SIEMENS

SINAMICS

Преобразователь **SINAMICS G120**

Управляющие модули **CU250-2,** режим управления **"Vektor"**

Руководство по эксплуатации

Издание 06/2013

Answers for industry.

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120 Преобразователи с управляющими модулями CU250S-2 (Vektor)

Руководство по эксплуатации

Изменения в данном руководстве

Указания по безопасности 1

Введение 2

Описание 3

Установка 4

Ввод в эксплуатацию 5

Настройка клеммной колодки 6

Конфигурирование полевой шины 7

Настройка функций 8

Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию 9

Ремонт 10

Предупреждения, неполадки и системные сообщения 11

Технические данные 12

Приложение A

Издание 06/2013, версия микропрограммного обеспечения 4.6

06/2013, FW V4.6
A5E31759476G AB

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:

⚠ ОПАСНОСТЬ
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **приводит** к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **может** привести к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

⚠ ВНИМАНИЕ
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ЗАМЕТКА
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

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

Квалифицированный персонал

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

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

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

Товарные знаки

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

Исключение ответственности

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

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ГЕРМАНИЯ

A5E31759476G AB
℗ 04/2014 Возможны изменения

Copyright © Siemens AG 2013.
Все права защищены

Изменения в данном руководстве

Важные изменения по сравнению с изданием руководства 01/2013

Обзор всех новых и измененных функций в FW 4.6 представлен в разделе Новые и расширенные функции (Страница 439).

Переработанные описания	в главе
Заказной номер карты памяти изменен.	Управляющие модули (Страница 29)
Дополнен обзор совместимых двигателей.	Поддерживаемые серии двигателей (Страница 42)
Добавлены модули датчиков SMC и SME.	Установка датчиков (Страница 76)
Добавлен процесс лицензирования.	Разрешение лицензированных функций (Страница 441)

Содержание

Изменения в данном руководстве....3

1 Указания по безопасности....13

1.1 Общие указания по безопасности....14

1.2 Правила техники безопасности при работе с электромагнитными полями (EMF)....18

1.3 Обращение с элементами, чувствительными к электростатическому разряду (EGB)....19

1.4 Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems)....20

2 Введение....23

2.1 О настоящем руководстве....23

2.2 Путеводитель по данному руководству....25

3 Описание....27

3.1 Идентификация преобразователя....27

3.2 Управляющие модули....29

3.3 Силовой модуль....31

3.4 Компоненты для силовых модулей....35

3.4.1 Сетевой фильтр....35

3.4.2 Сетевой дроссель....36

3.4.3 Выходной дроссель....37

3.4.4 Синусоидальный фильтр....39

3.4.5 Тормозной резистор....40

3.4.6 Реле тормоза....41

3.4.7 Безопасное реле тормоза....41

3.5 Поддерживаемые серии двигателей....42

3.6 Допустимые датчики....43

3.7 Модуль датчика....44

3.8 Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию....45

4 Установка....47

4.1 Обзор монтажа преобразователя....47

4.2 Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов....48

4.3 Установка силового модуля....51

4.3.1 Монтаж силового модуля....51

4.3.2 Размеры, схемы сверления, мин. отступы и моменты затяжки....53

4.3.3 Подключение сетевого питания, двигателя и компонентов преобразователя....59

4.3.3.1 Обзор соединений силового модуля....59

4.3.3.2 Системы токораспределения....61

4.4 Установка управляющего модуля....65

4.4.1 Установка управляющего модуля на силовой модуль....65
4.4.2 Обзор интерфейсов....66
4.4.3 Клеммные колодки....68
4.4.4 Выбор предустановки клеммной колодки....70
4.4.5 Электромонтаж клеммной колодки....74

4.5 Установка датчиков....76

4.6 Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС....77
4.6.1 Подключение преобразователя по правилам ЭМС....77
4.6.2 Предотвращение электромагнитных помех (EMI)....77

5 Ввод в эксплуатацию....83

5.1 Руководство по вводу в эксплуатацию....83

5.2 Подготовка ввода в эксплуатацию....84
5.2.1 Примеры подключения для заводских установок....85
5.2.2 Сочетаются ли двигатель и преобразователь?....87
5.2.3 Заводская установка управления через преобразователь....88
5.2.4 Функциональные модули преобразователя....89
5.2.5 Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)?....90
5.2.6 Датчики для управления по скорости и положению....92
5.2.7 Определение других требований приложения....92

