преобразователя.</p>

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Летальный исход или материальный ущерб

Спутывание типов преобразователей при замене может вызвать непредсказуемое поведение привода.

Во всех случаях, не разрешенных согласно таблице выше, после замены преобразователя необходимо заново ввести привод в эксплуатацию.

**Замена устройств без сменного носителя – только при коммуникации через PROFINET**

Если в системе управления была создана топология, то, зная свойства окружения, можно заменить неисправный преобразователь на новое устройство того же типа и с той же версией ПО. Новый ввод в эксплуатацию не потребуется.

Настройки преобразователя могут быть загружены в преобразователь либо через карту памяти, либо, при использовании контроллера SIMATIC S7 с DriveES, через DriveES.

Подробности по замене устройств без сменного носителя можно найти в Описании системы Profinet (<http://support.automation.siemens.com/VW/view/en/19292127>).

## 10.3 Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности

### Замена управляющего модуля с резервным копированием данных на карту памяти



#### Порядок действий

Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели от управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль. Новый управляющий модуль должен иметь тот же заказной номер и ту же или более высокую версию FW, что и заменяемый управляющий модуль.
5. Извлеките карту памяти из старого управляющего модуля и вставьте ее в новый управляющий модуль.
6. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
7. Снова включите сетевое питание.
8. Преобразователь загружает параметры с карты памяти автоматически.
9. Проверьте, сигнализирует ли преобразователь после загрузки предупреждение A01028.
  - Предупреждение A01028:  
Загруженные параметры несовместимы с преобразователем.  
Удалите предупреждение с r0971 = 1 и заново введите привод в эксплуатацию.
  - Нет предупреждения A01028:  
Выполните **сокращенное** приемочное испытание.  
Сокращенное приемочное испытание представлено в разделе Сокращенное приемочное испытание (Страница 214).

■ Управляющий модуль был заменен и параметры функций безопасности были переданы с карты памяти на новый управляющий модуль.

### Замена управляющего модуля с резервным копированием данных в ПК




#### Порядок действий

Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.



## 10.3 Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности

6. Снова включите сетевое питание.
7. Откройте подходящий для привода проект в STARTER.
8. Перейдите в онлайн и перенесите параметры из ПК на преобразователь с помощью экранной кнопки . После загрузки преобразователь сигнализирует ошибки. Пропустите эти ошибки, так как они будут устранены в дальнейшем автоматически.
9. Выберите в STARTER маску функций безопасности.
10. Нажмите экранную кнопку "Изменить параметры".
11. Нажмите экранную кнопку "Активировать параметры".
12. Сохраните свои настройки (копировать RAM в ROM )
13. Выключите напряжение питания преобразователя.
14. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
15. Снова включите напряжение питания преобразователя (системный сброс).
16. Выполните **сокращенное** приемочное испытание, см. раздел Сокращенное приемочное испытание (Страница 214).



Управляющий модуль был заменен и параметры функций безопасности были переданы из ПК на новый управляющий модуль.

### Замена управляющего модуля с резервным копированием данных на панель оператора (BOP-2 или IOP)

#### Порядок действий



Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
6. Снова включите сетевое питание.
7. Установите панель оператора на управляющий модуль.
8. Перенесите параметры с панели оператора в преобразователь, например, с помощью BOP-2 в меню "EXTRAS" - "FROM BOP".
9. Ожидайте завершения передачи.

10.3 Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности

10. Проверьте, сигнализирует ли преобразователь после загрузки предупреждение A01028.
  - Предупреждение A01028:  
Загруженные параметры несовместимы с преобразователем.  
Удалите предупреждение с r0971 = 1 и заново введите привод в эксплуатацию.
  - Нет предупреждения A01028: Далее со следующего шага.
11. Выключите напряжение питания преобразователя.
12. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
13. Снова включите напряжение питания преобразователя (системный сброс).  
Преобразователь сигнализирует ошибки F1650, F1680 и F30680. Пропустите эти ошибки, так как они будут устранены в дальнейшем автоматически.
14. Установите r0015 = 95.
15. Установите r9761 на пароль Safety.
16. Установите r9701 = AC шестн.
17. Установите r0010 = 0.
18. Сохраните параметры энергонезависимо, например, с помощью BOP-2 в меню "EXTRAS" - "RAM-ROM".
19. Выключите напряжение питания преобразователя.
20. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
21. Снова включите напряжение питания преобразователя (системный сброс).
22. Выполните **сокращенное** приемочное испытание, см. раздел Сокращенное приемочное испытание (Страница 214).

■ Управляющий модуль был заменен и параметры функций безопасности были переданы из панели оператора на новый управляющий модуль.

## 10.4 Замена управляющего модуля без разрешенных функций безопасности

### Замена управляющего модуля с резервным копированием данных на карту памяти

#### Порядок действий



Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели от управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль. Новый управляющий модуль должен иметь тот же заказной номер и ту же или более высокую версию FW, что и заменяемый управляющий модуль.
5. Извлеките карту памяти из старого управляющего модуля и вставьте ее в новый управляющий модуль.
6. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
7. Снова включите сетевое питание.
8. Преобразователь загружает параметры с карты памяти автоматически.
9. Проверьте, сигнализирует ли преобразователь после загрузки предупреждение A01028.
  - Предупреждение A01028:  
Загруженные параметры несовместимы с преобразователем.  
Удалите предупреждение с r0971 = 1 и заново введите привод в эксплуатацию.
  - Нет предупреждения A01028:  
Преобразователь принимает загруженные параметры.



Управляющий модуль был успешно заменен.

### Замена управляющего модуля с резервным копированием данных в ПК


#### Порядок действий



Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
6. Снова включите сетевое питание.
7. Откройте подходящий для привода проект в STARTER.

10.4 Замена управляющего модуля без разрешенных функций безопасности

8. Перейдите в онлайн и перенесите параметры из ПК на преобразователь с помощью экранной кнопки .

После загрузки преобразователь сигнализирует ошибки. Пропустите эти ошибки, так как они будут устранены в дальнейшем автоматически.

9. Сохраните свои настройки (копировать RAM в ROM )

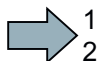


Управляющий модуль был успешно заменен.

## 10.5 Замена управляющего модуля без резервного копирования данных

Необходимо заново ввести привод в эксплуатацию после замены управляющего модуля без резервного копирования параметров.

### Порядок действий



Для замены управляющего модуля без сохраненных параметров действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
6. Снова включите сетевое питание.
7. Заново введите привод в эксплуатацию.



После успешного ввода в эксплуатацию замена управляющего модуля завершена.

## 10.6 Замена силового модуля с разрешенной функцией безопасности



### Порядок действий

Для замены силового модуля действовать следующим образом:

1. Выключите сетевое питание силового модуля.  
Отключения возможно имеющегося внешнего питания 24 В управляющего модуля не требуется.



### ОПАСНОСТЬ

#### Поражение током при прикосновении к контактам преобразователя

После отключения электропитания и до разрядки конденсаторов в преобразователе в течение приблизительно 5 минут на преобразователе сохраняется опасное остаточное напряжение.

- Перед началом монтажных работ проверьте напряжение на разъемах преобразователя.

2. Удалите соединительные кабели силового модуля.
3. Демонтируйте управляющий модуль с силового модуля.
4. Замените старый силовой модуль на новый.
5. Установите управляющий модуль на новый силовой модуль.
6. Подсоедините кабели к новому силовому модулю.

### ЗАМЕТКА

#### Материальный ущерб из-за спутывания фаз соединительных кабелей двигателя

При спутывании двух фаз кабеля двигателя происходит реверс направления вращения двигателя.

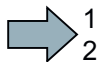
- Подключите три фазы кабелей двигателей в правильной последовательности.
- После замены силового модуля проконтролируйте направление вращения двигателя.

7. Включите напряжение питания и, при наличии, питание 24 В управляющего модуля.
8. Выполните сокращенное приемочное испытание, см. раздел Сокращенное приемочное испытание (Страница 214).



Силовой модуль был успешно заменен.

## 10.7 Замена силового модуля без разрешенной функции безопасности



### Порядок действий

Для замены силового модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля.  
Отключения возможно имеющегося внешнего питания 24 В управляющего модуля не требуется.



### ОПАСНОСТЬ

#### Поражение током при прикосновении к контактам преобразователя

После отключения электропитания и до разрядки конденсаторов в преобразователе в течение приблизительно 5 минут на преобразователе сохраняется опасное остаточное напряжение.

Перед отсоединением соединительных кабелей проверьте напряжение на разъемах преобразователя.

2. Удалите соединительные кабели силового модуля.
3. Демонтируйте управляющий модуль с силового модуля.
4. Замените старый силовой модуль на новый.
5. Установите управляющий модуль на новый силовой модуль.
6. Подсоедините кабели к новому силовому модулю.

### ЗАМЕТКА

#### Материальный ущерб из-за спутывания фаз соединительных кабелей двигателя

При спутывании двух фаз кабеля двигателя происходит реверс направления вращения двигателя.

Подключите три фазы кабелей двигателей в правильной последовательности.

После замены силового модуля проконтролируйте направление вращения двигателя.

7. Включите напряжение питания и, при наличии, питание 24 В управляющего модуля.  
Силовой модуль был успешно заменен.



## 10.8 Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW)

При обновлении FW преобразователя оно заменяется более новой версией. Обновлять FW до новой версии следует только в том случае, если необходимы дополнительные функции новой версии.

### Условия

1. Версия FW преобразователя, как минимум, 4.5.
2. Имеется карта памяти с подходящим к преобразователю FW.

### Порядок действий

Для обновления FW преобразователя до новой версии действовать следующим образом:

1. Извлеките штекер электропитания 24 В управляющего модуля.
2. Демонтируйте управляющий модуль с силового модуля.
3. Вставьте карту с подходящим FW в слот на задней стороне управляющего модуля до характерного щелчка.
4. Вставьте штекер электропитания 24 В управляющего модуля и включите питание 24 В.
5. Управляющий модуль передает FW с карты памяти в свою память. Это занимает от 5 до 10 минут.

При передаче светодиод RDY на управляющем модуле 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).

### Примечание

#### Повреждение FW при нарушении электропитания в процессе передачи

Отключение электропитания при передаче может вызвать повреждение FW преобразователя.

- Не выключайте напряжение питания преобразователя, пока передача не будет завершена.

7. Извлеките карту с FW из управляющего модуля.
8. Выключите питание 24 В или извлеките штекер электропитания 24 В из управляющего модуля.



## 10.8 Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW)

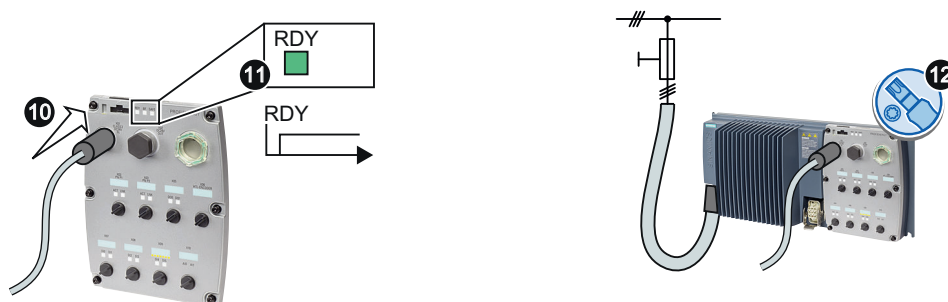
9. Подождите, пока все светодиоды на управляющем модуле погаснут.



10. Снова вставьте штекер электропитания 24 В в управляющий модуль и включите питание 24 В.

11. Если FW было успешно обновлено, то управляющий модуль сигнализирует это через несколько секунд зеленым свечением светодиода RDY.

12. Установите управляющий модуль на силовой модуль.



FW преобразователя было успешно обновлено до новой версии. При обновлении настройки в преобразователе сохраняются.

## 10.9 Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW)

При даунгрейде FW преобразователя оно заменяется более старой версией. Устанавливать более старую версию FW следует только в том случае, если после замена преобразователя версия FW во всех преобразователях должна совпадать.

### Условие

1. Версия FW преобразователя, как минимум, 4.6.
2. Имеется карта памяти с подходящим к преобразователю FW.
3. Параметры были сохранены на карту памяти, панель оператора или в ПК.

### Порядок действий

Для установки более ранней версии FW преобразователя действовать следующим образом:

1. Извлеките штекер электропитания 24 В управляющего модуля.
2. Демонтируйте управляющий модуль с силового модуля.
3. Вставьте карту с подходящим FW в слот на задней стороне управляющего модуля до характерного щелчка.
4. Вставьте штекер электропитания 24 В управляющего модуля и включите питание 24 В.
5. Управляющий модуль передает FW с карты памяти в свою память. Это занимает от 5 до 10 минут.

При передаче светодиод RDY на управляющем модуле 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).

### Примечание

#### Повреждение FW при нарушении электропитания в процессе передачи

Отключение электропитания при передаче может вызвать повреждение FW преобразователя.

- Не выключайте напряжение питания преобразователя, пока передача не будет завершена.

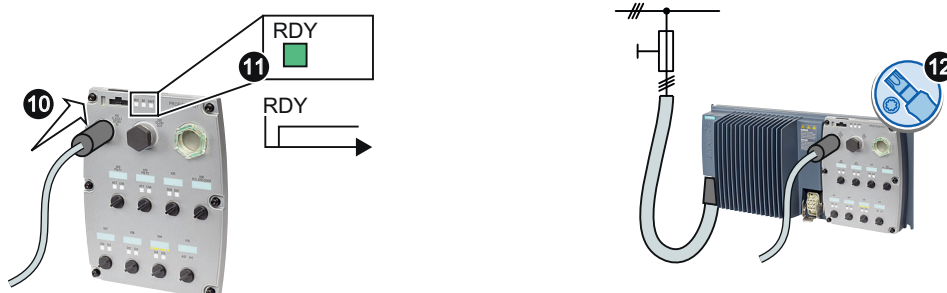
7. Извлеките карту с FW из управляющего модуля.

## 10.9 Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW)

8. Выключите питание 24 В или извлеките штекер электропитания 24 В из управляющего модуля.
9. Подождите, пока все светодиоды на управляющем модуле погаснут.



10. Снова вставьте штекер электропитания 24 В в управляющий модуль и включите питание 24 В.
11. Если установка более ранней версии FW была успешно выполнена, то управляющий модуль сигнализирует это через несколько секунд зеленым свечением светодиода RDY.



После установки более ранней версии FW преобразователь сбрасывается на заводские установки.

12. Установите управляющий модуль на силовой модуль.
13. Перенесите свои настройки из резервной копии данных в преобразователь.  
См. также раздел: Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию (Страница 223).

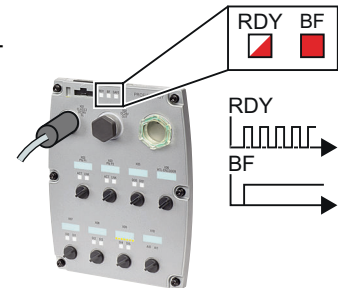


Была успешно установлена более ранняя версия FW преобразователя и сохраненные настройки были перенесены в преобразователь.

## 10.10 Исправление неудачного апгрейда или даунгрейда FW

Как преобразователь показывает, что апгрейд или даунгрейд не удался?

При неудачном апгрейде или даунгрейде FW на преобразователе быстро мигает светодиод RDY и горит светодиод BF.



### Исправление неудачного апгрейда или даунгрейда

Для исправления неудачного апгрейда или даунгрейда FW можно проверить следующие моменты:

- Отвечает ли версия FW преобразователя требуемым условиям?
  - При апгрейде как минимум 4.5.
  - При даунгрейде как минимум 4.6.
- Карта была вставлена правильно?
- На карте записано правильное FW?
- Повторите соответствующий процесс.

## 10.11 Если преобразователь больше не реагирует

### Если преобразователь больше не реагирует

Вследствие, например, загрузки неправильного файла с карты памяти, преобразователь может перейти в состояние, в котором он более не сможет реагировать на команды с панели оператора или из системы управления верхнего уровня. В этом случае потребуется сброс преобразователя на заводские установки и повторный ввод его в эксплуатацию. Такое состояние преобразователя имеет два разных проявления:

#### Случай 1

- Двигатель выключен.
- Связь с преобразователем невозможна ни через панель оператора, ни через другие интерфейсы.
- Светодиоды мерцают и преобразователь через 3 минуты еще не запустился.

#### Порядок действий

Для сброса преобразователя на заводские установки действовать следующим образом:

1. Если в преобразователь вставлена карта памяти, извлеките ее.
2. Выключите напряжение питания преобразователя.
3. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.
4. Повторять шаги 2 и 3 до сигнализации преобразователем ошибки F01018.
5. Установите p0971 = 1.
6. Выключите напряжение питания преобразователя.
7. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.  
Теперь преобразователь загружается с заводскими установками.
8. Заново введите преобразователь в эксплуатацию.

Преобразователь был сброшен на заводские установки.

#### Случай 2

- Двигатель выключен.
- Связь с преобразователем невозможна ни через панель оператора, ни через другие интерфейсы.
- Светодиоды мигают и гаснут - этот процесс непрерывно повторяется.

#### Порядок действий

Для сброса преобразователя на заводские установки действовать следующим образом:

1. Если в преобразователь вставлена карта памяти, извлеките ее.
2. Выключите напряжение питания преобразователя.




10.11 Если преобразователь больше не реагирует

3. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.
  4. Подождите, пока светодиоды начнут мигать оранжевым светом.
  5. Повторять шаги 2 и 3 до сигнализации преобразователем ошибки F01018.
  6. Теперь установите  $r0971 = 1$ .
  7. Выключите напряжение питания преобразователя.
  8. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.  
Теперь преобразователь загружается с заводскими установками.
  9. Заново введите преобразователь в эксплуатацию.
- Преобразователь был сброшен на заводские установки.

## 11.1 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 предупреждения.

	Код предупреждения		Значение предупреждения		Время появления предупреждения		Время устранения предупреждения	
	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]	
1-ое предупреждение		I32	Float	Дни	мсек	Дни	мсек	

Изображены Сохранение первого предупреждения в буфере предупреждений 11-1

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 Время работы системы (Страница 277).

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.

11.1 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]
2-ое предупреждение	[1]	[1]	[1]	[1]

Изображены Сохранение второго предупреждения в буфере предупреждений 11-2

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 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]
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	[6]	[6]	[6]	[6]
последнее предупреждение	[7]	[7]	[7]	[7]

Изображены Буфер предупреждений заполнен 11-3

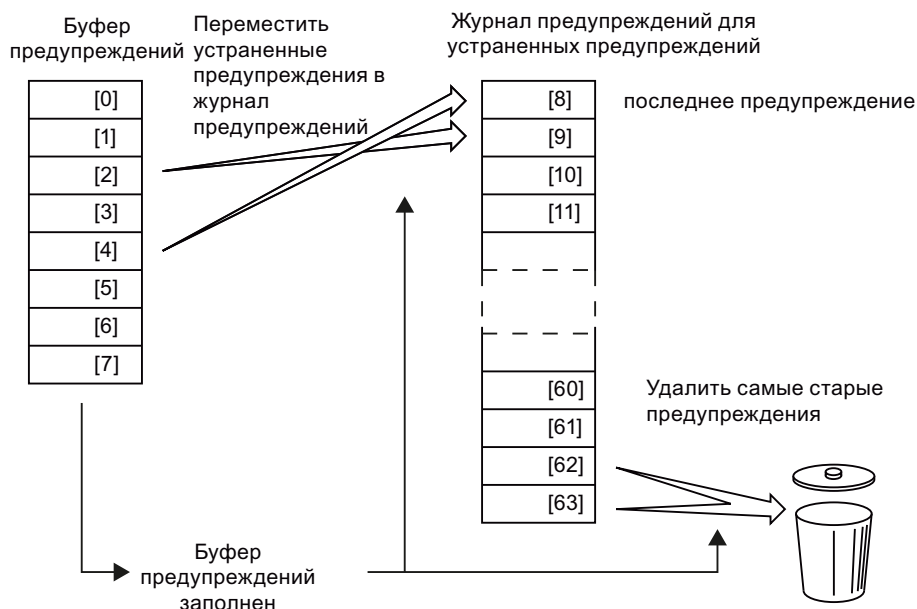
**Очистка буфера предупреждений: Журнал предупреждений**

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.п.