5.3 Сброс на заводскую установку....94

5.4 Базовый ввод в эксплуатацию с помощью STARTER....96
5.4.1 Создание проекта STARTER....96
5.4.2 Передача подключенного по USB преобразователя в проект....97
5.4.3 Конфигурирование привода....98
5.4.4 Изменение параметров датчика....101
5.4.5 Загрузка сконфигурированных данных в привод....102
5.4.6 Идентификация параметров двигателя....103

6 Настройка клеммной колодки....105

6.1 Цифровые входы....106

6.2 Вход повышенной безопасности....109

6.3 Цифровые выходы....111

6.4 Аналоговые входы....114

6.5 Аналоговые выходы....119

7 Конфигурирование полевой шины....123

7.1 Варианты полевой шины управляющего модуля....123

7.2 Коммуникация через PROFINET....124
7.2.1 Какие параметры для коммуникации через PROFINET необходимы?....124
7.2.2 Подключение преобразователя на PROFINET....125
7.2.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления....126
7.2.4 Выбор телеграммы - порядок действий....126
7.2.5 Активация диагностики через систему управления....127

7.3 Коммуникация через PROFIBUS....128
7.3.1 Что необходимо для коммуникации через PROFIBUS?....128
7.3.2 Подключение преобразователя к PROFIBUS....128

7.3.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления....129
7.3.4 Установка адреса....130
7.3.5 Выбор телеграммы - порядок действий....130

7.4 PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET....132
7.4.1 Циклическая коммуникация....132
7.4.1.1 Управляющее слово и слово состояния 1....136
7.4.1.2 Управляющее слово и слово состояния 3....139
7.4.1.3 Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов....141
7.4.1.4 Структура данных канала параметров 142
7.4.1.5 Поперечная трансляция....148
7.4.2 Ациклическая коммуникация....149

7.5 Профиль PROFIenergy через PROFINET....154

7.6 Коммуникация по EtherNet/IP....157
7.6.1 Подключение преобразователя к EtherNet/IP....157
7.6.2 Что потребуется для коммуникации через EtherNet/IP?....158
7.6.3 Параметры коммуникации для EtherNet/IP....158
7.6.4 Дополнительные установки при работе с профилем AC/DC Drive....159
7.6.5 Поддерживаемые объекты....160
7.6.6 Создание общего модуля ввода/вывода....169

7.7 Коммуникация через RS485....170
7.7.1 Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему....170
7.7.2 Коммуникация через USS....171
7.7.2.1 Первичные установки для коммуникации....171
7.7.2.2 Структура телеграммы....173
7.7.2.3 Область полезных данных телеграммы USS....174
7.7.2.4 Канал параметров USS....175
7.7.2.5 Канал данных процесса USS (PZD)....181
7.7.2.6 Контроль телеграмм....181
7.7.3 Коммуникация через Modbus RTU....183
7.7.3.1 Первичные установки для коммуникации....184
7.7.3.2 Телеграмма Modbus-RTU....185
7.7.3.3 Скорости передачи данных и таблицы отображения....186
7.7.3.4 Доступ по записи и чтению через FC 03 и FC 06....190
7.7.3.5 Процесс коммуникации....193

7.8 Коммуникация через CANopen....195
7.8.1 Функции CANopen преобразователя....195
7.8.1.1 Управление сетью (NMT-сервис)....196
7.8.1.2 SDO-службы....199
7.8.1.3 Обращение к параметрам SINAMICS через SDO....200
7.8.1.4 Доступ к объектам PZD через SDO....202
7.8.1.5 PDO и службы PDO....204
7.8.1.6 Predefined Connection Set....207
7.8.1.7 Свободный PDO-Mapping....209
7.8.1.8 Соединение объектов из принимающего и передающего буфера....212
7.8.1.9 Режимы работы CANopen 214
7.8.1.10 RAM в ROM через объект CANopen 1010....214
7.8.2 Директории объектов....215
7.8.2.1 Общие объекты коммуникационного профиля CiA 301....215
7.8.2.2 Свободные объекты....224
7.8.2.3 Объекты профиля привода CiA 402....225

7.8.3 Интеграция преобразователя в CANopen....227
7.8.3.1 Подключение преобразователя к шине CAN....228
7.8.3.2 Установка ID узла и скорости передачи данных....228
7.8.3.3 Установка скорости передачи данных в бодах....229
7.8.3.4 Настройка контроля коммуникации....229
7.8.4 Свободное PDO отображение на примере фактического значения тока и предельного момента....230

8 Настройка функций....233

8.1 Обзор функций преобразователя....233

8.2 Управление преобразователем....236
8.2.1 Включение и выключение двигателя....236
8.2.2 Управление преобразователем через цифровые входы....238
8.2.3 Двухпроводное управление метод 1....239
8.2.4 Двухпроводное управление, метод 2....239
8.2.5 Двухпроводное управление, метод 3....241
8.2.6 Трехпроводное управление, метод 1....242
8.2.7 Трехпроводное управление, метод 2....243
8.2.8 Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG)....244
8.2.9 Переключение управления преобразователя (командный блок данных)....245

8.3 Заданные значения....248
8.3.1 Обзор....248
8.3.2 Аналоговый вход как источник заданного значения....249
8.3.3 Подача заданного значения через полевую шину....249
8.3.4 Потенциометр двигателя как источник заданного значения....250
8.3.5 Постоянная скорость как источник заданного значения....252

8.4 Подготовка заданного значения....255
8.4.1 Обзор подготовки заданного значения....255
8.4.2 Инверсия заданного значения....255
8.4.3 Блокировка направления вращения....256
8.4.4 Минимальная скорость....257
8.4.5 Максимальная скорость....257
8.4.6 Задатчик интенсивности....258

8.5 Система регулирования двигателя....263
8.5.1 Управление U/f....263
8.5.1.1 Характеристики управления U/f....264
8.5.1.2 Выбор характеристики U/f....266
8.5.1.3 Оптимизация при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке....268
8.5.2 Управление по скорости....269
8.5.2.1 Проверка сигнала датчика....270
8.5.2.2 ((Выбор управления двигателем))....271
8.5.2.3 Оптимизация регулятора скорости....273
8.5.2.4 Расширенные настройки....275
8.5.3 Регулирование по моменту....276

8.6 Защитные функции....278
8.6.1 Контроль температуры преобразователя....278
8.6.2 Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры....279
8.6.3 Защита от тока перегрузки....281
8.6.4 Ограничение макс. напряжения промежуточного контура....282

8.7 Специализированные функции....284
8.7.1 Переключение единиц измерения....284
8.7.1.1 Изменение стандарта двигателя....286
8.7.1.2 Переключение системы единиц....286
8.7.1.3 Переключение переменных процесса для технологического регулятора....287
8.7.1.4 Переключение единиц с помощью STARTER....287
8.7.2 Индикация энергосбережения....289
8.7.3 Функции торможения преобразователя....291
8.7.3.1 Методы электрического торможения....291
8.7.3.2 Торможение на постоянном токе....293
8.7.3.3 Смешанное торможение....296
8.7.3.4 Реостатное торможение....297
8.7.3.5 Торможение с сетевой рекуперацией....301
8.7.3.6 Стояночный тормоз двигателя....302
8.7.4 Повторное включение & рестарт на лету....308
8.7.4.1 Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе....308
8.7.4.2 Автоматическое включение....309
8.7.5 ПИД-технологический регулятор....314
8.7.5.1 Обзор....314
8.7.5.2 Настройка регулятора....315
8.7.5.3 Оптимизация регулятора....317
8.7.6 Контроль момента нагрузки (защита установки)....319
8.7.7 Контроль на предмет потери нагрузки....320
8.7.8 Контроль на предмет отклонения скорости вращения....321
8.7.9 Свободные функциональные блоки....323

8.8 Функция безопасности Safe Torque Off (STO)....327
8.8.1 Описание функций....327
8.8.2 Условие использования STO....328
8.8.3 Пусконаладка STO....328
8.8.3.1 Инструмент для ввода в эксплуатацию....328
8.8.3.2 Защита параметров от несанкционированных изменений....329
8.8.3.3 Сброс параметров функций безопасности на заводскую установку....329
8.8.3.4 Изменение параметров....330
8.8.3.5 Соединение сигнала "STO активна"....331
8.8.3.6 Настройка фильтров для входов повышенной безопасности....332
8.8.3.7 Настройка процедуры проверки....335
8.8.3.8 Активация установок....336
8.8.3.9 Проверка функций цифровых входов....338
8.8.3.10 Приемочное испытание - завершение ввода в эксплуатацию....339