Изображены Перемещение устранившихся предупреждений в журнал предупреждений е 11-4

Еще не устранившиеся 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 устранившиеся предупреждения буфера предупреждений [0...7] переносятся в журнал предупреждений [8...63]

11.1 Предупреждения

Параметр	Описание
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 значений с плавающей запятой</b> Индикация дополнительной информации возникшего предупреждения для значений с плавающей запятой
r2146	<b>Время устранения предупреждения в днях</b> Индикация момента времени устранения предупреждения в днях

Расширенные установки для предупреждений

Параметр	Описание
До 20 различных предупреждений могут быть изменены на ошибку или предупреждения могут быть запрещены:	
r2118	<b>Установка номера сообщения для типа сообщения</b> Выбор предупреждений, для которых меняется тип сообщения
r2119	<b>Установка типа сообщения</b> Установка типа сообщения для выбранного предупреждения 1: ошибка 2: предупреждение 3: нет сообщения

Подробности можно найти в функциональной схеме 8075 и в описании параметров "Справочника по параметрированию".

## 11.2 Ошибки

Ошибка показывает серьезную неполадку в работе преобразователя.

Преобразователь сигнализирует ошибку 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 ошибки, необходимо устранить причину ошибки и квитировать ошибку.

Каждая ошибка имеет однозначный код ошибки и дополнительно значение ошибки. Эта информация необходима для определения причины ошибки.

### Буфер текущих ошибок

Преобразователь сохраняет для каждой возникающей ошибки момент времени, код ошибки и значение ошибки.

	Код неполадки		Значение неполадки		Время появления неполадки		Время устранения неполадки	
	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]	
1-ая неполадка		I32	Float	Дни	мсек	Дни	мсек	

Изображены сохранение первой ошибки в буфере ошибок е 11-5

r0949 и r2133 содержат важное для диагностики значение ошибки как число с "фиксированной" или "плавающей" запятой.

"Время появления ошибки" стоит в параметрах r2130 (в целых днях) и в r0948 (в миллисекундах относительно дня ошибки). "Время устранения ошибки" записывается при квитировании ошибки в параметры r2109 и r2136.

Преобразователь использует собственное внутреннее время исчисления для сохранения времени ошибок. Подробную информацию по внутреннему исчислению времени можно найти в главе Время работы системы (Страница 277).

Если новая ошибка возникает до квитирования первой, то и она сохраняется. Запись первой ошибки сохраняется. Возникшие сбои подсчитываются в r0952. Один сбой может состоять из одной или нескольких ошибок.

	Код неполадки		Значение неполадки		Время появления неполадки		Время устранения неполадки	
	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]	
1-ая неполадка								
2-ая неполадка	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	

Изображены сохранение второй ошибки в буфере ошибок е 11-6

В буфер ошибок помещается до восьми текущих ошибок. Если после восьмой ошибки возникает следующая ошибка, то предпоследняя ошибка заменяется.

11.2 Ошибки

	Код неполадки	Значение неполадки	Время появления неполадки	Время устранения неполадки
1-ая неполадка	r0945[0]	r0949[0] r2133[0]	r2130[0] r0948[0]	r2136[0] r2109[0]
2-ая неполадка	[1]	[1] [1]	[1] [1]	[1] [1]
3-я неполадка	[2]	[2] [2]	[2] [2]	[2] [2]
4-ая неполадка	[3]	[3] [3]	[3] [3]	[3] [3]
5-ая неполадка	[4]	[4] [4]	[4] [4]	[4] [4]
6-ая неполадка	[5]	[5] [5]	[5] [5]	[5] [5]
7-ая неполадка	[6]	[6] [6]	[6] [6]	[6] [6]
последняя неполадка	[7]	[7] [7]	[7] [7]	[7] [7]

Изображени Буфер ошибок заполнен  
е 11-7

**Квитирование**

В большинстве случаев существуют возможности квитирования ошибки:

- Выключите и снова включите электропитание преобразователя.
- Нажмите кнопку квитирования на панели оператора
- Сигнал квитирования на цифровом входе 2
- Сигнал квитирования в бите 7 управляющего слова 1 (r0054) у управляющих модулей с интерфейсом полевой шины

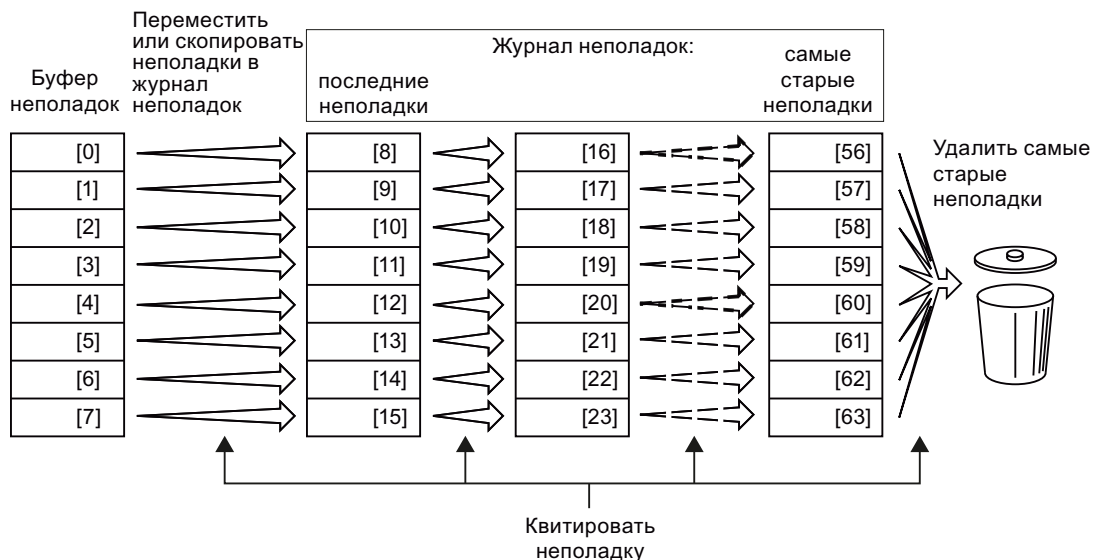
Ошибки, вызванные внутренним контролем аппаратных и микропрограммных средств преобразователя, могут быть квитированы только через выключение и повторное включение. В списке ошибок "Справочника по параметрированию" имеется указание на эту ограниченную возможность квитирования.

**Очистить буфер ошибок: Журнал ошибок**

В журнал ошибок вносится до 56 ошибок.

Пока ни одна из причин ошибок буфера ошибок не устранена, квитирование не действует. Если минимум одна из ошибок в буфере ошибок устранена (причина ошибки устранена) и ошибки квитируются, то происходит следующее:

1. Преобразователь передает все ошибки из буфера ошибок в первые восемь ячеек памяти журнала ошибок (индексы 8 ... 15).
2. Преобразователь удаляет все устраненные ошибки из буфера ошибок.
3. Преобразователь записывает момент времени квитирования устраненных ошибок в параметры r2136 и r2109 (время устранения ошибки).



Изображены Журнал ошибок после квитирования ошибок  
е 11-8

После квитирования не устраненные ошибки находятся как в буфере ошибок, так и в журнале ошибок. У этих ошибок "Время возникновения ошибки" остается без изменений, а "Время устранения ошибки" остается пустым.

Если меньше восьми ошибок перемещено или скопировано в журнал ошибок, то ячейки памяти со старшими индексами остаются пустыми.

Преобразователь смещает сохраненные прежде в журнале ошибок значения на восемь индексов соответственно. Ошибки, находившиеся перед квитированием в индексах 56 ... 63, удаляются.

#### Очистка журнала ошибок

Для удаления всех ошибок из журнала ошибок установите параметр r0952 на ноль.

### Параметры буфера ошибок и журнала ошибок

Параметр	Описание
r0945	<b>Код ошибки</b> Индикация номеров возникших ошибок
r0948	<b>Время возникновения ошибки в миллисекундах</b> Индикация момента времени появления ошибки в миллисекундах
r0949	<b>Значение ошибки</b> Индикация дополнительной информации возникшей ошибки

## 11.2 Ошибки

Параметр	Описание
r0952	<b>Счетчик сбоев</b> Число возникших сбоев после последнего квитирования. При r0952 = 0 буфер ошибок очищается
r2109	<b>Время устранения ошибки в миллисекундах</b> Индикация момента времени устранения ошибки в миллисекундах
r2130	<b>Время возникновения ошибки в днях</b> Индикация момента времени появления ошибки в днях
r2131	<b>Текущий код ошибки</b> Индикация кода самой старой еще активной ошибки
r2133	<b>Значение ошибки для значений с плавающей запятой</b> Индикация дополнительной информации возникшей ошибки для значений с плавающей запятой
r2136	<b>Время устранения ошибки в днях</b> Индикация момента времени устранения ошибки в днях

**Двигатель не включается**

Если двигатель не включается, то проверьте следующее:

- Имеется ли ошибка?  
Если да, то устраните причину ошибки и квитируйте ошибку.
- r0010 = 0?  
Если нет, то преобразователь, например, еще находится в состоянии ввода в эксплуатацию.
- Преобразователь сигнализирует состояние "Готовность к включению" (r0052.0 = 1)?
- Отсутствие разрешений преобразователя (r0046)?
- Откуда преобразователь получает свое заданное значение скорости и свои команды (r0015)?

**Расширенные установки для ошибок**

Параметр	Описание
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить реакцию двигателя на ошибку:	
r2100	<b>Установка номера ошибки для реакции на ошибку</b> Выбор ошибок, для которых надо изменить реакцию на ошибку
r2101	<b>Установка реакции на ошибку</b> Установка реакции на ошибку для выбранной ошибки
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить тип квитирования:	
r2126	<b>Установка номера ошибки для режима квитирования</b> Выбор ошибок, для которых надо изменить тип квитирования

Параметр	Описание
p2127	<b>Установка режима квитирования</b> Установка типа квитирования для выбранной ошибки 1: квитирование только через ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ 2: квитирование СРАЗУ ЖЕ после устранения причины ошибки
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 меняется тип сообщения
p2119	<b>Установка типа сообщения</b> Установка типа сообщения для выбранной ошибки 1: ошибка 2: предупреждение 3: нет сообщения

Подробности можно найти в функциональной схеме 8075 и в описании параметров "Справочника по параметрированию".

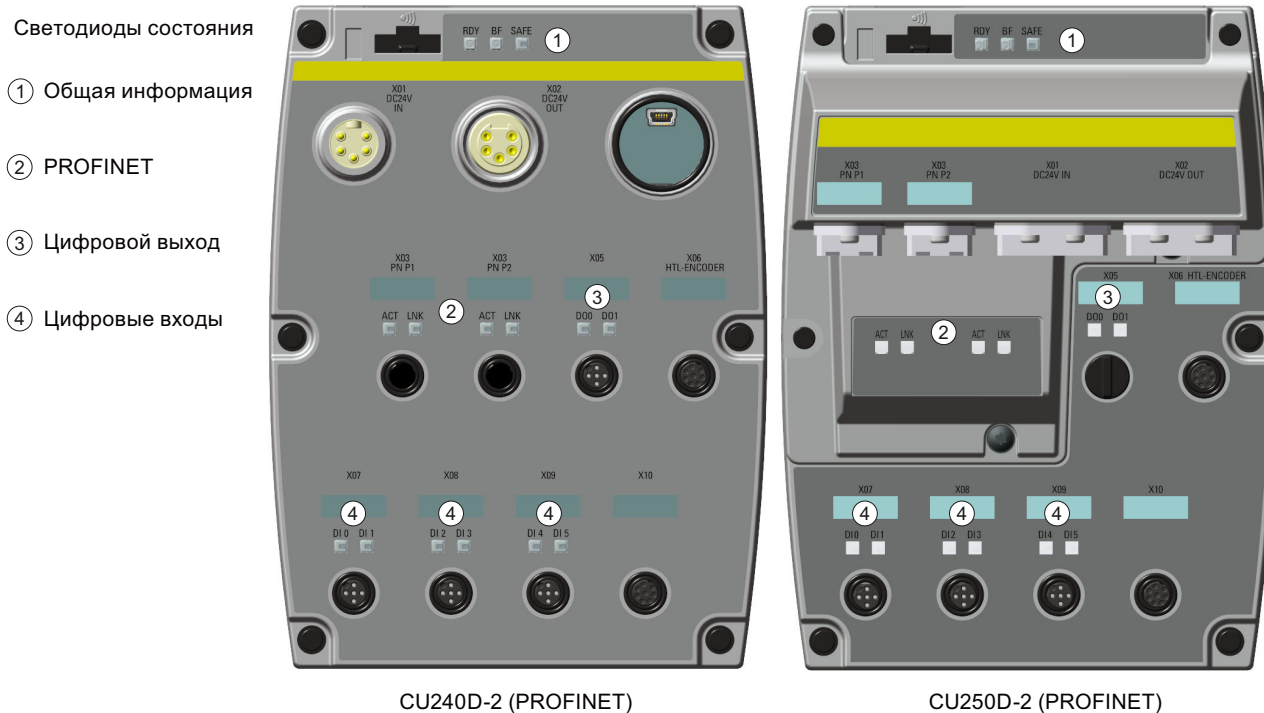
## 11.3 Обзор светодиодов состояния

### Светодиодные индикаторы состояния

На управляющем модуле имеется ряд двухцветных светодиодов, показывающих рабочее состояние преобразователя. Светодиоды используются для отображения следующих состояний:

- Общие неисправности
- Состояние коммуникации
- Состояние входов и выходов
- Состояние Safety-Integrated

Расположение различных светодиодов на управляющем модуле показано на следующем рисунке.



Изображены Расположение светодиодов состояния  
е 11-9



**Объяснение светодиодов состояния**

Объяснения различных состояний, отображаемых светодиодами, содержат следующие таблицы.

Таблица 11-1 Описание общих светодиодов состояния

Светодиод		Описание функций
RDY	BF	
ЗЕЛЕНЫЙ – вкл	-	Готовность к работе (нет активных ошибок)
ЗЕЛЕНЫЙ – мигает медленно	-	Ввод в эксплуатацию или сброс на заводскую установку
КРАСНЫЙ – вкл	Выкл	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения
КРАСНЫЙ – мигает медленно	КРАСНЫЙ – мигает медленно	Обновление микропрограммного обеспечения завершено, необходимо выполнить системный сброс
КРАСНЫЙ – мигает быстро	-	Общие неисправности
КРАСНЫЙ – мигает быстро	КРАСНЫЙ – вкл	При обновлении FW возникла ошибка
КРАСНЫЙ – мигает быстро	КРАСНЫЙ – мигает быстро	Несовместимое микропрограммное обеспечение или неправильная карта памяти

Таблица 11-2 Описание светодиодов коммуникации PROFIBUS

Светодиод BF	Описание функций
Выкл	Циклический обмен данными (или PROFIBUS не используется, p2030 = 0)
КРАСНЫЙ – мигает медленно	Ошибка шины, ошибка конфигурации
КРАСНЫЙ – мигает быстро	Ошибка шины: - нет обмена данными - поиск скорости передачи данных в бодах – не удалось обнаружить правильную скорость передачи данных - соединение отсутствует – соединение между преобразователем и контроллером прервано

Таблица 11-3 Описание светодиода SAFE

Светодиод SAFE	Описание функций
Желтый – вкл	Одна или несколько функций безопасности разрешены, но не активны
ЖЕЛТЫЙ – мигает медленно	Одна или несколько функций безопасности активны, ошибки функций безопасности отсутствуют
ЖЕЛТЫЙ – мигает быстро	Преобразователь обнаружил ошибку функции безопасности и инициировал реакцию останова.

Таблица 11-4 Описание светодиодов коммуникации PROFINET

Светодиод		Описание функций
АСТ	LNK	
Вкл/мигает	Вкл	Соединение активно и передача данных выполняется, если мигает
Выкл	Выкл	Соединение неактивно без передачи данных

Таблица 11-5 Описание светодиодов для цифрового входа и выхода

Светодиод DI/DO	Описание функций
Вкл	Вход/выход подключен и готов к работе
Выкл	Вход/выход не подключен и не готов к работе

## 11.4 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.

На основе времени работы системы можно восстановить временную последовательность неполадок и предупреждений. При появлении соответствующего сообщения значения параметра r2114 без изменений передаются в соответствующие параметры буфера предупреждений или неполадок, см. главу Предупреждения, ошибки и системные сообщения (Страница 265).

Параметр	Описание
r2114[0]	Время работы системы (мсек)
r2114[1]	Время работы системы (дни)

Сброс времени работы системы невозможен.

## 11.5 Список предупреждений и ошибок

Axxxxx: Предупреждение

Fyyyyy: Ошибка

Таблица 11-6 Ошибки, квитируемые только через выключение и повторное включение преобразователя (системный сброс)

Номер	Причина	Метод устранения
F01000	Программная ошибка в CU	Замените CU.
F01001	Плавающая запятая, исключение	Выключите и снова включите CU.
F01015	Программная ошибка в CU	Обновите FW или свяжитесь с техподдержкой.
F01018	Неоднократное прерывание запуска	После этой ошибки преобразователь запускается с заводскими установками. Метод устранения: Сохраните заводскую установку с p0971=1. Выключите и снова включите CU. После снова введите преобразователь в эксплуатацию.
F01040	Необходимо сохранить параметры	Сохраните параметры (p0971). Выключите и снова включите CU.
F01044	Ошибка загрузки данных с карты памяти	Замените карту памяти или CU.
F01105	CU: недостаточно памяти	Сократите число блоков данных.
F01205	CU: переполнение слота	Свяжитесь с техподдержкой.
F01250	Аппаратная ошибка CU	Замените CU.
F01512	Была предпринята попытка вычисления переводного множителя для отсутствующего нормирования	Создайте нормирование или проверьте передаваемое значение.
F01662	Аппаратная ошибка CU	Выключите и снова включите CU, обновите FW или свяжитесь с техподдержкой.
F30022	Силовой модуль: контроль $U_{CE}$	Проверьте или замените силовой модуль.
F30052	Ошибка данных силовой части	Замените силовой модуль или обновите FW CU.
F30053	FPGA ошибка данных	Замените силовой модуль.
F30662	Аппаратная ошибка CU	Выключите и снова включите CU, обновите FW или свяжитесь с техподдержкой.
F30664	Запуск CU прерван	Выключите и снова включите CU, обновите FW или свяжитесь с техподдержкой.
F30850	Программная ошибка в силовом модуле	Замените силовой модуль или свяжитесь с техподдержкой.

Таблица 11-7 Важнейшие предупреждения и ошибки функций безопасности

Номер	Причина	Метод устранения	
F01600	Иницирован STOP A	Выберите и снова отмените выбор STO	
F01650	Требуется приемочное испытание	Выполните приемочное испытание и составьте протокол приемочного испытания. После выключите и снова включите управляющий модуль.	
F01659	Задание записи для параметров отклонено	Причина: Был необходим сброс преобразователя на заводские установки. Но сброс функций безопасности заблокирован, так как функции безопасности в настоящий момент разрешены. Метод устранения с помощью панели оператора:	
		p0010 = 30	Сброс параметров
		p9761 = ...	Введите пароль для функций безопасности.
		p0970 = 5	Запуск сброса параметров Safety. Преобразователь устанавливает p0970 = 5 после сброса параметров.
		После снова сбросьте преобразователь на заводскую установку.	
A01666	Статический 1-сигнал на F-DI для безопасного квитирования	Установите F-DI на логический 0-сигнал.	
A01698	Режим ввода в эксплуатацию для функций безопасности активен	Это сообщение исчезает после завершения ввода в эксплуатацию Safety.	
A01699	Необходим тест цепей отключения	После следующей отмены выбора функции "STO" сообщение исчезает и время контроля сбрасывается.	
F30600	Иницирован STOP A	Выберите и снова отмените выбор STO	

Таблица 11-8 Важнейшие предупреждения и ошибки

Номер	Причина	Метод устранения
F01018	Неоднократное прерывание запуска	1. Выключите и снова включите модуль. 2. После этой ошибки выполняется запуск модуля с заводскими установками. 3. Заново введите преобразователь в эксплуатацию.
A01028	Ошибка конфигурации	Пояснение: Параметрирование на карте памяти было создано на модуле другого типа (заказной номер, MLFB). Проверьте параметры модуля и при необходимости выполните новый ввод в эксплуатацию.
F01033	Переключение единиц измерения: недействительное значение исходного параметра	Установите 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	Выберите значение исходного параметра таким, чтобы можно было вычислять соответствующие параметры в относительном представлении (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).

11.5 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F01122	Слишком высокая частота на входе измерительного щупа	Уменьшите частоту импульсов на входе измерительного щупа.
A01590	Интервал ТО двигателя истек	Выполните ТО и заново установите интервал ТО (p0651).
A01900	PROFIBUS: ошибка конфигурационной телеграммы	Пояснение: PROFIBUS-Master пытается установить соединение с неправильной конфигурационной телеграммой Проверьте конфигурацию шины на стороне Master и Slave.
A01910 F01910	Тайм-аут заданного значения	Предупреждение создается, если p2040 $\neq$ 0 мс и имеет место одна из следующих причин: <ul style="list-style-type: none"> <li>• шинное соединение прервано</li> <li>• MODBUS-Master отключен</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	Пояснение: Циклическое соединение с PROFIBUS-Master прервано. Восстановите соединение PROFIBUS и активируйте PROFIBUS-Master в циклическом режиме.
F03505	Аналоговый вход, обрыв провода	Проверьте соединение с источником сигналов на предмет прерываний. Проверьте уровень принимаемого сигнала. Измеренный на аналоговом входе входной ток может быть считан в r0752.
A03520	Ошибка датчика температуры	Проверьте правильность подключения датчика.
A05000 A05001 A05002 A05004 A05006	Перегрев силового модуля	Проверьте следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Находится ли температура окружающей среды в границах установленных предельных значений?</li> <li>- Условия нагрузки и нагрузочный цикл рассчитаны правильно?</li> <li>- Неполадка охлаждения?</li> </ul>
F06310	Напряжение питающей сети (p0210) спараметрировано неправильно	Проверьте и при необходимости измените спараметрированное напряжение питающей сети (p0210). Проверьте напряжение сети.
F07011	Перегрев двигателя	Снизьте нагрузку двигателя. Проверьте температуру окружающей среды. Проверьте проводку и подключение датчика.
A07012	I2t модель двигателя, перегрев	Проверьте и при необходимости уменьшите нагрузку на двигатель. Проверьте температуру окружающей среды двигателя. Проверьте тепловую постоянную времени p0611. Проверьте порог ошибки перегрева p0605.
A07015	Датчик температуры двигателя - предупреждение	Проверьте правильность подключения датчика. Проверьте параметрирование (p0601).
F07016	Ошибка датчика температуры двигателя	Проверьте правильность подключения датчика. Проверьте параметрирование (p0601). Отключите ошибку датчика температуры (p0607 = 0).
F07086 F07088	Переключение единиц измерения: нарушение границы параметра	Проверьте и при необходимости исправьте согласованные значения параметра.

Номер	Причина	Метод устранения
F07320	Автоматический перезапуск отменен	Увеличьте число попыток перезапуска (p1211). Текущее число попыток запуска отображается в r1214. Увеличьте время ожидания в p1212 и/или время контроля в p1213. Подайте команду ВКЛ (p0840). Увеличьте или отключите время контроля силовой части (p0857). Уменьшите время ожидания для сброса счетчика ошибок p1213[1], чтобы меньше ошибок регистрировалось за интервал времени.
A07321	Автоматический перезапуск активен	Пояснение: Автоматический рестарт (AR) активен. При восстановлении питания и/или устранении причин для имеющихся ошибок, привод снова включается автоматически.
F07330	Измеренный ток поиска слишком низкий	Увеличьте ток поиска (p1202), проверьте подключение двигателя.
A07400	Регулятор $V_{DC\_max}$ активен	Если вмешательство регулятора нежелательно: <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте время торможения.</li> <li>Отключите регулятор <math>V_{DC\_max}</math> (p1240 = 0 для векторного управления, p1280 = 0 для управления U/f).</li> </ul>
A07409	Управление U/f, активен токоограничительный регулятор	Предупреждение исчезает автоматически после одного из следующих вмешательств: <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте границу тока (p0640).</li> <li>Уменьшите нагрузку.</li> <li>Сделайте более медленной рампы разгона для заданной скорости.</li> </ul>
F07426	Технологический регулятор, фактическое значение ограничено	<ul style="list-style-type: none"> <li>Согласуйте границы с уровнем сигнала (p2267, p2268).</li> <li>Проверьте масштабирование фактического значения (p2264).</li> </ul>
F07801	Ток перегрузки двигателя	Проверьте границы тока (p0640). Векторное управление: Проверьте регулятор тока (p1715, p1717). Управление U/f: Проверьте токоограничительный регулятор (p1340 ... p1346). Увеличьте рампу разгона (p1120) или уменьшите нагрузку. Проверьте двигатель и кабель двигателя на предмет короткого замыкания и замыкания на землю. Проверьте схему включения двигателя (звезда/треугольник) и параметры на шильдике. Проверьте комбинацию силовой части и двигателя. Выберите функцию рестарта на лету (p1200), если происходит подключение к вращающемуся двигателю.
A07805	Привод: перегрузка силовой части I2t	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите длительную нагрузку.</li> <li>Согласуйте нагрузочный цикл.</li> <li>Проверьте согласование ном. токов двигателя и силовой части.</li> </ul>
F07806	Генераторная граница мощности превышена	Увеличьте рампу торможения. Уменьшите движущую нагрузку. Используйте силовую часть с более высокой рекуперацией. Для векторного управления генераторная граница мощности в p1531 может быть уменьшена так, что ошибка больше не появится.
F07807	Обнаружено короткое замыкание	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте соединение преобразователя со стороны двигателя на предмет наличия межпроводного короткого замыкания.</li> <li>Исключите спутывание кабелей питания и двигателя.</li> </ul>

11.5 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
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: Устраните причины для этих предупреждений.</p>
F07860 F07861 F07862	Внешняя ошибка 1 ... 3	Устраните внешние причины для этих ошибок.
F07900	Двигатель заблокирован	<p>Проверьте двигатель на предмет свободного вращения.</p> <p>Проверьте границы момента вращения (r1538 и r1539).</p> <p>Проверьте параметры сообщения "Двигатель заблокирован" (p2175, p2177).</p>
F07901	Скорость двигателя выше номинальной	<p>Активируйте предупреждение ограничительного регулятора скорости (p1401 Бит 7 = 1).</p> <p>Увеличьте гистерезис сообщения о скорости вращения выше номинальной p2162.</p>
F07902	Двигатель опрокинулся	<p>Проверьте, правильно ли настроены параметры двигателя, и выполните идентификацию двигателя.</p> <p>Проверьте границы тока (p0640, r0067, r0289). При слишком низких границах тока намагничивание привода невозможно.</p> <p>Проверьте, не отсоединились ли кабели двигателя при работе.</p>
A07903	Погрешность скорости двигателя	<p>Увеличьте p2163 и/или p2166.</p> <p>Увеличьте границы момента вращения, тока и мощности.</p>
A07910	Перегрев двигателя	<p>Проверьте нагрузку двигателя.</p> <p>Проверьте температуру окружающей среды двигателя.</p> <p>Проверьте датчик КТУ84.</p> <p>Проверьте перегревы тепловой модели (p0626 ... p0628).</p>
A07920	Слишком низкий момент вращения/скорость	<p>Момент вращения отклоняется от огибающей момента вращения/ скорости.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение между двигателем и нагрузкой.</li> <li>• Установите параметрирование согласно нагрузке.</li> </ul>
A07921	Слишком высокий момент вращения/скорость	
A07922	Момент вращения/скорость вне допуска	
F07923	Слишком низкий момент вращения/скорость	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение между двигателем и нагрузкой.</li> <li>• Установите параметрирование согласно нагрузке.</li> </ul>
F07924	Слишком высокий момент вращения/скорость	
A07927	Торможение постоянным током активно	Не требуется
A07980	Измерение при вращении активировано	Не требуется
A07981	Измерение при вращении, разрешения отсутствуют	<p>Квитируйте имеющиеся ошибки.</p> <p>Восстановите отсутствующие разрешения (см. r00002, r0046).</p>
A07991	Идентификация данных двигателя активирована	Включите двигатель и идентифицируйте параметры двигателя.



Номер	Причина	Метод устранения
F08501	Тайм-аут заданного значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте соединение PROFINET.</li> <li>Переведите контроллер в состояние RUN.</li> <li>При повторении ошибки проверьте установленное время контроля р2044.</li> </ul>
F08502	Время контроля стробового импульса истекло	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте соединение PROFINET.</li> </ul>
F08510	Неправильные данные конфигурации передачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте конфигурацию PROFINET</li> </ul>
A08511	Неправильные данные конфигурации приема	
A08526	Нет циклического соединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Активируйте контроллер в циклическом режиме.</li> <li>Проверьте параметры «Имя станции» и «IP станции» (r61000, r61001).</li> </ul>
A08565	Ошибка из-за несовместимости в изменяемых параметрах	<p>Проверьте 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>
F08700	Ошибка коммуникации	<p>Возникла ошибка коммуникации CAN. Проверьте следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Шина.</li> <li>Скорость передачи данных в бодах (р8622).</li> <li>Тактовая синхронизация (р8623).</li> <li>Master</li> </ul> <p>Вручную запустите CAN-контроллер с р8608 = 1 после устранения причины ошибки!</p>
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>Вставьте подходящую карту памяти и на время выключите и снова включите напряжение питания преобразователя (ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ).</li> <li>Деактивируйте защиту от копирования (р7765).</li> </ul>
F13101	Защита ноу-хау: Невозможно активировать защиту от копирования	Вставьте правильную карту памяти.

11.5 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F30001	Перегрузка по току	<p>Проверьте следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметры двигателя, при необходимости выполните 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: Увеличьте рампу разгона</li> <li>• Уменьшите нагрузку</li> <li>• Замените силовую часть</li> </ul>
F30002	Напряжение промежуточного контура, перенапряжение	<p>Увеличьте время торможения (p1121).</p> <p>Установите время сглаживания (p1130, p1136).</p> <p>Активируйте регулятор напряжения промежуточного контура (p1240, p1280).</p> <p>Проверьте напряжение сети (p0210).</p> <p>Проверьте фазы сети.</p>
F30003	Напряжение промежуточного контура, пониженное напряжение	<p>Проверьте напряжение сети (p0210).</p>
F30004	Перегрев преобразователя	<p>Проверьте, работает ли преобразователь.</p> <p>Проверьте, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне.</p> <p>Проверьте, не перегружен ли двигатель.</p> <p>Уменьшите частоту импульсов.</p>
F30005	Перегрузка I2t преобразователь	<p>Проверьте ном. токи двигателя и силового модуля.</p> <p>Уменьшите границу тока p0640.</p> <p>При работе с характеристикой U/f: Уменьшите p1341.</p>
F30011	Выпадение фазы сети	<p>Проверьте входные предохранители преобразователя.</p> <p>Проверьте электропроводку к двигателю.</p>
F30015	Выпадение фазы, электропроводка к двигателю	<p>Проверьте электропроводку к двигателю.</p> <p>Увеличьте время разгона или торможения (p1120).</p>
F30021	Замыкание на землю	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение силовых кабелей.</li> <li>• Проверьте двигатель.</li> <li>• Проверьте преобразователь тока.</li> <li>• Проверьте кабели и контакты соединения тормоза (возможен обрыв провода).</li> </ul>
F30027	Подзарядка промежуточного контура, контроль времени	<p>Проверьте напряжение сети на входных клеммах.</p> <p>Проверьте параметры напряжения сети (p0210).</p>

Номер	Причина	Метод устранения
F30035	Перегрев приточного воздуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте, вращается ли вентилятор.</li> <li>• Проверьте фильтрующие элементы.</li> <li>• Проверьте, 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>• Проверьте нагрузку двигателя.</li> <li>• Проверьте фазы сети</li> </ul>
A30049	Вентилятор внутренней полости неисправен	Проверьте вентилятор внутренней полости и при необходимости замените.
F30059	Вентилятор внутренней полости неисправен	Проверьте вентилятор внутренней полости и при необходимости замените.
A30502	Перенапряжение промежуточного контура	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте напряжение питающей сети устройств (p0210).</li> <li>• Проверьте параметры сетевого дросселя.</li> </ul>
A30920	Ошибка датчика температуры	Проверьте правильность подключения датчика.
F31118	Разность скоростей вне допуска	Разность скоростей на датчике HTL/TTL превышала значение в p0492 в нескольких циклах выборки. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте фидер счетчика оборотов на предмет прерываний.</li> <li>• Проверьте заземление экрана тахометра.</li> <li>• Увеличьте макс. разницу скорости на цикл выборки (p0492).</li> </ul>
A31418	Превышение разности скоростей на частоту выборки	
F31905	Неправильное параметрирование	Проверьте, соответствует ли тип подключенного датчика спараметрированному типу датчика

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию.



## Технические параметры

### 12.1 Рабочие характеристики управляющего модуля

#### Рабочие характеристики

Таблица 12-1 Рабочие характеристики управляющего модуля

Показатель	Данные
Рабочее напряжение	DC 24 В внешний ИП DC 24 В ± 15 % Используйте ИП с защитным сверхнизким напряжением с безопасным разделением (PELV = Protective Extra Low Voltage согласно EN 61800-5-1): 0 В ИП необходимо соединить по низкому сопротивлению с РЕ установки.
Разрешение заданного значения	0,01 Гц цифр.; 0,01 Гц послед.
Цифровые входы	6 программируемых цифровых входов; PNP, совместимые с SIMATIC, низкий < 5, высокий > 10 В, макс. входное напряжение 30 В
Цифровые выходы	2 программируемых, DC 24 В / 0 А ... 0,5 А (омическая нагрузка). Общий макс. выход по току 0,5 А, при использовании обоих или только одного цифрового выхода. Время обновления всех DO: 2 мс
Аналоговые входы	2 входа 0 В ... 10 В с разрешением 12 бит. Макс. 10 мА
Интерфейс датчика	<ul style="list-style-type: none"> <li>НТЛ, двухполюсный, ≤ 2048 импульсов, ≤ 100 мА, например, датчик SIEMENS 1XP8001-1, 1XP80X2-1X.</li> <li>Макс. длина кабеля: 30 м экранированные</li> </ul>
Датчик температуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>РТС: контроль короткого замыкания 22 Ом, порог чувствительности 1650 Ом</li> <li>КТУ84</li> <li>Датчик температуры с контактом с потенциальной развязкой</li> </ul>
Вход повышенной безопасности	<ul style="list-style-type: none"> <li>DI 4 и DI 5 образуют цифровой вход повышенной безопасности.</li> <li>Макс. входное напряжение 30 В, 5,5 мА</li> <li>Время реакции: <ul style="list-style-type: none"> <li>Обычно: 5 мс + время стабилизации р9651</li> <li>Обычно, если время стабилизации = 0: 6 мс</li> <li>Самая неблагоприятная ситуация: 15 мс + время стабилизации</li> <li>Самая неблагоприятная ситуация, если время стабилизации = 0: 16 мс</li> </ul> </li> <li>Информацию по расширенным функциям можно найти в "Описании функций Safety Integrated".</li> </ul>

12.1 Рабочие характеристики управляющего модуля

Показатель	Данные
PFH	5 × 10E-8 Вероятность отказа функций повышенной безопасности (Probability of Failure per Hour)
Интерфейс USB	Mini-B (отсутствует на версиях CU со специальным блоком разъемов типа Push-Pull)

## 12.2 Рабочие характеристики силового модуля

### Рабочие характеристики SINAMICS G120 D

Таблица 12-2 Рабочие характеристики силового модуля

Показатель	Данные
Напряжение сети и диапазоны мощностей	3 AC 380 ... 500 В ± 10 % Высокая перегрузка: 0,75 ... 7,5 кВт
Спецификация сети	Удельное напряжение короткого замыкания трансформатора $u_k \leq 1\%$ . Данные относятся только к прямой сетевой рекуперации, а не к общей мощности всех подключенных к одному трансформатору силовых модулей. Дополнительная информация: FAQ ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/34189181">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/34189181</a> ).
Выходное напряжение	3 AC 0 В ... напряжение сети × 0,87 (макс.)
Входная частота	47 ... 63 Гц
Выходная частота	0 ... 650 Гц
Косинус фи	0.95
КПД преобразователя	95 % ... 97 %
Допустимая перегрузка (высокая)	2 x ном. выходной ток на 3 с, после 1,5 x ном. выходной ток на 57 с каждые 300 с
Ток включения	Ниже ном. входного тока
Частота импульсов	4 кГц (по умолчанию); 4 кГц ... 16 кГц (с шагом в 2 кГц)
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Встроенный фильтр, класс А по EN 55011
Степень защиты	IP65 (для силового модуля в сборе с управляющим модулем)
Диапазон температур	Стандартный CU: -10 °C ... +40 °C – высокая перегрузка (НО) CU повышенной безопасности: 0 °C ... +40 °C – высокая перегрузка (НО)
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C
Влажность	< 95 % относительной влажности без конденсата
Высота места установки	До 1000 м над уровнем моря без ухудшения характеристик
Защитные функции	Пониженное/повышенное напряжение сети, перегрузка, замыкание на землю, короткое замыкание, защита от блокировки, защита от блокировки двигателя, перегрев двигателя, перегрев силового модуля, блокировка параметров
Стандарты/нормы	UL, cUL, CE, c-tick
Маркировка "CE"	Выполнение требований Директивы ЕС по низковольтному оборудованию 73/23/EWG, в исполнениях с фильтром также выполнение требований Директивы по электромагнитной совместимости 89/336/EWG
Тормоз DC	DC 180 В (400 В, выпрямленное), макс. 1 А

## 12.3 SINAMICS G120D - Технические параметры

### Силовой модуль - Технические параметры

#### Примечание

#### Использовать сертифицированные по UL предохранители

Для того, чтобы система отвечала требованиям UL, необходимо использовать предохранители класса H, J или K по UL, силовые выключатели или самозащитные блоки управления двигателем.

Таблица 12-3 Силовые модули типоразмеров А и В, 3 AC 380 ... 500 В, ± 10 %

Заказной №	6SL3525 -	0PE17-5AA1	0PE21-5AA1	0PE23-0AA1
Ном. выходная мощность (НО)	[кВт]	0,75	1,5	3
	[л.с.]	1	1,5	4
Выходная мощность	[кВА]			
Ном. входной ток	[А]	2,1	3,8	7,2
Выходной ток НО	[А]	2,2	4,1	7,7
Предохранитель	[А]	10	10	16
Вес (нетто)	[кг]	5,5	5,5	8,5
	[фунтов]	12,1	12,1	18,7
Вес (с упаковкой)	[кг]	6,5	6,5	9,5
	[фунтов]	14,3	14,3	20,9

Таблица 12-4 Силовые модули типоразмера С, 3 AC 380 ... 500 В, ± 10 %

Заказной №	6SL3525 -	0PE24-0AA1	0PE25-5AA1	0PE27-5AA1
Ном. выходная мощность (НО)	[кВт]	4	5,5	7,5
	[л.с.]	5	7,5	10
Выходная мощность	[кВА]			
Ном. входной ток	[А]	9,5	12,2	17,7
Выходной ток НО	[А]	10,2	13,2	19
Предохранитель	[А]	20	20	32
Вес (нетто)	[кг]	9,5	9,5	9,5
	[фунтов]	20,9	20,9	20,9
Вес (с упаковкой)	[кг]	10,5	10,5	10,5
	[фунтов]	23,1	23,1	23,1



## 12.4 Условия окружающей среды при эксплуатации

### Температура

Диаграмма рабочих температур представлена на следующем рисунке:



Изображены Ухудшение рабочих характеристик согласно температуре  
е 12-1

### Диапазон влажности

Относительная влажность для работы преобразователя SINAMICS G120D составляет  $\leq 95\%$  без конденсата.

### Толчки и вибрация

Запрещено бросать преобразователь SINAMICS G120D или подвергать его неожиданным толчкам. Кроме этого, преобразователь SINAMICS G120D не предназначен для установки в местах, которые могут быть подвержены постоянной вибрации.

### Электромагнитное излучение

Нельзя устанавливать преобразователь SINAMICS G120D вблизи от источников электромагнитного излучения.

### Загрязнение воздуха и вода

В полностью собранном виде преобразователь имеет степень защиты IP65. Это означает, что преобразователь полностью защищен от пыли и струй воды под низким давлением. Для обеспечения степени защиты IP65 все неиспользуемые соединения должны быть закрыты правильными заглушками.

## 12.5 Снижение номинальных значений параметров в зависимости от высоты места установки

### Напряжение

Воздушные промежутки внутри устройств могут изолировать импульсные напряжения категории перенапряжения III по EN 60664-1 до высоты места установки в 2000 м над уровнем моря.