8.9 Переключение между различными установками....346

9 Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию....349

9.1 Сохранение параметров на карту памяти....351
9.1.1 Сохранение настроек на карту памяти....351
9.1.2 Передача настройки с карты памяти....354
9.1.3 Безопасное удаление карты памяти....357

9.2 Сохранение параметров в ПК....360

9.3 Сохранение параметров на панель оператора....362

9.4 Другие возможности резервного копирования настроек....363

9.5 Защита от записи и ноу-хау....364
9.5.1 Защита от записи....364
9.5.2 Защита ноу-хау....365
9.5.2.1 Установки для защиты ноу-хау....367
9.5.2.2 Список исключений для установки защиты ноу-хау....369

10 Ремонт....371

10.1 Обзор по замене компонентов преобразователя....371

10.2 Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности....373

10.3 Замена управляющего модуля без разрешенных функций безопасности....376

10.4 Замена управляющего модуля без резервного копирования данных....378

10.5 Замена управляющего модуля при активной защите ноу-хау....379

10.6 Замена силового модуля с разрешенной функцией безопасности....381

10.7 Замена силового модуля без разрешенной функции безопасности....382

10.8 Замена датчика....383
10.8.1 Замена датчика - на датчик того же типа....383
10.8.2 Замена датчика - другой тип датчика....383

10.9 Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW)....386

10.10 Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW)....388

10.11 Исправление неудачного апгрейда или даунгрейда FW....390

10.12 Если преобразователь больше не реагирует....391

11 Предупреждения, неполадки и системные сообщения....393

11.1 Отображаемые через LED рабочие состояния....394

11.2 Время работы системы....396

11.3 Предупреждения....397

11.4 Ошибки....401

11.5 Список предупреждений и ошибок....405

12 Технические данные....415

12.1 Технические параметры, управляющий модуль CU250S-2....415

12.2 Технические данные, силовой модуль....420
12.2.1 Технические данные PM240....421
12.2.1.1 Общие данные, PM240....421
12.2.1.2 Зависящие от мощности данные PM240....422
12.2.2 Технические данные PM240-2....427
12.2.2.1 Технические данные, PM240-2....427
12.2.2.2 Зависящие от мощности данные PM240-2....428
12.2.3 Технические данные PM250....432
12.2.3.1 Зависящие от мощности данные PM250....433
12.2.4 Технические данные PM260....435
12.2.4.1 Зависящие от мощности данные PM260....436
12.2.5 Технические данные PM340....437
12.2.5.1 Общие характеристики, PM340, 1 AC 200 … 240 В....437

12.2.5.2 Зависящие от мощности данные PM340....438

A Приложение....439

A.1 Новые и расширенные функции....439
A.1.1 Версия микропрограммного обеспечения 4.6....439
A.1.2 Версия микропрограммного обеспечения 4.6.6....440

A.2 Разрешение лицензированных функций....441
A.2.1 Лицензирование....441
A.2.2 Создание или отображение лицензионного ключа....441
A.2.3 Запись лицензионного ключа на карту....444

A.3 Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования....447

A.4 Параметр....448

A.5 Использование панели оператора BOP-2....451
A.5.1 Изменение установок с помощью BOP-2....452
A.5.2 Изменение индексированных параметров....453
A.5.3 Прямой ввод номера и значения параметра....453
A.5.4 Параметр не может быть изменен....454

A.6 Использование STARTER....455
A.6.1 Изменение параметров....455
A.6.2 Оптимизация привода с помощью функции трассировки....456

A.7 Соединение сигналов в преобразователе....459
A.7.1 Основы....459
A.7.2 Пример....461

A.8 Прикладные примеры....463
A.8.1 Настройка абсолютного энкодера....463
A.8.2 Конфигурирование коммуникации PROFIBUS в STEP 7....466
A.8.2.1 Создание проекта STEP 7 и сети....466
A.8.2.2 Интеграция преобразователя в проект....467
A.8.3 Конфигурирование коммуникации PROFINET в STEP 7....469
A.8.3.1 Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig....469
A.8.3.2 Активация диагностических сообщений через STEP 7....472
A.8.4 Переход со STARTER в онлайн через PROFINET....474
A.8.4.1 Настройка интерфейса PROFINET....474
A.8.4.2 Создание ссылки для STARTER....475
A.8.4.3 Вызов STARTER и переход в онлайн....476
A.8.5 Примеры программы STEP 7....477
A.8.5.1 Пример программы STEP 7 для циклической коммуникации....478
A.8.5.2 Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации....479
A.8.6 Конфигурирование поперечной трансляции в STEP 7....483
A.8.7 Подключение цифровых входов повышенной безопасности....485
A.8.8 Подключение цифровых входов повышенной безопасности....485