На высоте больше 2000 м и меньше 4000 м над уровнем моря преобразователь должен быть подключен таким образом, чтобы было выполнено как минимум одно из следующих условий:

- Преобразователь подключен к сети TN с изолированной нейтральной точкой звёзды (не штекер с внешним заземлением),

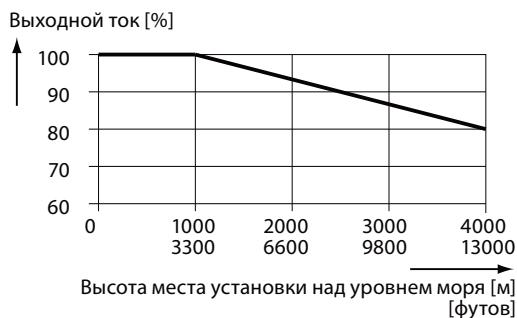
или

- Преобразователь подключен через развязывающий трансформатор, создающий сеть TN с заземленной нейтральной точкой звёзды.

Снижения напряжения сети не требуется.

**Указание:** Подключенные двигатели и силовые компоненты должны рассматриваться отдельно.

### Ток



## 12.6 Частота импульсов и уменьшение тока

### Частота импульсов и уменьшение тока

Таблица 12-5 Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов

Ном. мощность при 400 В	Тип раз мер	Диапазон ном. тока преобразователя	Выходной ток при частоте импульсов					
			около 4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц
кВт		А	А	А	А	А	А	А
0.75	A	2.2	1.9	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9
1.5	A	4.1	3.5	2.9	2.5	2.1	1.8	1.6
3	B	7.7	6.5	5.4	4.6	3.9	3.5	3.1
4	C	10.2	8.7	7.1	6.1	5.1	4.6	4.1
5.5	C	13.2	11.2	9.2	7.9	6.6	5.9	5.3
7.5	C	19	16.2	13.3	11.4	9.5	8.6	7.6



## Приложение

### A.1 Новые и расширенные функции

#### A.1.1 Версия микропрограммного обеспечения 4.5

Таблица A-1 Новые и измененные функции в микропрограммном обеспечении версии 4.5

	Функция	SINAMICS					
		G120				G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Поддержка новых силовых модулей: • PM230 IP20 FSA ... FSF • PM230 с внешней вентиляцией FSA ... FSC	-	✓	✓	✓	-	-
2	Поддержка новых силовых модулей: • PM240-2 IP20 FSA • PM240-2 с внешней вентиляцией FSA	-	✓	✓	✓	-	-
3	Новые управляющие модули с поддержкой PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
4	Поддержка профиля PROFIenergy	✓	✓	-	✓	✓	✓
5	Поддержка функции Shared Device через PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
6	Защита от записи	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Защита ноу-хау	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Добавление второго командного блока данных (CDS0 → CDS0 ... CDS1) (у всех других преобразователей есть четыре командных блока данных)	✓	-	-	-	-	-
9	Управление по положению и простой позиционер	-	-	-	-	-	✓
10	Поддержка энкодера HTL	-	-	-	-	✓	✓
11	Поддержка энкодера SSI	-	-	-	-	-	✓
12	Цифровой выход повышенной безопасности	-	-	-	-	✓	✓

### А.1.2 Версия микропрограммного обеспечения 4.6

Таблица А-2 Новые и измененные функции в микропрограммном обеспечении версии 4.6

Функция	SINAMICS							
	G120						G120D	
	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2 Vektor	CU250S-2 Servo	CU240D-2	CU250D-2
1 Поддержка новых силовых модулей • PM240-2 IP20 FSB ... FSC • PM240-2 с внешней вентиляцией FSB ... FSC	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
2 Поддержка новых силовых модулей • PM230 с внешней вентиляцией FSD ... FSF	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
3 Предустановка параметров двигателей 1LA/1LE по коду • Установка параметров двигателя при базовом вводе в эксплуатацию с помощью панели оператора по коду	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4 Расширение коммуникации через CANopen • CAN Velocity, ProfilTorque, канал SDO для каждой оси, тест системы с CodeSys, блокировка предупреждения ErrorPassiv	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
5 Расширение коммуникации через BACnet • Объекты-значения с несколькими состояниями для аварийных сообщений, ком. объекты АО, объекты для конфигурирования ПИД-регулятора	-	✓	-	-	-	-	-	-
6 Коммуникация по Ethernet/IP	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
7 Полоса пропуск для аналогового входа • Для каждого аналогового входа в диапазоне около 0 В может быть определена симметричная полоса пропуск.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
8 Изменение управления стояночным тормозом двигателя	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-
9 Функция безопасности SBC (Безопасное управление тормозом) • Безопасное управление стояночным тормозом двигателя при использовании опции "Безопасное реле тормоза"	-	-	-	-	✓	✓	-	-
1 0 Функция безопасности SS1 (безопасный останов 1) без контроля скорости	-	-	-	-	✓	✓	-	-
1 1 Простой выбор стандартных двигателей • Выбор двигателей 1LA... и 1LE... с помощью панели оператора в списке с кодовыми номерами	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1 2 Обновление микропрограммного обеспечения через карту памяти	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1 3 Информационный канал Safety • Вход BICO r9734.0...14 для битов состояния расширенных функций безопасности	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
1 4 Аварийные диагностические сообщения для PROFIBUS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## A.2 Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования

Двигатель согласно поставленной задаче должен работать по схеме соединения звездой или треугольником (Y/Δ).

### Примеры работы преобразователя и двигателя от сети 400 В

Допущение: На шильдике двигателя указано 230/400 В Δ/Y.

Случай 1: Обычно двигатель работает в диапазоне от состояния покоя до его ном. скорости (т.е. скорости, соответствующей частоте сети). В этом случае двигатель должен быть подключен по Y.

Работа двигателя при скорости выше номинальной в этом случае возможна только с ослаблением поля, т.е. доступный момент вращения снижается выше ном. скорости.

Случай 2: Если двигатель должен работать с "характеристикой 87 Гц", то необходимо подключить двигатель по Δ.

При характеристике 87 Гц увеличивается выход мощности двигателя. Характеристика 87 Гц используется прежде всего для мотор-редукторов.

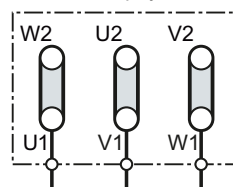
Перед подключением двигателя проверьте, соединен ли двигатель согласно поставленной задаче:

### Соединение двигателя в звезду или треугольник

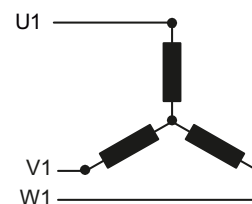
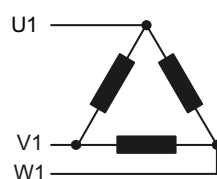
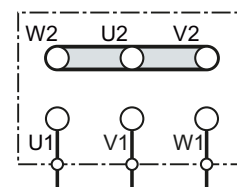
На двигателях SIEMENS на внутренней стороне крышки клеммной коробки находится изображение обоих типов соединения:

- Соединение звездой (Y)
- Соединение треугольником (Δ)

Соединение треугольником



Соединение звездой



## А.3 Параметры

Параметры это интерфейс между FW преобразователя и инструментом для ввода в эксплуатацию, к примеру, панелью оператора.

### Изменяемые параметры

Изменяемые параметры это регулировочные винты, с помощью которых преобразователь настраивается на решаемую задачу. При изменении значения такого параметра изменяется и поведение преобразователя.

Изменяемые параметры начинаются с "р", к примеру, р1082 это параметр для макс. скорости двигателя.

### Параметр для наблюдения

Параметры для наблюдения позволяют считывать внутренние измеряемые величины преобразователя и двигателя.

Панель оператора и STARTER отображают параметры для наблюдения, начинающиеся с "r", например, r0027 это параметр для выходного тока преобразователя.



## А.4 Часто необходимые параметры

### Параметры, полезные во многих случаях

Таблица А-3 Переключение в режим ввода в эксплуатацию или подготовка заводской установки

Параметр	Описание
p0010	<b>Параметры ввода в эксплуатацию</b> 0: Готовность (заводская установка) 1: Выполнить базовый ввод в эксплуатацию 3: Выполнить ввод в эксплуатацию двигателя 5: Технологические приложения и единицы 15: Определить число блоков данных 30: Заводская установка - Запустить сброс на заводские установки

Таблица А-4 Так определяется версия микропрограммного обеспечения управляющего модуля

Параметр	Описание
R0018	Версия микропрограммного обеспечения отображается

Таблица А-5 Так выбираются источники команд и заданного значения преобразователя

Параметр	Описание
p0015	Дополнительную информацию можно найти в разделе Базовый ввод в эксплуатацию с IOP (Страница 61).

Таблица А-6 Так устанавливается рампа разгона и торможения

Параметр	Описание
p1080	<b>Мин. скорость</b> 0.00 [об/мин] заводская установка
p1082	<b>Макс. скорость</b> 1500.000 [об/мин] заводская установка
p1120	<b>Время разгона</b> 10.00 [с]
p1121	<b>Время торможения</b> 10.00 [с]

Таблица А-7 Так устанавливается тип управления

Параметр	Описание
P1300	0: Управление U/f с линейной характеристикой 1: Управление U/f с линейной характеристикой и FCC 2: Управление U/f с параболической характеристикой 3: Управление U/f с настраиваемой характеристикой 4: Управление U/f с линейной характеристикой и ECO 5: Управление U/f для приводов с точной частотной характеристикой (текстильная промышленность) 6: Управление U/f для привода с точной частотной характеристикой и FCC 7: Управление U/f для параболической характеристики и ECO 19: Управление U/f с независимым заданным значением напряжения 20: Управление по скорости (без датчика) 22: Регулирование по моменту (без датчика)

Таблица А-8 Оптимизация пусковой характеристики управления U/f при высоком начальном пусковом моменте и перегрузке

Параметр	Описание
p1310	<b>Вольтодобавка для компенсации омических потерь</b> Вольтодобавка действует от состояния покоя до ном. скорости. Она является максимальным при скорости 0 и непрерывно снижается с увеличением скорости. Значение вольтодобавки при скорости 0 в В: $1,732 \times \text{ном. ток двигателя (p0305)} \times \text{сопротивление статора (r0395)} \times p1310 / 100\%$
p1311	<b>Вольтодобавка при ускорении</b> Вольтодобавка действует от состояния покоя до ном. скорости. Оно не зависит от скорости и составляет в В: $1,732 \times \text{ном. ток двигателя (p0305)} \times \text{сопротивление статора (p0350)} \times p1311 / 100\%$
p1312	<b>Вольтодобавка при пуске</b> Установка дополнительной вольтодобавки при запуске, но только для первого процесса ускорения.

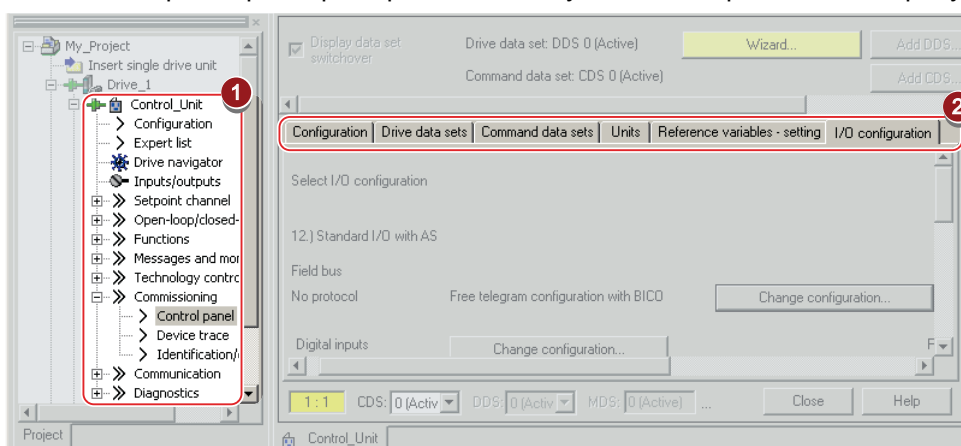
## A.5 Использование STARTER

### A.5.1 Изменение параметров

После базового ввода в эксплуатацию можно настроить преобразователь на решение конкретной задачи согласно описанию в Руководство по вводу в эксплуатацию (Страница 51).

Для этого STARTER предлагает две возможности:

- Изменение параметров через маски - **наша рекомендация**.
  - ① Панель навигации: Выберите для каждой функции преобразователя соответствующую маску.
  - ② Вкладки: Переключайтесь между масками.
 Знания номеров параметров при изменении установок через маски не требуется.

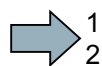


- Установки изменяются через параметры в экспертном списке. При изменении установок через экспертный список необходимо знать соответствующие номера параметров и их значение.


### Энергонезависимое сохранение настроек

Сначала преобразователь сохраняет изменения только на временной основе. Для сохранения настроек преобразователя в энергонезависимом режиме необходимо выполнить следующее:

#### Порядок действий




Для сохранения параметров энергонезависимо в преобразователе действовать следующим образом:

1. Отметьте соответствующий привод в навигаторе по проекту.
2. Нажмите кнопку  (Сохранить RAM в ROM).



Параметры сохранены энергонезависимо в преобразователе.


## Переход в офлайн

После сохранения данных (RAM в ROM), можно завершить соединение онлайн с помощью  "Отключиться от целевой системы".

## А.5.2 Оптимизация привода с помощью функции трассировки

### Описание

Функция трассировки служит для диагностики преобразователя и помогает оптимизировать поведение привода. Функция запускается на панели навигации через "...Управляющий модуль/Ввод в эксплуатацию/Трассировка устройств".



В двух независимых друг от друга параметрах через  можно подключить по восемь сигналов. Каждый подключаемый сигнал по умолчанию активен.

Измерение может быть запущено любое число раз, результаты временно (до завершения работы STARTER) сохраняются во вкладке "Измерения" с датой и временем. При завершении работы STARTER или во вкладке "Измерения" можно сохранить результаты измерений в формате \*.trc.


Если для измерений требуется более двух параметров, то можно либо сохранить отдельные трассировки в проекте, либо экспортировать в формате \*.clg и при необходимости загрузить или импортировать.

### Запись


Запись осуществляется с зависящим от CU базовым тактом. Макс. длительность записи зависит от числа записанных сигналов и от такта трассировки.

Можно увеличить длительность записи, увеличив такт трассировки умножением на целочисленный коэффициент, и после применив отображенную макс. продолжительность через . В качестве альтернативы можно также задать длительность измерения и через  передать STARTER расчет такта.

#### Запись отдельных битов для битовых параметров

Для записи отдельных битов параметра (например, r0722) согласовать через "битовую дорожку" () соответствующий бит.

#### Математическая функция

Через математическую функцию () можно самостоятельно определить кривую, к примеру, разницу между заданным и фактическим значением скорости.

---

#### Примечание

При использовании возможности "Запись отдельных битов" или "Математические функции", это отображается под сигналом № 9.

---

## Запускающий элемент

Для трассировки можно задать собственное условие запуска (запускающий элемент). По умолчанию трассировка запускается при нажатии кнопки ► (запуск трассировки). Кнопкой ▼ можно определить другие запускающие элементы для начала измерения.

Через запуск с опережением устанавливается время, на которое должна быть назначена запись, до установки запускающего элемента. Тем самым условие запуска также записывается.

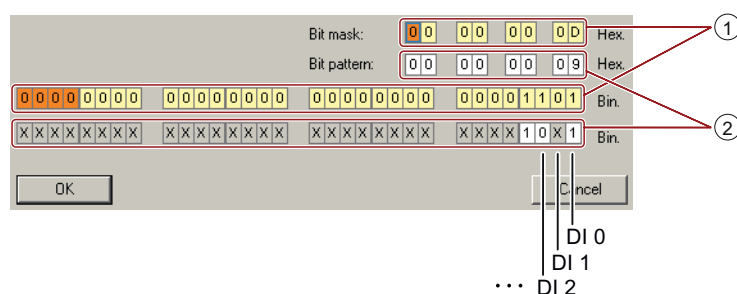
### Пример битовой комбинации как запускающего элемента:

Для запускающего элемента необходимо определить образец и значение битового параметра. Для этого действовать следующим образом:

Выберите через ▼ "Запускающий элемент на переменную битовую комбинацию"

Выберите через ... битовый параметр

Откройте через bin... маску, в которой устанавливаются биты и их значения для условия запуска



- ① Выберите биты для запускающего элемента трассировки, верхняя строка - шестнадцатеричный формат, нижняя строка - двоичный формат
- ② Выберите биты для запускающего элемента трассировки, верхняя строка - шестнадцатеричный формат, нижняя строка - двоичный формат.

Изображены Битовая комбинация  
е А-1

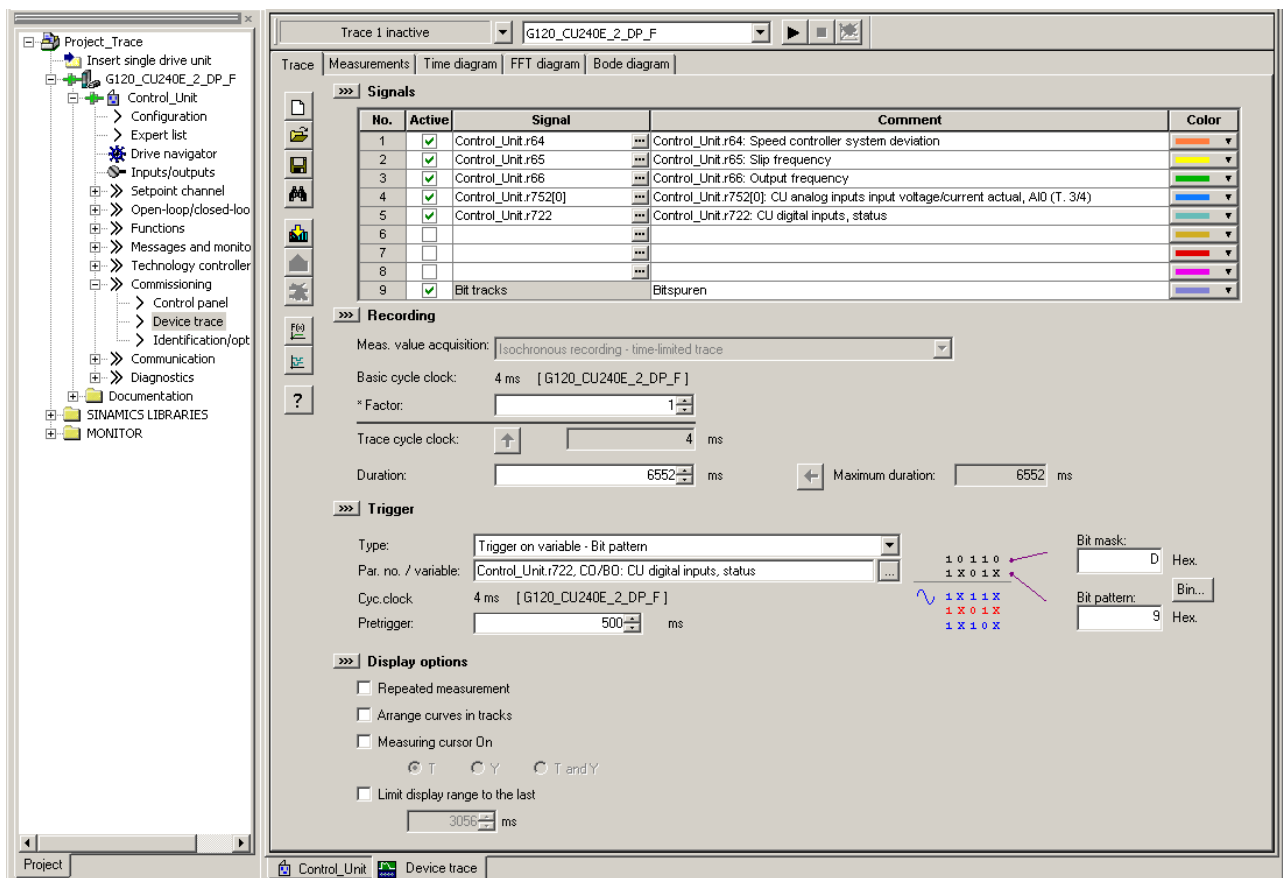
В примере трассировка запускается, если DI0 и DI3 высокие, а DI2 низкий. Состояние других цифровых входов не релевантно для типа трассировки.

Кроме этого, можно установить предупреждение или ошибку как условие пуска.

Опции индикации

В этой области устанавливается тип отображения результатов измерения.

- Повторение измерения  
Здесь устанавливается временная последовательность измерений.
- Расположение кривых в дорожках  
Здесь определяется, будут ли все измеренные значения представлены на общей нулевой линии или каждое измеренное значение будет представлено собственной нулевой линией.
- Измерительный курсор вкл  
Тем самым можно в подробностях рассматривать интервалы измерения.



Изображены Диалоговое окно трассировки  
е А-2

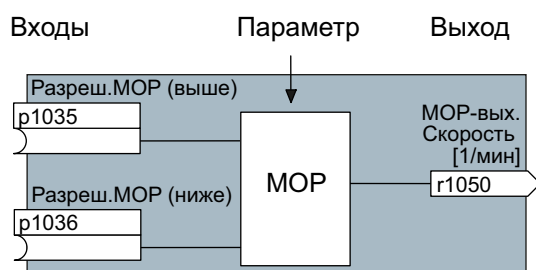
## А.6 Подключение сигналов в преобразователе

### А.6.1 Основы

В преобразователе реализованы следующие функции:

- Функции управления и регулирования
- Функции коммуникации
- Функции диагностики и оперативные функции

Каждая функция состоит из одного или нескольких соединенных друг с другом блоков.

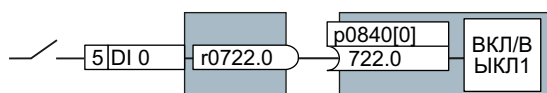


Изображени Пример блока: Моторпотенциометр (МОР)  
е А-3

Через параметры большинство блоков может быть настроено на решаемую задачу.

Соединение сигналов внутри одного блока не может быть изменено. Но соединение между блоками может быть изменено через подключение входов одного блока к подходящим выходам другого блока.

Но соединение сигналов блоков, в отличие от электрической коммутационной техники, осуществляется не через кабели, а на программном уровне.

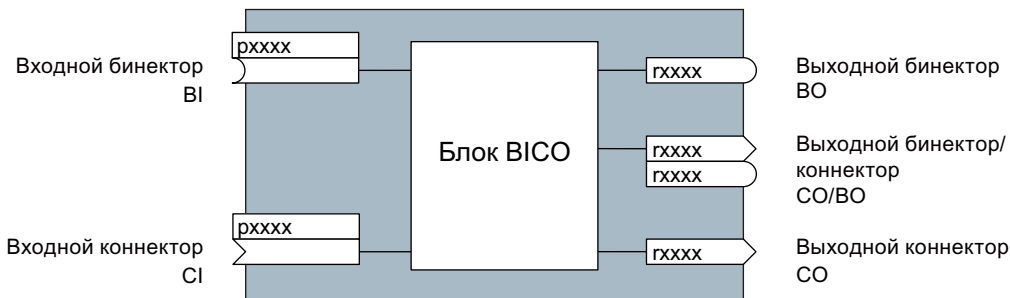


Изображени Пример: Соединение сигналов двух блоков для цифрового входа 0  
е А-4

### Бинекторы и коннекторы

Коннекторы и бинекторы служат для обмена сигналами между отдельными блоками:

- Коннекторы служат для соединения "аналоговых" сигналов. (например, выходная скорость МОР)
- Бинекторы служат для соединения "цифровых" сигналов. (например, команда 'Разрешение МОР выше')



Изображены символы для входных и выходных бинекторов и коннекторов в А-5

В случае выходных бинекторов/коннекторов (CO/BO) речь идет о параметрах, объединяющих несколько выходных бинекторов в одно слово (например, г0052 CO/BO: слово состоит из 1). Каждый бит в слове представляет собой цифровой (двоичный) сигнал. Такое объединение сокращает число параметров и упрощает параметрирование.

Выходные бинекторы и коннекторы (CO, BO или CO/BO) могут использоваться многократно.

#### Когда необходимо соединение сигналов в преобразователе?

Через изменение соединения сигналов в преобразователе можно настраивать преобразователь согласно различным требованиям. И не всегда это высокосложные функции.

Пример 1: Присвоение цифровому входу другого значения.

Пример 2: Переключение заданного значения скорости с постоянной скорости на аналоговый вход.

#### Насколько аккуратно следует подходить к изменению соединений сигналов?

Работа с внутренними соединениями сигналов требует особой тщательности. Обязательно отмечать вносимые изменения, т.к. последующий анализ связан с определенными трудностями.

ПО для ввода в эксплуатацию STARTER показывает сигналы открытым текстом и упрощает их соединение.

#### Где можно найти дополнительную информацию?



- Для простого соединения сигналов, например, присвоения другого значения цифровым входам, достаточно этого руководства.
- Для выходящих за эти рамки соединений сигналов достаточно списка параметров в "Справочнике по параметрированию".
- Для сложных соединений сигналов можно использовать функциональные схемы в "Справочнике по параметрированию".

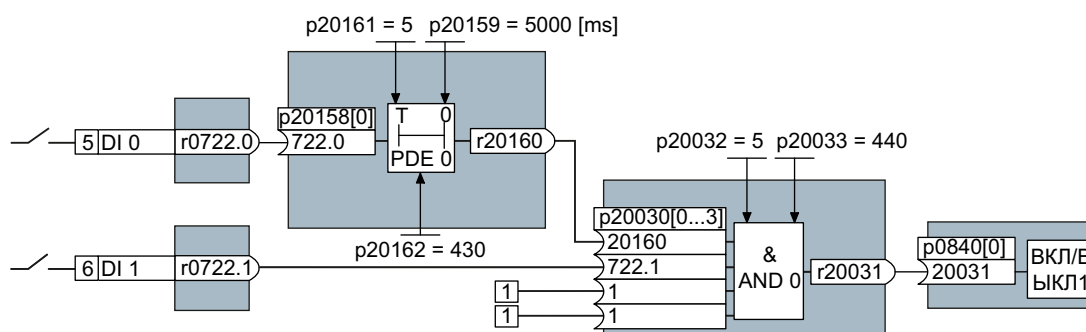
## А.6.2 Пример

### Пример: Перемещение простой логики управления в преобразователь

Предположим, что транспортер должен быть запущен только при наличии двух сигналов одновременно. Это могут быть, к примеру, следующие сигналы:

- Масляный насос работает (но давление нагнетается только через 5 секунд)
- Защитные дверцы закрыты.

Для решения этой задачи необходимо вставить между цифровым входом 0 и командой на включение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1) свободные функциональные блоки.



Изображены Пример: Соединение сигналов для логики управления в А-6

Сигнал цифрового входа 0 (DI 0) подан через таймер (PDE 0) и соединен с входом логического модуля (И 0). На второй вход логического модуля подключен сигнал цифрового входа 1 (DI 1). Выход логического модуля подает команду ВКЛ/ВЫКЛ1 для включения двигателя.

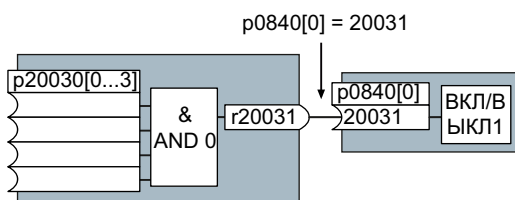
#### Настройка логики управления

Параметр	Описание
p20161 = 5	Разрешение таймера через согласование с динамической группой 5 (интервал времени 128 мс)
p20162 = 430	Последовательность обработки таймера в динамической группе 5 (обработка до логического блока И)
p20032 = 5	Разрешение логического блока И через согласование с динамической группой 5 (интервал времени 128 мс)

Параметр	Описание
p20033 = 440	Последовательность обработки логического блока И внутри динамической группы 5 (обработка после таймера)
p20159 = 5000.00	Установка времени задержки [мс] таймера: 5 секунд
p20158 = 722.0	Подключение состояния DI 0 на вход таймера r0722.0 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 0.
p20030 [0] = 20160	Подключение таймера на 1-й вход И
p20030 [1] = 722.1	Подключение состояния DI 1 на 2-й вход И r0722.1 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 1.
p0840 = 20031	Подключение выхода И на ВКЛ/ВЫКЛ1

**Пояснения к примеру на основе команды ВКЛ/ВЫКЛ1**

Параметр p0840[0] это вход блока "ВКЛ/ВЫКЛ1" преобразователя. Параметр r20031 это выход блока И. Для соединения ВКЛ/ВЫКЛ1 с выходом блока И установите p0840 = 20031.



Изображены Соединение блоков через установку p0840[0] = 20031  
е А-7

**Базовый принцип соединения блоков**

Всегда соединяйте вход (входной коннектор или бинектор) с источником сигнала.

**Примечание**

При базовом ввод в эксплуатацию через предустановки (p0015) определяются функции интерфейсов преобразователя.

Если в дальнейшем выбирается иная предустановка для функции интерфейсов, то все измененные соединения теряются.

## A.7 Параметры нестандартного энкодера HTL

### Порядок действий: Ручное конфигурирование энкодера

1. Установите  $p0010 = 4$ .  
Тем самым открывается доступ к параметрам энкодера.
2. Сконфигурируйте энкодер с помощью следующей таблицы.
3. Установите  $p0010 = 0$ .

Параметр	Описание			
p0400[0]	<b>Выбор типа датчика</b> (заводская установка: 0) Выбор энкодера из списка типов датчиков, поддерживаемых FW управляющего модуля.			
	0	Нет датчика	3005	1024 HTL A/B без нулевой метки
	3001	1024 HTL A/B с нулевой меткой	3007	2048 HTL A/B без нулевой метки
	3003	2048 HTL A/B с нулевой меткой	9999	Определено пользователем
p0408[0]	<b>Число импульсов энкодера</b> (заводская установка: 2048) Установка числа импульсов энкодера.			
p0410[0]	Инверсия внутреннего направления вращения (заводская установка: 0000 двоич.)			
	Бит 00	Сигнал 1: Инверсия фактического значения скорости		
	Бит 01	Не релевантно для CU240D-2		
p0425[0]	<b>Датчик, круговой, интервал нулевых меток</b> (заводская установка: 2048) Устанавливает расстояние в импульсах между двумя нулевыми метками. Эта информация используется для контроля нулевых меток.			
p0430[0]	<b>Конфигурация модуля датчика</b> (заводская установка: 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 двоич.)			
	<b>Бит</b>	<b>Название сигнала</b>	<b>Сигнал 1</b>	<b>Сигнал 0</b>
	21	Однократная ошибка в интервале нулевых меток допускается. В случае неисправности появляется не ошибка F3x100/F3x101, а предупреждение A3x400/A3x401.	Да	Нет
	25	Отключение питания энкодера при парковке	Да	Нет
Битовая конфигурация возможна только при наличии соответствующей технической возможности в r0458.				
p0437[0]	<b>Расширенная конфигурация модуля датчика</b> (заводская установка: 0000 0000 0000 0000 0000 1000 0000 0000 двоич.)			
	<b>Бит</b>	<b>Название сигнала</b>	<b>Сигнал 1</b>	<b>Сигнал 0</b>
	00	Регистратор данных	Да	Нет
	01	Нулевая метка, обнаружение фронта	Да	Нет
	04	Обработка фронта Бит 0	Да	Нет
	05	Обработка фронта Бит 1	Да	Нет
	06	Блокировка фактического значения скорости при ошибке $dn/dt$	Да	Нет
	11	Обработка ошибок после PROFIdrive	Да	Нет
	12	Активация дополнительных сообщений	Да	Нет
	26	Отмена выбора контроля дорожки	Да	Нет
p0438[0]	<b>Время фильтрации датчика прямоугольных импульсов</b> (заводская установка: 0,64 [мкс])			
	0	Нет фильтрации		

Параметр	Описание
p0439[0]	<b>Время разгона датчика</b> (заводская установка: 0 [мс])
p0453[0]	<b>Обработка импульсного датчика, время измерения состояния покоя</b> (заводская установка: 1000 [мс]) Если в течение этого времени на дорожке A/B не регистрируются импульсы, то выводится нулевой фактическое значение скорости. Эта функция необходима для малооборотных двигателей для правильного вывода фактических значений скорости в диапазоне около нуля.

Дополнительную информацию можно найти в "Справочнике по параметрированию".

## A.8 Примеры использования

### A.8.1 Конфигурирование коммуникации PROFIBUS с помощью STEP 7

Ниже приводится пример конфигурирования коммуникации преобразователя с контроллером SIMATIC верхнего уровня.

Коммуникация между преобразователем и контроллером SIMATIC конфигурируется с помощью программного инструментов SIMATIC STEP 7 с HW-Konfig.

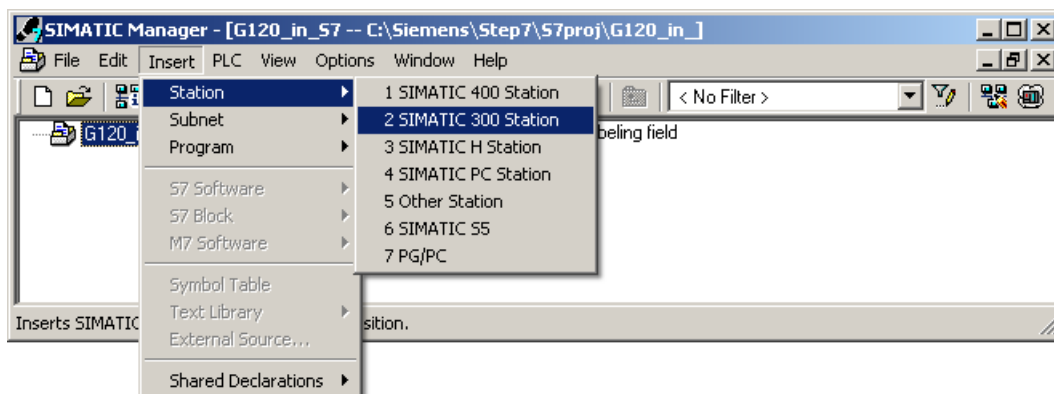
Условием является умение работы с контроллером SIMATIC и хорошее знание инженерингового ПО STEP 7.

#### A.8.1.1 Создание проекта STEP 7 и сети

##### Порядок действий

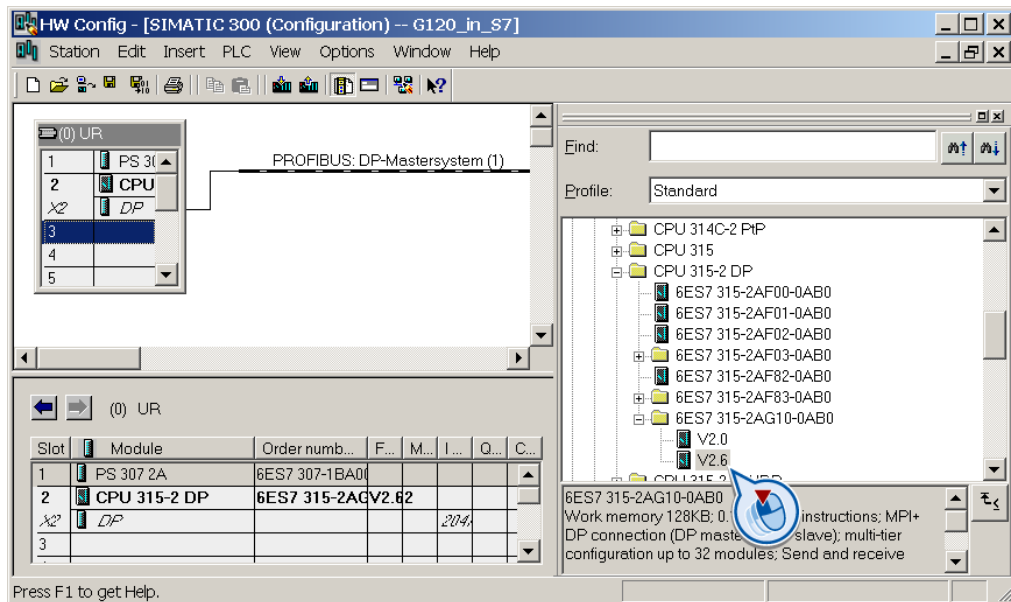
Создание проекта STEP-7 выполняется следующим образом:

1. Создайте новый проект STEP -7, например, "G120\_in\_S7".
2. Вставьте контроллер SIMATIC S7 300 CPU.



3. Отметьте станцию SIMATIC-300 в своем проекте и откройте HW-Konfig.
4. Перетащите из аппаратного каталога профильную шину S7-300 в свой проект.

5. Установите в 1-ое гнездо профильной шины блок питания, а во 2-ое гнездо контроллер CPU 315-2 DP.  
При вставке контроллера HW-Konfig открывает параметры сети.
6. Создайте сеть PROFIBUS DP.



Были созданы проект STEP-7 с контроллером SIMATIC и сеть PROFIBUS.

### А.8.1.2 Вставка преобразователя в проект

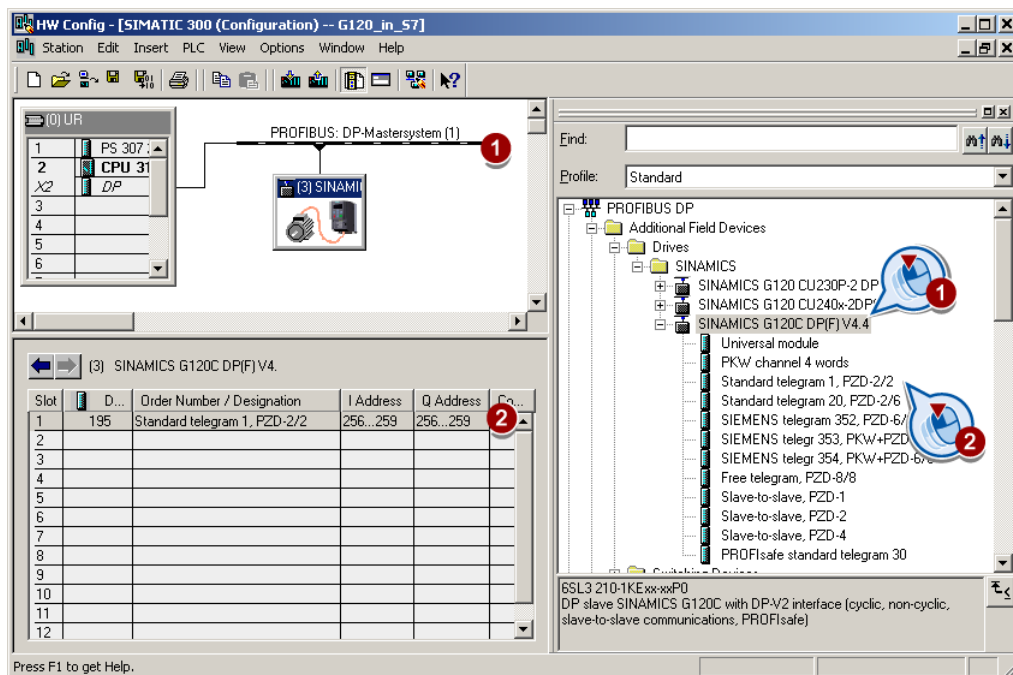
Существует два способа привязки преобразователя к контроллеру SIMATIC:

1. Через GSD преобразователя
2. Через объект-менеджер STEP 7  
Этот несколько более удобный способ доступен только для контроллеров S7 и установленного Drive ES Basic (см. раздел Инструменты для ввода в эксплуатацию (Страница 21)).

Ниже описывается только проектирование через GSD.

### А.8.1.3 Интеграция преобразователя в проект STEP-7

- Установите файл GSD преобразователя в STEP 7 через HW-Konfig (меню "Опции - Установка файлов GSD").  
После установки GSD преобразователь появится в "PROFIBUS DP - Дополнительные полевые устройства" в аппаратном каталоге HW-Konfig.



Изображены Вставка объекта преобразователя  
е А-8

- Перетащите преобразователь в сеть PROFIBUS. Введите установленный на преобразователе адрес PROFIBUS в HW-Konfig.
- Вставьте требуемый тип телеграммы из аппаратного каталога перетаскиванием в гнездо 1 преобразователя.  
Дополнительную информацию по типам телеграмм можно найти в главе Циклическая коммуникация (Страница 92).

### Последовательность при выборе гнезд

- PROFIsafe-модуль (если используется)  
Информацию по подключению преобразователя через PROFIsafe можно найти в "Описании функций Safety Integrated".
- Канал PKW (если используется)
- Стандартная телеграмма, телеграмма SIEMENS или свободная телеграмма (если используется)
- Модуль прямого обмена данными

При использовании одного или нескольких из модулей 1, 2 или 3, сконфигурируйте оставшиеся модули, начиная с первого гнезда.

#### **Отсутствие циклической коммуникации с преобразователем с универсальным модулем**

Нельзя использовать универсальный модуль со следующими техническим возможностями:

- Длина PZD 4/4 слова
- Консистентно по всей длине

С такими техническим возможностями универсальный модуль имеет такой же DP-идентификатор (4AX), что и "Канал PKW 4 слова". Система управления верхнего уровня не устанавливает циклической коммуникации с преобразователем.