A.9 Документация по приемке функций безопасности....487
A.9.1 Документация по машине....487
A.9.2 Протокол настроек для базовых функций, версия FW 4.4 ... 4.6....488

A.10 Дополнительная информация по преобразователю....490
A.10.1 Руководства/справочники для преобразователя....490
A.10.2 Поддержка при проектировании....492
A.10.3 Поддержка продукта....492

A.11 Ошибки и улучшения.....493
Индекс.....495

Указания по безопасности 1

Использование по назначению

Описанный в настоящем руководстве преобразователь это устройство для управления трехфазным 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 требуется определенный порядок действий.

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

1.1 Общие указания по безопасности

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность для жизни от деталей, находящихся под напряжением, и других источников энергии

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

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

Предусмотрено шесть этапов обеспечения безопасности:

1. Подготовьте отключение и проинформируйте всех сотрудников, имеющих отношение к процессу.
2. Обесточьте машину.
   - 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 контуры 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 используется нужная машина.

По завершении работ восстановите работоспособность в обратном порядке.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни из-за опасного напряжения при подключении к неподходящему источнику питания

В случае ошибки, следствием прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, могут стать тяжелые травмы, в том числе, со смертельным исходом.

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни при прикосновении к находящимся под напряжением деталям на неисправном оборудовании

Неправильное обращение с оборудованием может привести к его повреждению.

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, через монтаж в электрошкаф со степенью защиты IP54 по IEC 60529 или NEMA 12. При условии исключения возможности появления в месте установки электропроводящих загрязнений, допускается и более низкая степень защиты электрошкафа.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни в результате поражения электрическим током при отсутствии заземления экранов кабелей

Емкостные перекрестные наводки могут вызывать опасные для жизни напряжения при прикосновении к кабелям с незаземленными экранами.

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни вследствие поражения электрическим током при отсутствии заземления

При отсутствии или несоответствующем подключении защитного провода устройств с классом защиты I их открытые детали могут оставаться под высоким напряжением, что может привести к летальному исходу или тяжелым травмам при прикосновении к ним.

- Заземлите устройство в соответствии с предписаниями.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни в результате поражения электрическим током при отсоединении разъемов в процессе эксплуатации

При отсоединении разъемов кабелей в процессе эксплуатации возникает электрическая дуга, которая может стать причиной тяжелейших травм и даже смерти.

- Отсоединяйте разъемы только в обесточенном состоянии, если только в инструкции явно не указано на возможность отсоединения в процессе эксплуатации.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни из-за распространения огня при недостаточной корпусной защите

Огонь и дым могут нанести серьезный вред здоровью и стать причиной материального ущерба.

- Устанавливайте оборудование без защитных корпусов в металлический электрошкаф таким образом (или защитите оборудование равнозначным способом), чтобы был исключен контакт с огнем внутри и снаружи оборудования.
- Выберите место установки, кроме всего прочего, с учетом того, чтобы в случае возгорания было исключено неконтролируемое распространение дыма.
- Убедитесь, чтобы дым может выходить по предусмотренным путям.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

При использовании средств мобильной связи или мобильных телефонов мощностью излучения > 1 Вт ближе примерно 2 м от компонентов возможны сбои в их работе, которые влияют на функциональную безопасность машин и, тем самым, могут причинить травмы персоналу или вызвать повреждение оборудования.

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни из-за возгорания двигателя при перегрузке изоляции

При возникновении замыкания на землю в IT-сети повышается нагрузка на изоляцию двигателя. Это может привести к разрушению изоляции, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала.

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни из-за возгорания при перегреве вследствие недостаточного пространства для вентиляции

Нехватка свободного пространства для вентиляции может привести к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, может повыситься частота отказов и сократиться срок службы устройств / систем.

- Обязательно соблюдайте минимальные вентиляционные отступы, указанные для каждого компонента. Они указаны на габаритных чертежах, а также в разделе «Специальные указания по безопасности» в начале соответствующей главы.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность несчастного случая вследствие отсутствия или нечитаемости предупреждающих табличек

Отсутствие или нечитаемость предупреждающих табличек может привести к несчастным случаям, в том числе, со смертельным исходом.