Помощь по показанному выше универсальному модулю:

- Измените в параметрах DP-Slave длину PZD на 8/8 байт.
- Измените консистенцию на "Единица".

#### **Заключительные шаги**

- Сохраните и скомпилируйте проект в STEP 7.
- Установите онлайнное соединение между ПК и S7-CPU и загрузите данные проекта в S7-CPU.
- Установите в преобразователе через параметр p0922 тип телеграммы, спроектированный в STEP 7.

Теперь преобразователь связан с S7-CPU. Коммуникационный интерфейс между CPU и преобразователем определен. Пример обеспечения этого интерфейса параметрами можно найти в следующем разделе.

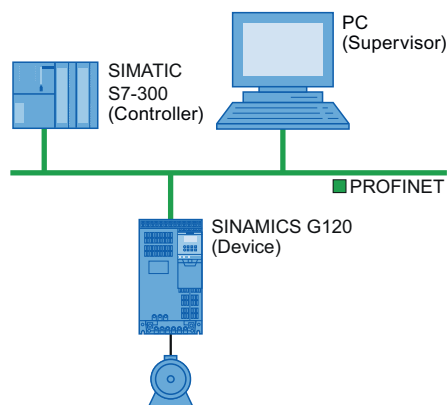


## А.8.2 Конфигурирование коммуникации PROFINET с помощью STEP 7

### А.8.2.1 Коммуникация через PROFINET - Пример

#### Сеть Profinet в линейной топологии

Пример рядом показывает построение сети PROFINET с контроллером, устройством и супервизором.



### А.8.2.2 Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig

Здесь на примере SINAMICS G120 с управляющим модулем CU240B-2 или CU240E-2 показано, как преобразователь вставляется в проект.

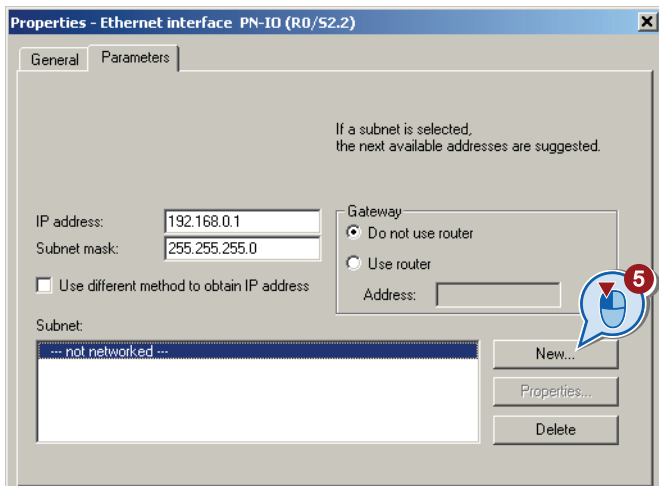
#### Порядок действий



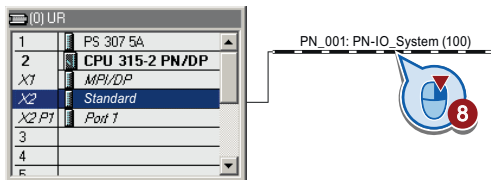
Для конфигурирования коммуникации по PROFINET между преобразователем и контроллером действовать следующим образом:

1. Откройте HW-Konfig в STEP 7 через "Вставить/[станция]" и создайте компоненты согласно аппаратной структуре. Пример ниже ограничивается обязательными компонентами.
2. Укомплектуйте свою станцию стойкой и источником питания.
3. Вставьте CPU.  
HW-Konfig открывает маску с возможными следующими свободными IP-адресом и маской подсети.

4. Если была организована локальная сеть и работа не выполняется в рамках большой сети Ethernet, можно использовать предложенные элементы. В ином случае запросите IP-адрес для участников PROFINET и маску подсети у своего администратора. CPU и супервизор должны иметь одну маску подсети.

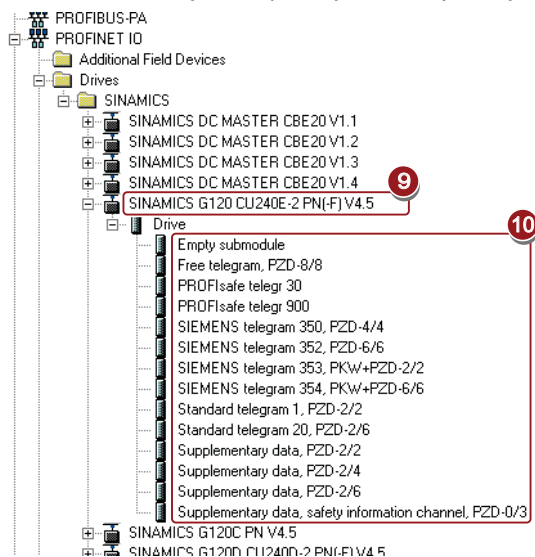


5. С помощью кнопки "Новая" можно либо создать новую подсеть PROFINET, либо выбрать уже имеющуюся.
6. Присвойте имя своей сети PROFINET.
7. Выйдите из этой и следующей маски с ОК.
8. Отметьте свою подсеть.

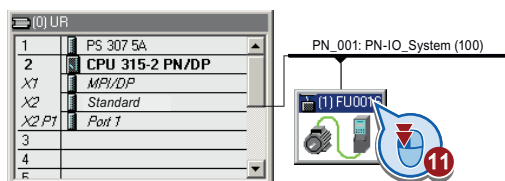


9. Сначала путем перетаскивания из аппаратного каталога вставьте преобразователь.

10. Вставьте коммуникационную телеграмму.



11. Откройте окно свойств преобразователя присвойте преобразователю однозначное и ясное имя устройства.  
На основе имени устройства контроллер PROFINET при запуске присваивает IP-адрес.



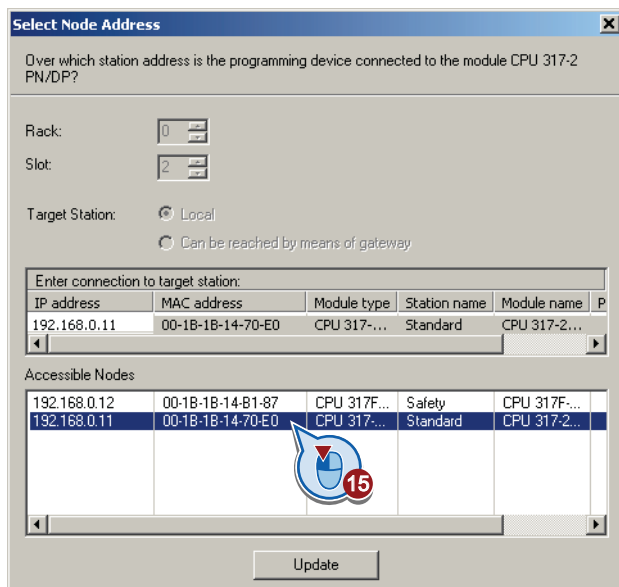
12. В этой же маске предлагается IP-адрес. При необходимости можно изменить IP-адрес через "Свойства".

13. Теперь сохраните свою аппаратную конфигурацию с помощью "Сохранить и компилировать" (Save and Compile).

14. Загрузите конфигурацию экранной кнопкой (Load Configuration) в систему управления.

15. Установите IP-адрес системы управления.

Если нет готового IP-адреса, то откройте список доступных участников с помощью кнопки "Показать". Выберите систему управления в списке доступных участников и выйдите из маски с ОК.



16. Если установлена Drive ES Basic, откройте STARTER двойным щелчком на символе преобразователя в Hardware Manager и сконфигурируйте преобразователь в STARTER.

В этом случае STARTER применяет имя устройства и IP-адрес автоматически. Тем самым порядок действий, описанный в следующем разделе, становится излишним.

17. Если работа осуществляется с GSDML, то закройте HW-Konfig и создайте ссылку для STARTER согласно описанию в следующем разделе.

■ Коммуникация по PROFINET между системой управления и преобразователем была сконфигурирована.

### А.8.2.3 Создание ссылки для STARTER

Если преобразователь был сконфигурирован через GSDML, то необходимо создать в STEP 7 ссылку на преобразователь для STARTER, чтобы можно было бы вызывать STARTER из STEP 7.

Порядок действий описывается на примере SINAMICS G120 с управляющим модулем CU240B-2 или CU240E-2.

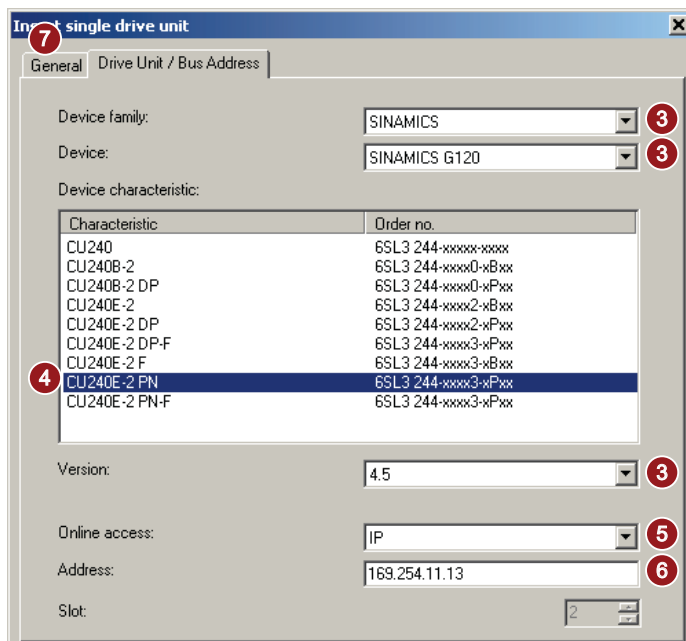
#### Порядок действий



Для создания ссылки на преобразователь для STARTER действовать следующим образом:

1. Отметьте свой проект в SIMATIC-Manager
2. Откройте правой кнопкой мыши "Вставить новый объект/SINAMICS" диалоговую маску "Вставить индивидуальное приводное устройство".

3. Установите на вкладке "Приводное устройство/адрес" семейство устройств, устройство и версию FW.
4. Отметьте в модификации устройства свой преобразователь.
5. Установите доступ онлайн.
6. Установите адрес.
7. Введите на вкладке "Общие" имя устройства PROFINET.



8. Выйдите из маски с ОК.
9. Преобразователь отображается в проекте.



В проекте была создана ссылка на преобразователь для STARTER. Теперь можно вызывать STARTER из своего проекта STEP-7.

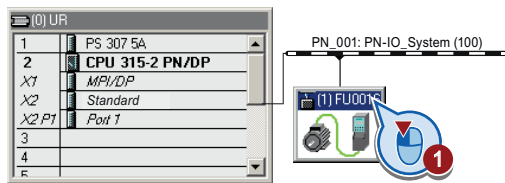
#### А.8.2.4 Активация диагностических сообщений через STEP 7

##### Порядок действий



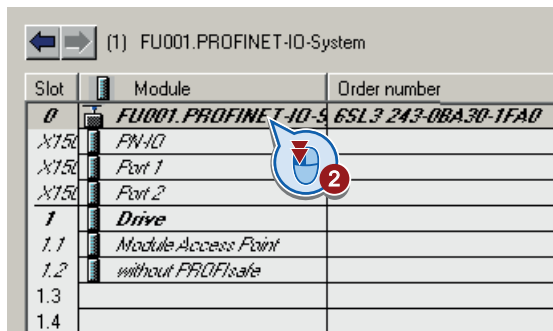
Для активации диагностических сообщений действовать следующим образом:

1. Отметьте в HW-Konfig преобразователь.

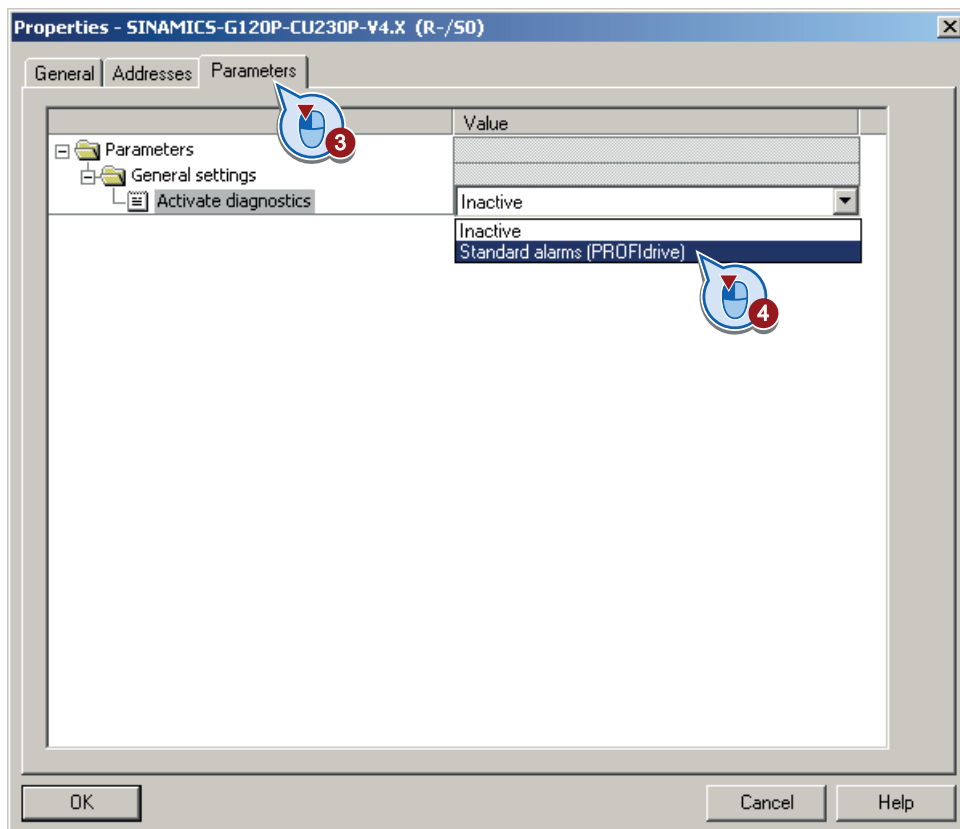


Изображени Указание преобразователя в HW-Konfig  
е А-9

2. Откройте двойным щелчком на гнезде 0 в окне станции окно свойств для параметров сети преобразователя.



3. Выберите вкладку "Параметры".
4. Активируйте стандартные телеграммы.




- Диагностические сообщения были активированы.  
При следующем запуске системы управления диагностические сообщения будут передаваться из преобразователя в систему управления.

### А.8.2.5 Вызов STARTER и переход в онлайн

#### Порядок действий



Для вызова STARTER из STEP 7 и установки соединения онлайн с преобразователем действовать следующим образом:

1. Отметьте преобразователь в SIMATIC-Manager правой кнопкой мыши.
2. Откройте STARTER через "Открыть объект".
3. Сконфигурируйте в STARTER преобразователь и нажмите кнопку "Онлайн" (  ).
4. Выберите в следующем окне преобразователь и S7ONLINE в качестве точки доступа.



5. Выйдите из маски с ОК.

- STARTER был вызван из STEP 7 и было установлено онлайнное соединение с преобразователем.

## А.8.3 Примеры программы STEP 7

### Обмен данными через полевую шину

#### Аналоговые сигналы

Преобразователь всегда нормирует сигналы, передаваемые через полевую шину, на значение 4000 шестн.

Таблица А-9 Категория сигнала и соответствующие нормирующие параметры

Категория сигнала	4000 шестн. Δ ...	Категория сигнала	4000 шестн. Δ ...
Скорости, частоты	p2000	Мощность	p2004
Напряжение	p2001	Угол	p2005
Ток	p2002	Температура	p2006
Момент вращения	p2003	Ускорение	p2007

#### Управляющие слова и слова состояний

Управляющие слова и слова состояния состоят из старшего и младшего байта. Контроллер SIMATIC интерпретирует слова не так, как преобразователь: старший и

младший байт при передаче меняются местами. См. также пример программирования ниже.

### А.8.3.1 Пример программы STEP 7 для циклической коммуникации

Network 1: Control word 1 and setpoint

Control word 1: 047E hex  
Setpoint: 2500 hex

L W#16#47E  
T MW 1  
L W#16#2500  
T MW 3

Network 2: Acknowledge fault

U E 0.6  
= M 2.7

Network 3: Switch the motor on and off

U E 0.0  
= M 2.0

Network 4: Write process data

L MW 1  
T PAW 256  
L MW 3  
T PAW 258

Network 4: Read process data

Status word 1: MW 5  
Actual value: MW 7

L PEW 256  
T MW 5  
L PEW 258  
T MW 7

Контроллер связывается с преобразователем через стандартную телеграмму 1. Контроллер передает управляющее слово 1 (STW1) и заданное значение скорости; преобразователь отвечает со словом состояния 1 (ZSW1) и своим фактическим значением скорости.

Входы E0.0 и E0.6 в этом примере связываются с битом ВКЛ/ВЫКЛ1 или с битом квитирования ошибок STW 1.

Управляющее слово 1 содержит числовое значение 047E шестн. Биты управляющего слова 1 перечислены в следующей таблице.

Шестн. числовое значение 2500 устанавливает заданную частоту преобразователя. Макс. частота соответствует шестн. значению 4000 (см. также Примеры программы STEP 7 (Страница 321)).

Контроллер циклически записывает данные процесса на логический адрес 256 преобразователя. Преобразователь также записывает свои данные процесса на логический адрес 256. Диапазон адресов определяется в HW-Konfig.

Таблица А-10Согласование управляющих битов с меркерами и входами в SIMATIC

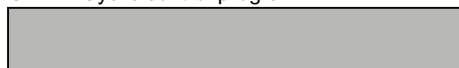
ШЕС ТН.	ДВО ИЧ.	Бит в STW1	Значение	Бит в MW1	Бит в MB1	Бит в MB2	Входы
E	0	0	ВКЛ/ВЫКЛ1	8		0	E0.0
	1	1	ВЫКЛ2	9		1	
	1	2	ВЫКЛ3	10		2	
	1	3	Разрешение работы	11		3	
7	1	4	Разрешение задатчика интенсивности	12		4	
	1	5	Запуск задатчика интенсивности	13		5	



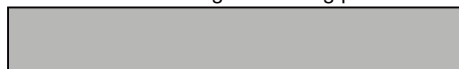
ШЕС ТН.	ДВО ИЧ.	Бит в STW1	Значение	Бит в MW1	Бит в MB1	Бит в MB2	Входы
	1	6	Разрешение заданного значения	14		6	
	0	7	Квитировать ошибку	15		7	E0.6
4	0	8	Периодический режим работы 1	0	0		
	0	9	Периодический режим работы 2	1	1		
	1	10	Управление из ПЛК	2	2		
	0	11	Инверсия заданного значения	3	3		
0	0	12	без значения	4	4		
	0	13	Моторпотенциометр ↑	5	5		
	0	14	Моторпотенциометр ↓	6	6		
	0	15	Переключение блока данных	7	7		

### А.8.3.2 Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации

OB1: Cyclic control program



Network 1: Reading and writing parameters



```
// read parameters
O(
U   M   9.2
UN  M   9.1
)
O(
U   M   9.0
UN  M   9.1
)
R   M   9.3

SPB  RD

// write parameters
O(
U   M   9.3
UN  M   9.0
)
O(
U   M   9.1
UN  M   9.0
)
R   M   9.2

SPB  WR
BEA

RD:  NOP 0
     CALL FC 1
     BEA

WR:  NOP 0   9.1
     CALL FC 3
```

M9.0 запускает чтение параметров

M9.1 запускает запись параметров

M9.2 показывает процесс чтения

M9.3 показывает процесс записи

Число одновременных заданий по ациклической коммуникации ограничено.

Более подробную информацию можно найти в Ациклическая коммуникация (Страница 106).