- Проверьте комплектность предупреждающих табличек на основании документации.
- Разместите на компонентах отсутствующие предупреждающие таблички, при необходимости, на языке страны эксплуатации.
- Замените нечитаемые предупреждающие таблички.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни при незадействованных функциях безопасности

Незадействованные или ненастроенные функции безопасности могут стать причиной неполадок и привести к тяжелым травмам и даже смерти.

- Перед вводом в эксплуатацию ознакомьтесь с соответствующей информацией в документации по устройству.
- Выполните оценку безопасности для отвечающих за безопасность функции системы в целом, включая все отвечающие за безопасность компоненты.
- Необходимо убедиться, что используемые в решаемой задаче привода и автоматизации функции безопасности настроены и активированы через соответствующее параметрирование.
- Выполните проверку функций.
- Перевод оборудования в производственный режим может быть осуществлен только после проверки правильности работы всех отвечающих за безопасность функций.

Примечание

Важные указания, относящиеся к функциям безопасности

При использовании функций безопасности (Safety), обязательно придерживаться указаний по безопасности в соответствующих руководствах/справочниках по функциям безопасности.

1.2 Правила техники безопасности при работе с электромагнитными полями (EMF)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни из-за электромагнитных полей

Электромагнитные поля (ЭМП) возникают при работе электроэнергетического оборудования, например, трансформаторов, преобразователей, двигателей.

Они могут вызывать нарушения в работе кардиостимуляторов и имплантатов у людей, находящихся в непосредственной близости от устройств/систем.

- Не следует подходить к оборудованию ближе, чем на 2 м.

1.3 Обращение с элементами, чувствительными к электростатическому разряду (EGB)

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

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:
  - ношение антистатического браслета
  - ношение антистатической обуви или антистатических заземляющих полос в зонах, чувствительных к электростатическому разряду, с проводящими полами
- Разрешено помещать электронные узлы, модули или устройства только на электропроводящие поверхности (стол с антистатическим покрытием, электропроводящий антистатический пеноматериал, упаковочный антистатический пакет, антистатический контейнер).

1.4 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.

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

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.

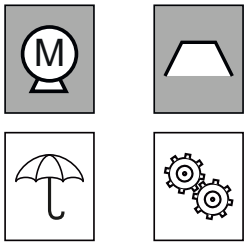
Что означают символы в руководстве?

Начало инструкции.

Конец инструкции.

Текст ниже относится к базовой панели оператора BOP-2.

Текст ниже относится к использованию ПК со STARTER.



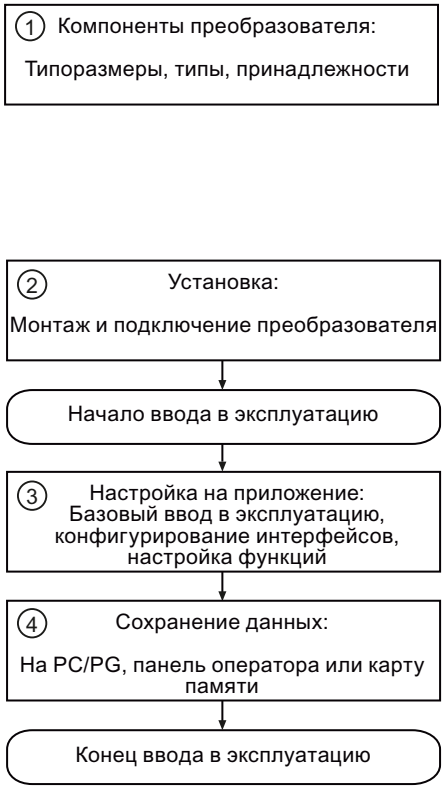
Примеры для символов функций преобразователя.

С одного из этих символов начинается описание соответствующей функции преобразователя.

См. также: Обзор функций преобразователя (Страница 233).