FC1: PAR\_RD



Network 1: Parameters for reading



```

L   MB   40
T   DB1.DBB 0
L   B#16#01
T   DB1.DBB 1
T   DB1.DBB 2
L   MB   62
T   DB1.DBB 3
// -----
L   MW   50
T   DB1.DBW 6
L   MB   58
T   DB1.DBB 5
L   MW   63
T   DB1.DBW 8
// -----
L   MW   52
T   DB1.DBW 12
L   MB   59
T   DB1.DBB 11
L   MW   65
T   DB1.DBW 14
// -----
L   MW   54
T   DB1.DBW 18
L   MB   60
T   DB1.DBB 17
L   MW   67
T   DB1.DBW 10
// -----
L   MW   56
T   DB1.DBW 24
L   MB   61
T   DB1.DBB 23
L   MW   69
T   DB1.DBW 26
    
```

Network 2: Read request, part 1



```

CALL SFC 58
REQ   :=M9.0
IOID  :=B#16#54
LADDR :=W#16#170
RECNUM :=B#16#2F
RECORD :=P#DB1.DBX0.0 BYTE 28
RET_VAL :=MW10
BUSY  :=M8.1

U   M   8.1
R   M   9.0
S   M   9.2
    
```

Network 3: Read delay after a read request



```

U   M   8.1
UN  M   9.1
L   S5T#1s
SS  T   1
U   M   8.3
R   T   1
U   T   1
=   M   8.2
    
```

Network 4: Read request, part 2



```

CALL SFC 59
REQ   :=M8.2
IOID  :=B#16#54
LADDR :=W#16#170
RECNUM :=B#16#2F
RET_VAL :=MW12
BUSY  :=M8.3
RECORD :=P#DB2.DBX0.0 BYTE 36

U   M   8.3
R   M   8.2
    
```

Изображены Чтение параметров  
е А-10

#### Примечание

#### У PROFINET стандартные функциональные блоки (SFB) вместо системных функций (SFC)

При ациклической коммуникации через PROFINET необходимо заменить системные функции на стандартные функциональные блоки следующим образом:

- SFC 58 → SFB 53
- SFC 59 → SFB 52

## Пояснение к FC 1

Таблица А-11 Запрос на чтение параметров

Блок данных DB 1	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения <i>MB 40</i>	01 hex: задание чтения	0
	01 hex	Число параметров (m) <i>MB 62</i>	2
Адрес, параметр 1	Атрибут <i>10 hex: Значение параметра</i>	Число индексов <i>MB 58</i>	4
	Номер параметра <i>MW 50</i>		6
	Номер 1-ого индекса <i>MW 63</i>		8
Адрес, параметр 2	Атрибут <i>10 hex: Значение параметра</i>	Число индексов <i>MB 59</i>	10
	Номер параметра <i>MW 52</i>		12
	Номер 1-ого индекса <i>MW 65</i>		14
Адрес, параметр 3	Атрибут <i>10 hex: Значение параметра</i>	Число индексов <i>MB 60</i>	16
	Номер параметра <i>MW 54</i>		18
	Номер 1-ого индекса <i>MW 67</i>		20
Адрес, параметр 4	Атрибут <i>10 hex: Значение параметра</i>	Число индексов <i>MB 61</i>	22
	Номер параметра <i>MW 56</i>		24
	Номер 1-ого индекса <i>MW 69</i>		26

SFC 58 забирает данные для считываемых параметров из DB 1 и отправляет их как запрос на чтение на преобразователь. Пока это задание чтения выполняется, другие задания чтения запрещены.

После запроса на чтение и времени ожидания в одну секунду, контроллер забирает значения параметров через SFC 59 из преобразователя и помещает их в DB2.

FC3: PAR\_WR



Network 1: Parameters for writing



```
L MB 42
T DB3.DBB 0
L B#16#02
T DB3.DBB 1
L B#16#01
T DB3.DBB 2
L MB 44
T DB1.DBB 3
```

// -----

```
L MW 21
T DB3.DBW 6
L MW 23
T DB3.DBW 8
L MW 35
T DB3.DBW 12
L MB 25
T DB3.DBB 10
L MB 27
T DB3.DBB 11
```

Network 2: Write request:



```
CALL SFC 58
REQ :=M9.1
IOID :=B#16#54
LADDR :=W#16#170
RECNUM :=B#16#2F
RECORD :=P#DB3.DBX0.0 BYTE 14
RET_VAL :=MW10
BUSY :=M8.1

U M 8.1
R M 9.1
S M 9.3
```

Изображени Запись параметров  
е А-11

### Пояснение к FC 3

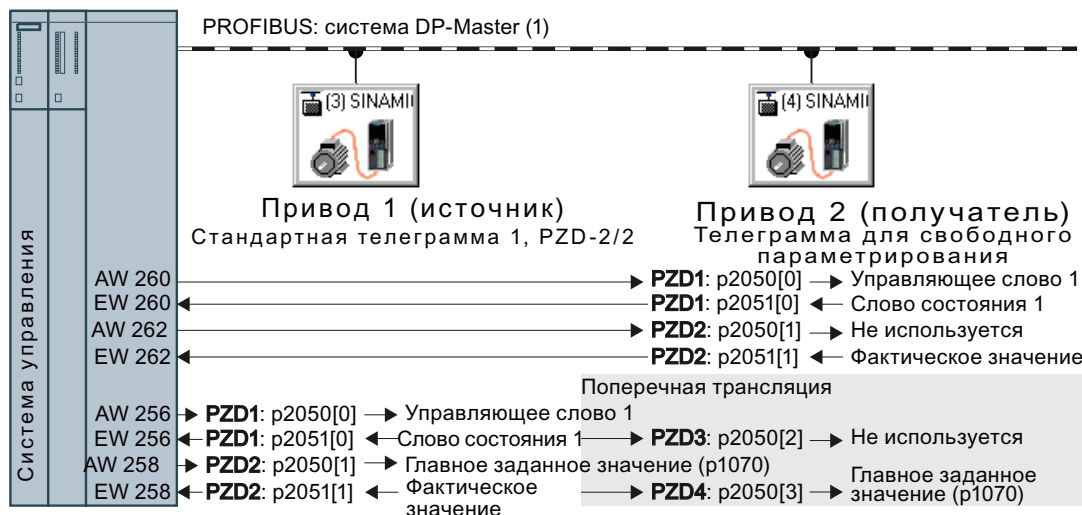
Таблица А-123апрос на изменение параметров

Блок данных DB 3	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения MB 42	02 hex: запрос на изменение	0
	01 hex	Число параметров MB 44	2
Адрес, параметр 1	10 hex: значение параметра	Число индексов 00 hex	4
	Номер параметра MW 21		6
	Номер 1-ого индекса MW 23		8
Значения, параметр 1	Формат MB 25	Число значений индекса MB 27	10
	Значение 1-ого индекса MW 35		12

SFC 58 забирает данные для записываемых параметров из DB 3 и отправляет их на преобразователь. Пока это задание записи выполняется, другие задания записи блокируются преобразователем.

### А.8.4 Конфигурирование поперечной трансляции в STEP 7

Два привода осуществляют коммуникацию через стандартную телеграмму 1 с контроллером верхнего уровня. Дополнительно привод 2 получает свое заданное значение скорости непосредственно от привода 1 (текущая скорость).



Изображены Коммуникация с контроллером верхнего уровня и между приводами через прямой обмен данными в А-12

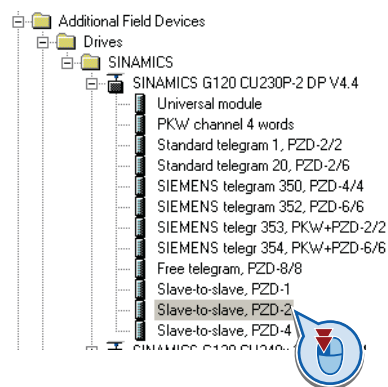
### Установка прямого обмена данными в системе управления

#### Порядок действий



Для установки прямого обмена данными в системе управления действовать следующим образом:

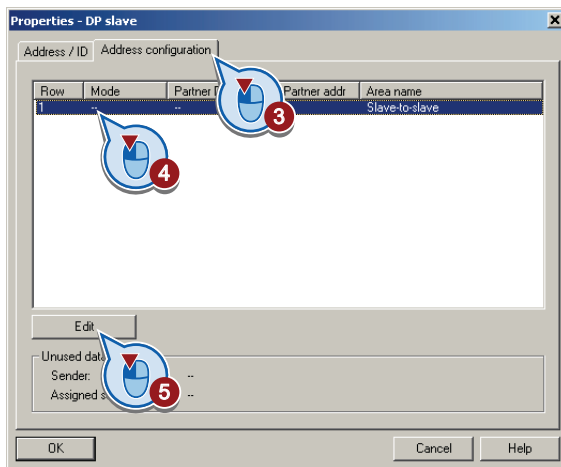
1. Вставьте в HW Конфиг в приводе 2 (получатель) объект прямого обмена данными, например, "Slave-to-Slave, PZD2".



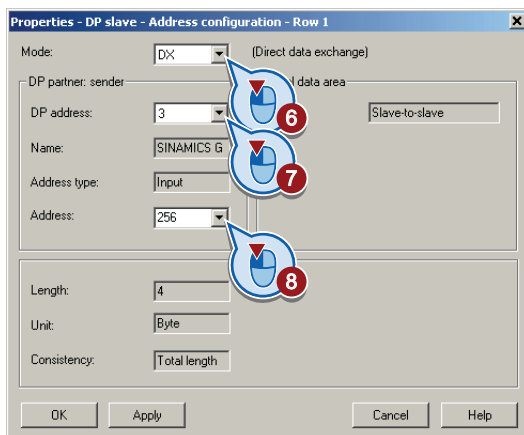
2. Двойным щелчком открывается диалоговое окно для дополнительных настроек прямого обмена данными.

Slot	D	Order Number / Designation	I Address	Q Address	Co...
1	195	Standard telegram 1, PZD-2/2	260...263	260...263	
2	129	Slave-to-slave, PZD-2			
3					
4					
5					
6					

3. Активируйте вкладку "Конфигурация адреса".
4. Отметьте строку 1.
5. Откройте диалоговое окно для определения источника и передаваемого диапазона адресов.



6. Выберите DX для прямого обмена данными
7. Выберите адрес привода 1 (источник).
8. Выберите в поле адреса начальный адрес, который будет принимать область данных от привода 1. В примере с начальным адресом 256 это слово состояния 1 (PZD1) и фактическое значение скорости.
9. Закройте обе маски с ОК.



Диапазон значений для прямого обмена данными определен.

Привод 2 получает переданную через прямой обмен данными информацию и записывает ее в следующие доступные слова, в этом случае PZD3 и PZD4.

### Установки в приводе 2 (получатель)

Привод 2 предустановлен таким образом, что он получает свое заданное значение от контроллера верхнего уровня. Для того, чтобы привод 2 применял переданное приводом 1 фактическое значение как заданное значение, необходимо выполнить следующие установки:

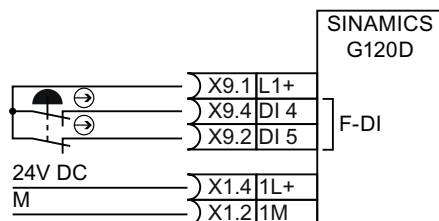
- Установите в приводе 2 выбор телеграммы PROFIdrive на "Свободное конфигурирование телеграммы" (p0922 = 999).
- Установите в приводе 2 источник главного заданного значения на p1070 = 2050.3.

Преобразователь показывает в параметре r2077 адреса преобразователей, для которых сконфигурирован прямой обмен данными.

### А.8.5 Подключение цифровых входов повышенной безопасности

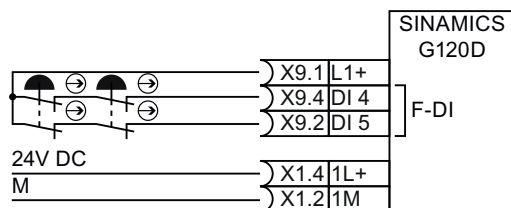
Ниже представлены примеры подключения цифрового входа повышенной безопасности согласно PL d по EN 13849-1 и SIL2 по IEC61508. Другие примеры и информацию можно найти в "Описании функций Safety Integrated".

Пример соответствуют PL d по EN 13849-1 и SIL2 по IEC 61508 при размещении всех компонентов в одном электрошкафу.



Изображены Подключение чувствительного элемента, к примеру, грибового выключателя е А-13 аварийного останова или концевого выключателя

Возможно последовательное подключение управляющих устройств аварийного останова, т.к. для таких устройств должна быть обеспечена невозможность одновременного отказа и активации.



Изображены Последовательное подключение электромеханических датчиков е А-14

Согласно IEC 62061 (SIL) и ISO 13849-1 (PL) позиционные переключатели защитных дверец также могут подключаться последовательно.

Исключение: Если несколько защитных дверец регулярно открываются одновременно, то нельзя подключать позиционные переключатели последовательно, т.к. в этом случае ошибки не будут определяться.

Другие опции подключения можно найти в "Описании функций Safety Integrated", см. раздел: Дополнительная информация (Страница 337).

## А.9 Документация для приемочного испытания функций повышенной безопасности

### А.9.1 Документация на оборудование

#### 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> </div>	

#### Данные преобразователя

Таблица А-13 Аппаратная версия отвечающих за безопасность преобразователей

Обозначение привода	Заказной номер и аппаратная версия преобразователей
...	...
...	...

#### Таблица функций

Таблица А-14 Активные функции безопасности в зависимости от режима работы и предохранительного устройства

Режим работы	Предохранительное устройство	Привод	Выбранная функция безопасности	Проверено
...	...	...	...	
...	...	...	...	
<i>Пример:</i>				
Автоматика	Защитная дверца закрыта	Ленточный транспортер	---	---



## А.9 Документация для приемочного испытания функций повышенной безопасности

Режим работы	Предохранительное устройство	Привод	Выбранная функция безопасности	Проверено
	<i>Защитная дверца открыта</i>	<i>Ленточный транспортер</i>	<i>STO</i>	
	<i>Кнопка аварийного останова активна</i>	<i>Ленточный транспортер</i>	<i>STO</i>	

## Протоколы приемочного испытания

Имена файлов протоколов приемочных испытаний	
...	...
...	...

## Резервное копирование данных

Данные	Носитель информации			Место хранения
	Тип архивации	Обозначение	Дата	
Протоколы приемочного испытания	...	...	...	...
Программа ПЛК	...	...	...	...
Схемы	...	...	...	...

## Визирование

## Пусконаладчик

Объектом подтверждения является профессиональное выполнение перечисленных выше испытаний и контролей.

Дата	Фамилия, имя	Фирма/отдел	Подпись
...	...	...	...

## Изготовитель оборудования

Подтверждает правильность запротоколированных выше параметров.

Дата	Фамилия, имя	Фирма/отдел	Подпись
...	...	...	...

## A.9.2 Протокол настроек для базовых функций, версия FW 4.4 ... 4.6

Привод = <rDO-NAME\_v>

Таблица A-15 Версия микропрограммного обеспечения

Название	Номер	Величина
Версия микропрограммного обеспечения управляющего модуля	r18	<r18_v>
SI версия интегрированной в привод функции безопасности (процессор 1)	r9770	<r9770_v>

Таблица A-16 Такт контроля

Название	Номер	Величина
SI такт контроля (процессор 1)	r9780	<r9780_v>

Таблица A-17 Контрольные суммы

Название	Номер	Величина
SI заданная контрольная сумма SI-параметры (процессор 1)	p9799	<p9799_v>
SI заданная контрольная сумма SI-параметры (процессор 2)	p9899	<p9899_v>

Таблица A-18 Параметры функции безопасности

Название	Номер	Величина
SI разрешение интегрированных в привод функций	p9601	<p9601_v>
<i>Только для управляющего модуля CU250S-2</i> SI разрешение безопасного управления тормозом	p9602	<p9602_v>
SI адрес PROFIsafe	p9610	<p9610_v>
SI допуск переключения F-DI	p9650	<p9650_v>
SI STO время стабилизации	p9651	<p9651_v>
<i>Только для управляющего модуля CU250S-2</i> SI безопасный останов 1 время задержки	p9652	<p9652_v>
SI таймер процедуры проверки	p9659	<p9659_v>

Таблица A-19 Журнал Safety

Название	Номер	Величина
SI контрольная сумма для проверки изменений	r9781[0]	<r9781[0]_v>
SI контрольная сумма для проверки изменений	r9781[1]	<r9781[1]_v>
SI отметка времени для контроля изменений	r9782[0]	<r9782[0]_v>
SI отметка времени для контроля изменений	r9782[1]	<r9782[1]_v>

## А.10 Стандарты/нормы (PM250D)



### Европейская Директива по низковольтному оборудованию

Серия изделий SINAMICS G120D-2 отвечает требованиям Директивы по низковольтному оборудованию 2006/95/EG. Устройства сертифицированы в части соблюдения следующих стандартов/норм:

EN 61800-5-1 – Полупроводниковые преобразователи тока – Общие требования к ведомым сетью преобразователям

EN 60204-1 - Безопасность машинного оборудования - Электрическое оснащение машинного оборудования

### Европейская Директива по машинному оборудованию

Серия преобразователей SINAMICS G120D-2 не подпадает под действие Директивы по машинному оборудованию. Но устройства в полном объеме нормируются на предмет соблюдения основных норм для здоровья и безопасности этой Директивы при использовании в типичном оборудовании. По запросу может быть предоставлен сертификат.

### Европейская Директива по электромагнитной совместимости

При установке согласно рекомендациям в настоящем руководстве SINAMICS G120D-2 отвечает всем нормам директива ЭМС, определенным в производственном стандарте ЭМС для электрических приводов, EN 61800-3.



### Underwriter Laboratories (Лаборатория по технике безопасности/США)

СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ UL и CUL ПРИБОР ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МОЩНОСТИ для использования в окружении со степенью загрязнения 2.

SEMI F47

### Спецификация стабильности при падении напряжения полупроводникового технологического оборудования

Преобразователи SINAMICS G120D-2 отвечают требованиям стандарта SEMI F47-0706.

### ISO 9001

Siemens AG использует систему управления качеством, отвечающую требованиям ISO 9001.

Сертификаты могут быть загружены в Интернете по следующей ссылке:

Стандарты/нормы (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/134200>)

## А.11 Электромагнитная совместимость

Приводы SINAMICS G120 проверяются по производственному стандарту ЭМС EN 61800-3:2004.

Точную информацию можно найти в сертификате соответствия

---

### Примечание

При монтаже всех приводов придерживайтесь указаний изготовителя и проверенной практики ЭМС.

Используйте экранированный кабель типа СУ. Макс. длина кабеля составляет 15 м.

---

Таблица А-20Таблица предельных значений

Категория С2 – Первое окружение - Использование в производственных целях	
Заказной номер	Примечание
6SL3525-0PE17-*A*0	Все преобразователи со встроенными фильтрами класса А.
6SL3525-0PE21-*A*0	
6SL3525-0PE23-*A*0	Преобразователь отвечает требованиям категории С2 по кондуктивным помехам.
6SL3525-0PE24-*A*0	В жилом секторе данное устройство может создавать помехи радиоприему. В этом случае могут потребоваться дополнительные меры защиты.
6SL3525-0PE25-*A*0	
6SL3525-0PE27-*A*0	

## Излучение помех ЭМС

---

### Примечание

При монтаже всех приводов придерживайтесь указаний изготовителя и проверенной практики ЭМС.

Используйте экранированный кабель типа СУ. Макс. длина кабеля составляет 15 м.

Не превышайте стандартной частоты коммутации в 4 кГц.

---

Таблица А-21 Кондуктивные электромагнитные помехи

Эффект ЭМС	Тип преобразователя Примечание	Уровень согласно IEC 61800-3
Кондуктивные помехи	Все преобразователи со встроенными фильтрами класса А. Заказной номер: 6SL3525-0PE**-*А**	<b>Категория С2</b> Первое окружение – использование в производственных целях
Эмиссия помех	Типоразмеры преобразователей А, В и С со встроенными фильтрами класса А. Заказной номер: 6SL3525-0PE17-*А** 6SL3525-0PE21-*А** 6SL3525-0PE23-*А** 6SL3525-0PE24-*А** 6SL3525-0PE25-*А** 6SL3525-0PE27-*А**  В жилом секторе данное устройство может создавать помехи радиоприему. В этом случае могут потребоваться дополнительные меры защиты.	<b>Категория С2</b> Первое окружение – использование в производственных целях

## Токи высшей гармоники

Таблица А-22 Токи высшей гармоники

Типичный гармонический ток (% от ном. входного тока) при $U_K 1\%$							
5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
54	39	11	5	5	3	2	2

**Примечание**

Для устройств, установленных в окружении класса С2 (жилой сектор), необходимо выполнить приемку подключения к коммунальной низковольтной сети электроснабжения силами энергетической компании. Просьба связаться с местной энергетической компанией.

Для устройств, устанавливаемых в окружении категории С3 (промышленность), разрешение на подключение не требуется.

**Помехоустойчивость ЭМС**

Преобразователи SINAMICS G120C прошли проверку согласно требованиям к помехоустойчивости для окружений категории С3 (промышленность).

Таблица А-23 Помехоустойчивость ЭМС

Эффект ЭМС	Стандарт	Уровень	Критерий эффективности
Электростатический разряд (ESD)	EN 61000-4-2	4 кВ, контактный разряд	A
		8 кВ, разряд в воздухе	
Электромагнитное поле высокой частоты	EN 61000-4-3	80 ... 1000 МГц 10 В/м	A
Модулирование по амплитуде		80 % АМ при 1 кГц	
Переходные перенапряжения	EN 61000-4-4	2 кВ при 5 кГц	A
Импульсное напряжение 1,2/50 мкс	EN 61000-4-5	1 кВ, противофазность (L-L)	A
		2 кВ, синфазность (L-E)	
Кондуктивность ВЧ-синфазность	EN 61000-4-6	0,15 ... 80 МГц 10 В/эфф.	A
		80 % АМ при 1 кГц	
Исчезновения напряжения сети и кратковременные посадки напряжения	EN 61000-4-11	95 % кратковременная посадка напряжения на 3 мс	A
		30 % кратковременная посадка напряжения на 10 мс	C
		60 % кратковременная посадка напряжения на 100 мс	C
		95 % кратковременная посадка напряжения на 5000 мс	D
Искажение напряжения	EN 61000-2-4	10 % THD	A
Неуравновешенность напряжений	EN 61000-2-4	3 % реактивность обратной последовательности	A
Колебание частоты	EN 61000-2-4	Ном. значение 50 Гц или 60 Гц (± 4 %)	A
Провалы коммутации	EN 60146-1-1	Глубина = 40 %	A
		Поверхность = 250 % x градус	

**Примечание**

Требования к помехоустойчивости в равной мере распространяются на устройства с и без фильтров.

## А.12 Дополнительная информация о преобразователе

### А.12.1 Дополнительная информация

Таблица А-24 Служба технической поддержки

Франция	Германия	Италия	Испания	Великобритания
+33 (0) 821 801 122	+49 (0)911 895 7222	+39 (02) 24362000	+34 902 237 238	+44 161 446 5545
Дополнительная контактная информация по сервисной поддержке: Контактные лица ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/16604999">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/16604999</a> )				

Таблица А-25 Руководства/справочники с дополнительной информацией

Степень важности информации	Справочник/руководство	Содержание	Доступные языки	Загрузка или заказной номер
+	Советы по началу работы	(это руководство)	английский немецкий	<b>Справочники/руководства</b> Справочники и руководства могут быть загружены по следующей ссылке: Загрузка документации ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/25021636/133300">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/25021636/133300</a> )  <b>SINAMICS Manual Collection (DVD)</b> Этот сборник справочников и руководств может быть заказан по следующему номеру: <ul style="list-style-type: none"> <li>6SL3298-0CA00-0MG0</li> </ul>
++	Руководство по эксплуатации - Преобразователь частоты	Установка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация преобразователя частоты. Описание функций преобразователя частоты. Технические параметры.	итальянский французский испанский	
+++	Описание функций Safety Integrated	Конфигурация PROFI-safe. Установка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация встроенной функции повышенной безопасности.	Английский, немецкий	
+++	Справочник по параметрированию	Полный список параметров, предупреждений и ошибок. Графические функциональные схемы.		
+++	Руководство по эксплуатации – ВОР-2, IOP	Описание панели оператора		

## А.12.2 Поддержка при проектировании

Таблица А-26 Поддержка при проектировании и выборе преобразователя

Руководство/ справочник или ПО	Содержание	Доступные языки	Загрузка или заказной номер
Каталог D 31	Заказные данные и техническая информация по стандартным преобразователям SINAMICS G	английский, немецкий, итальянский, французский, испанский	Auto-Hotspot
Онлайновый каталог (Industry Mall)	Заказные данные и техническая информация по всем продуктам SIEMENS	английский, немецкий	
SIZER	Универсальное ПО для проектирования приводов семейств SINAMICS, MICROMASTER и DYNAVERT T, устройств плавного пуска, а также систем управления SINUMERIK, SIMOTION и технологии SIMATIC	английский, немецкий, итальянский, французский	ПО SIZER можно получить на DVD (заказной номер: 6SL3070-0AA00-0AG0) или в Интернете: Auto-Hotspot
Руководство по проектированию	Выбор мотор-редукторов, двигателей, преобразователей и тормозного резистора на основе примеров расчетов	английский, немецкий	Auto-Hotspot

## А.12.3 Поддержка продукта

### При возникновении вопросов

Дополнительную информацию об изделии и не только можно найти в Интернете по адресу: Поддержка продукта (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/4000024>).

Дополнительно к нашему предложению по документации, по этому адресу доступен весь объем нашей информации online. Там можно найти:

- Актуальную информацию об изделии (текущую), FAQ (часто задаваемые вопросы), материал для загрузки.
- Информационный бюллетень всегда содержит самую последнюю информацию об изделии.
- Knowledge Manager (интеллектуальный поиск) найдет для Вас требуемые документы.
- На форуме пользователи и специалисты из разных стран обмениваются своим опытом.



---

*А.12 Дополнительная информация о преобразователе*

- Найдите свое локальное контактное лицо для Automation & Drives через нашу базу данных контактных лиц, в разделе "Kontakt & Partner".
- Информация по сервисным услугам на месте, ремонту, запасным частям и многом другом доступна в разделе "Services".



# Индекс

## **B**

Basic Safety, 78

## **C**

CDS (Control Data Set), 133, 212

## **D**

DI (цифровой вход), 78, 211, 212  
Drive Data Set, DDS, 220  
Drive ES Basic, 312  
DS 47, 107

## **E**

EN 61800-5-2, 200  
Ethernet/IP, 114  
Extended Safety, 78

## **F**

F-DI (цифровой вход повышенной безопасности),  
78  
FFC (управление по потокоцеплению), 155

## **G**

GSD, 312  
GSD (Generic Station Description), 90  
GSDML (Generic Station Description Markup  
Language), 86

## **H**

HW-Konfig (аппаратная конфигурация), 311

## **I**

IND, 103  
Industry Mall, 338  
ISO 9001, 333

## **M**

MLFB (заказной номер), 330  
MMC (карта памяти), 225  
MOP (моторпотенциометр), 139

## **P**

p0015, макрос конфигурирования интерфейсов,  
48  
PELV, 287  
PROFIBUS, 89  
PROFInergy, 111  
PROFINET, 85  
PROFIsafe, 313

## **S**

SD (карта памяти), 225  
MMC, 225  
форматировать, 225  
SIMATIC, 311, 312  
SIZER, 338  
STARTER, 65, 68, 201, 301  
STO (Safe Torque Off), 200, 201  
выбрать, 201  
Приемочное испытание, 218, 219  
STW1 (управляющее слово 1), 95  
STW3 (управляющее слово 3), 97

## **T**

T-распределитель, 46

## **U**

Underwriter Laboratories (Лаборатория по технике  
безопасности/США), 333

## **Z**

ZSW1 (слово состояния 1), 96  
ZSW3 (слово состояния 3), 98

## А

Автоматический режим, 133  
Аналоговый вход  
    Функция, 75  
Ациклическая коммуникация, 106  
Ациклический обмен данными, 106

## Б

Базовый ввод в эксплуатацию, 48  
Безопасное извлечение  
    Карта памяти, 230  
Безопасное реле тормоза, 208  
Биметаллический выключатель, 165  
Бинекторы, 306  
Блок, 305  
Блок ViCo, 305  
Блок данных 47 (DS), 106, 325  
Блок управления двигателем, 129  
Блоки данных привода, 220  
Блокировка, 307  
Блокировка включения, 95, 131  
Буфер ошибок, 269  
Буфер предупреждений, 265  
Быстрый останов, 130

## В

Ввод в эксплуатацию  
    Руководство, 51  
Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER, 68  
Ввод в эксплуатацию:  
    Обзор, 18  
Векторное управление, 300  
    без датчика, 158  
Векторное управление , 160, 162  
Вентилятор, 57, 70  
Вентиляторы, 177, 182  
Версия  
    Аппаратное обеспечение, 330  
    Микропрограммное обеспечение, 330  
    Функция безопасности, 330  
Версия микропрограммного обеспечения, 299, 330  
Вертикальный транспортер, 57, 182  
Вибрация контактов, 206  
Визирование, 331  
Включение  
    Двигатель, 130

    Команда ВКЛ, 130  
Внешний вентилятор, 245  
Вода, 291  
Возможность рекуперации, 181  
Вольтодобавка, 156, 300  
Вопросы, 338  
Время ошибки, 269  
    возникла , 269  
    устранена , 269  
Время предупреждения, 265  
Время работы системы, 277  
Время разгона, 58, 148, 150, 299  
    Масштабирование, 150  
Время торможения, 58, 148, 150, 299  
    Масштабирование, 150  
Время торможения ВЫКЛ3, 148  
Входная частота, 289  
Выгрузка, 232  
Выключение  
    Двигатель, 130  
    Команда ВЫКЛ1, 130  
    Команда ВЫКЛ2, 130  
    Команда ВЫКЛ3, 130  
Высота места установки, 289, 292  
Выходная частота, 289  
Выходное напряжение, 289

## Г

Гашение импульсов, 95  
Генераторная мощность, 177  
Горизонтальный транспортер, 57, 182  
Горячая линия, 338  
Готовность к включению, 131  
Готовность к работе, 131

## Д

Датчик, 159  
    электромеханический, 329  
Датчик температуры, 53  
Датчик температуры КТУ-84, 165  
Датчик температуры РТС, 165  
Датчик температуры двигателя, 53, 167  
Диапазон влажности, 291  
Диапазон температур, 289  
Диапазоны мощностей, 289  
Динамическая группа, 197  
Дополнительная функция, 215  
Допустимая перегрузка , 289

**Е**

Европейская Директива по машинному оборудованию, 333  
 Европейская Директива по низковольтному оборудованию, 333  
 Европейская Директива по электромагнитной совместимости, 333

**Ж**

Журнал ошибок, 270  
 Журнал предупреждений, 266

**З**

Заводская предустановка, 54  
 Заводские установки, 59  
     Восстановление , 59  
     Сброс на, 59, 202  
 Загрузка, 228, 232  
 Загрязнение воздуха, 291  
 Задатчик интенсивности, 144, 147  
 Задача  
     Запись и чтение параметров в ациклическом режиме через PROFIBUS и PROFINET, 110  
     Запись и чтение параметров в циклическом режиме через PROFIBUS, 105  
 Замена  
     Аппаратное обеспечение, 214  
     Двигатель, 214  
     Редуктор, 214  
     Силовой модуль, 214  
     Управляющий модуль, 214  
 Защита кабеля, 46  
 Защита ноу-хау, 235, 238  
 Защита от блокировки, 192, 193  
 Защита от записи, 235, 236  
 Защита от опрокидывания, 192, 193  
 Защитные функции, 128  
 Значение ошибки, 269  
 Значение параметра, 107  
 Значение предупреждения, 265

**И**

Изготовитель, 330  
 Изготовитель оборудования, 213  
 Излучение помех ЭМС, 334

Изменение параметров (STARTER), 301  
 Изменяемые параметры, 298  
 Измерительный щуп, 195  
 Импульсный тест, 206  
 Индекс параметра, 103  
 Индикация энергосбережения, 175  
 Инструкция, 17  
 Интерфейс USB, 66  
 Интерфейсы, 48  
     сконфигурировать, 48  
 Использование по назначению, 11  
 Источник заданного значения, 129  
     Выбор, 138, 139, 299  
 Источник команд, 129  
     Выбор, 299

**К**

Канал параметров, 100  
     IND, 103  
 Карта памяти  
     Автоматическая выгрузка, 226  
     Безопасное извлечение, 230  
     Вставка, 225  
     Ручная выгрузка, 227  
 Каталог, 338  
 Категория C2, 335  
 Квадратичная характеристика, 155  
 Клеммная колодка, 75  
 Кнопка аварийного останова, 200  
 Код ошибки, 269  
 Код предупреждения, 265  
 Командный блок данных, 133  
 Коммуникация  
     ациклическая, 106  
     циклическая, 92  
 Комплект для подключения ПК, 202  
 Компрессор, 57  
 Конечный пользователь, 330  
 Коннекторы, 306  
 Консистентные сигналы, 205  
 Консистенция, 205  
 Контроль I2t, 164  
 Контроль короткого замыкания, 166  
 Контроль момента вращения  
     Зависящий от скорости, 192, 193  
 Контроль обрыва провода, 81, 166  
 Контроль скорости, 194  
     Отклонение, 194  
     Потеря нагрузки, 194  
 Контроль температуры, 164, 168  
 Контроль холостого хода, 192, 193

Контрольный список  
PROFIBUS, 89  
PROFINET, 86, 115

Копирование  
Серийный ввод в эксплуатацию, 215  
Копирование параметров (серийный ввод в эксплуатацию), 215  
КПД преобразователя, 289  
Кран, 178, 181, 185

## Л

Ленточный транспортер, 178  
Линейная характеристика, 155  
Лифт, 185

## М

Макс. скорость, 58  
Максимальная скорость, 144, 146, 299  
Масштабирование, аналоговый вход, 81  
Метод торможения, 177  
Микропрограммное обеспечение  
Обновление, 214  
Мин. скорость, 58  
Минимальная скорость, 144, 146, 299  
Множественное использование  
Цифровые входы, 211, 212  
Момент нагрузки, 192  
Моторпотенциометр, 139

## Н

Наклонные транспортеры, 57  
Наклонный транспортер, 178, 182  
Намоточное устройство, 57, 181  
Направление вращения, 144  
Напряжение промежуточного контура, 169  
Насос, 57, 70, 182  
Начальный пусковой момент, 300  
Номер параметра, 103  
Нормирование  
Полевая шина, 321  
Носитель информации, 223

## О

Обзор состояний, 131  
Обзор функций, 128  
Обмен данными, полевая шина, 321

Обнаружение ошибок, 208  
Обновление (FW), 214  
Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW), 258  
Обрыв провода, 205  
Объект-менеджер STEP 7, 312  
Описание машины, 330  
Описание установки, 330  
Описание функций Safety Integrated, 329  
Ослабление поля, 297  
Остаточные риски приводных систем, 15  
Ошибка, 269  
двигателя, 272  
квитиловать, 269, 270  
Ошибка двигателя, 272

## П

Параболическая характеристика, 155  
Параметр для наблюдения, 298  
Параметры двигателя, 52  
идентифицировать, 71, 160, 162  
Пароль, 202  
Перегрузка, 168, 300  
Передача данных, 228, 232  
Переключение блока данных, 212  
Переключение единиц измерения, 171  
Переменные процесса технологического регулятора, 174  
Перенапряжение, 169  
Перенапряжение промежуточного контура, 169  
ПИД-регулятор, 189  
Пила, 178  
ПО STARTER, 201  
ПО для ввода в эксплуатацию STARTER, 202  
Подготовка заданного значения, 129, 144  
Поддержка, 338  
Поддержка при проектировании, 338  
Подъемник, 57, 178, 181, 185  
Подъемно-транспортное оборудование, 70  
Полоса пропуска, 82  
Порядок действий, 17  
Последовательность обработки, 197  
Потеря нагрузки, 194  
Предохранитель, 46  
Предупреждение, 265  
Предустановки, 55  
Преобразователь  
не реагирует, 263  
Обновление, 214  
Приемочное испытание, 212  
STO, 218, 219

Объем проверки, 214  
 сокращенное, 214  
 Требования, 212  
 Уполномоченное лицо, 213  
 Условия, 213  
 Программа ПЛК, 331  
 Протокол приемочного испытания, 212  
 Профиль AC/DC Drive, 116  
 Процедура проверки, 208  
 Процедура проверки (базовые функции), 208  
 Прямой обмен данными, 105, 327  
 Пусковая характеристика  
 Оптимизация, 156

## Р

Работа, 131  
 Рабочее напряжение, 289  
 Рабочий тормоз, 177  
 Размоточное устройство, 181  
 Разрешение импульсов, 95  
 Рампа разгона, 299  
 Рампа торможения, 299  
 Расхождение, 205  
 Допуск, 205  
 Фильтр, 205  
 Расчет температуры, 168  
 Реверсирование, 144  
 Регулирование давления, 188  
 Регулирование расхода, 188  
 Регулирование уровня, 188  
 Регулятор I-max., 168  
 Регулятор максимального тока, 168  
 Режим работы, 330  
 Резервное копирование данных, 223, 228, 232, 331  
 Реле температуры, 165  
 Ручной режим, 133

## С

Самодиагностика (процедура проверки), 208  
 Сбой, 269  
 Сброс  
 Параметр, 59  
 Сбросить  
 Параметр, 59, 202  
 Свободные функциональные блоки, 196, 198  
 Сглаживание, 148  
 Сглаживание ВЫКЛЗ, 148  
 Серийный ввод в эксплуатацию, 215, 223

Серийный номер, 330  
 Сертифицированные по UL предохранители, 290  
 Сетевая рекуперация, 181  
 Силовые модули  
 Рабочие характеристики, 289  
 Технические параметры, 30, 290  
 Символ, 17  
 Система единиц, 173  
 Системный сброс, 59, 202, 210, 251, 252  
 Скорость  
 ограничить, 144  
 Слово состояния, 94, 97  
 Слово состояния 1, 96  
 Слово состояния 3, 98  
 Слоты, 197  
 Снижение номинальных значений параметров  
 Высота места установки, 292  
 Соединение звездой (Y), 297  
 Соединение сигналов, 305  
 Соединение треугольником (Δ), 52, 297  
 Сообщения о состоянии, 129  
 Стандарт двигателя, 172  
 Стандарты/нормы, 333  
 EN 61800-3:2004, 334  
 IEC 61800-3, 335  
 2006/95/EG, 333  
 EN 60146-1-1, 336  
 EN 60204-1, 333  
 EN 61000-2-4, 336  
 EN 61000-4-11, 336  
 EN 61000-4-2, 336  
 EN 61000-4-3, 336  
 EN 61000-4-4, 336  
 EN 61000-4-5, 336  
 EN 61000-4-6, 336  
 EN 61800-3, 333  
 EN 61800-5-1, 333  
 ISO 9001, 333  
 SEMI F47-0706, 333  
 Степень защиты, 289  
 Стояночный тормоз двигателя, 177, 182, 183, 184, 185  
 Страничный индекс, 103  
 Субиндекс, 103  
 Схема, 331

## Т

Таблица функций, 330  
 Телеграмма  
 вставить, 87, 91  
 расширить, 99

Температура, 291  
Температура двигателя, 168  
Температура окружающей среды, 52, 168  
Температура хранения, 289  
Тест монотонности, 206  
Тестовый останов (процедура проверки), 208  
Тест-сигналы, 206  
Технологический регулятор, 97, 174, 188  
Тип управления, 300  
Типы параметров, 298  
Типы телеграмм, 313  
Ток включения, 289  
Токи высшей гармоники, 335  
Толчки и вибрация, 291  
Торможение  
    генераторное, 181  
Торможение постоянным током, 97, 179, 180

## У

Уменьшение тока, 293  
Уполномоченное лицо, 213  
Управление U/f, 152, 300  
Управление по моменту, 162  
Управление по скорости, 157  
Управление преобразователем, 128  
Управляющее слово, 94, 97  
    Управляющее слово 1, 95  
    Управляющее слово 3, 97  
Управляющие модули, 250  
Управляющий модуль  
    Рабочие характеристики, 287  
Установка более ранней версии  
микропрограммного обеспечения (даунгрейд  
FW), 260

## Ф

Фильтр  
    Вибрация контактов, 206  
    Расхождение, 205  
    Тест монотонности, 206  
Форматирование, 225  
Функции  
    Обзор, 128  
    технологические, 129  
Функции торможения, 177  
Функциональность ПЛК, 307  
Функция JOG, 131  
Функция безопасности, 129, 250, 256  
Функция трассировки, 302

## Х

Характеристика  
    квадратичная, 155  
    линейная, 155  
    параболическая, 155  
    прочие, 156  
Характеристика 87 Гц, 297

## Ц

Центрифуга, 178, 181  
Цепи отключения (процедура проверки), 208  
Циклическая коммуникация, 94  
Цикловое программное управление (ЦПУ), 130  
Цифровой вход  
    Функция, 75  
Цифровой вход повышенной безопасности, 78  
Цифровой выход  
    Функция, 75  
Цифровой выход повышенной безопасности, 78  
Цифровые входы, 53  
    Многократное использование , 211, 212  
Цифровые выходы, 53  
    Функции, 80

## Ч

Частота импульсов, 289, 293

## Ш

Шина питания, 46  
Шлифовальный станок, 177, 178

## Э

Экструдер, 57  
Электромагнитное излучение, 291