2.2 Путеводитель по данному руководству

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



① Здесь находится информация по аппаратному обеспечению преобразователя и по инструментам для ввода в эксплуатацию:

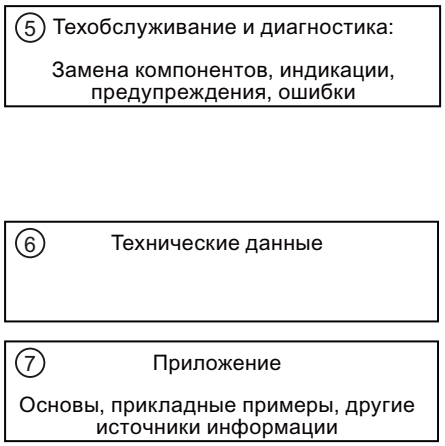
- Описание (Страница 27)

② • Обзор монтажа преобразователя (Страница 47)

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

③ • Ввод в эксплуатацию (Страница 83)
- Настройка клеммной колодки (Страница 105)
- Конфигурирование полевой шины (Страница 123)
- Настройка функций (Страница 233)

④ • Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию (Страница 349)



⑤ Вся информация по обслуживанию и диагностике преобразователя находится в следующих главах:

- Ремонт (Страница 371)
- Предупреждения, неполадки и системные сообщения (Страница 393)

⑥ Важнейшие технические параметры преобразователя можно найти в этой главе:

- Технические данные (Страница 415)

⑦ В приложении собраны фоновая информация и поясняющие примеры:

- Приложение (Страница 439)

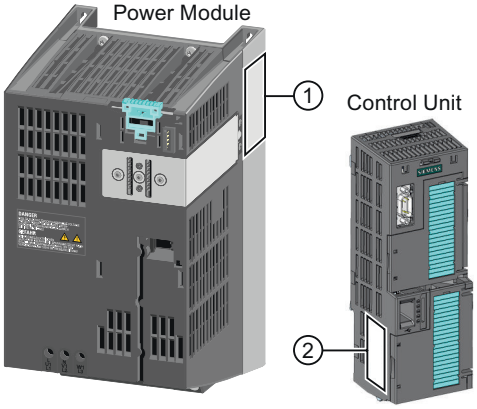
Описание 3

3.1 Идентификация преобразователя

Главные компоненты преобразователя

Любой преобразователь SINAMICS G120 состоит из управляющего модуля и силового модуля.

- Управляющий модуль управляет и контролирует силовой модуль и подключенный двигатель.
- Силовые модули предлагаются для двигателей в диапазоне мощностей от 0,37 до 250 кВт.



На шильдике силового модуля (①) указана следующая важная информация:

- Обозначение: например, силовой модуль 240
- Технические параметры: Напряжение, ток и мощность
- Заказной номер: например, 6SL3224-0BE13-7UA0
- Версия: например, A02

На шильдике управляющего модуля (②) указана следующая важная информация:

- Обозначение: например, управляющий модуль CU250S-2 DP
- Заказной номер: например, 6SL3246-0BA22-1PA0
- Версия: например, A02 (аппаратное обеспечение) 4.6 (микропрограммное обеспечение)

Другие компоненты преобразователя

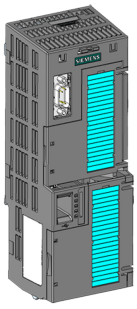
Для адаптации преобразователя к различным случаям использования и внешним условиям, предлагаются следующие компоненты:

- Сетевой фильтр (Страница 35)
- Сетевой дроссель (Страница 36)
- Выходной дроссель (Страница 37)
- Синусоидальный фильтр (Страница 39)

- Тормозной резистор (Страница 40)
- Реле тормоза для управления стояночным тормозом двигателя (Страница 41).

3.2 Управляющие модули

Отличительным признаком управляющих модулей CU250S-2 является тип полевой шины.

	Обозначение	Заказной номер	Полевая шина
	CU250S-2	6SL3246-0BA22-1BA0	USS, Modbus RTU
	CU250S-2 DP	6SL3246-0BA22-1PA0	PROFIBUS DP
	CU250S-2 PN	6SL3246-0BA22-1FA0	PROFINET IO EtherNet/IP
	CU250S-2 CAN	6SL3246-0BA22-1CA0	CANopen

Карты памяти

Для управляющего модуля предлагаются следующие карты памяти как носитель для сохранения настроек преобразователя:

- Карта без FW: Заказной номер 6SL3054-4AG00-2AA0.
- Карта с FW: Заказной номер 6SL3054-7Ex00-2BA0.
  Цифра на месте x означает версию FW:
  4.6 ≙ EG, 4.7 ≙ EH, 4.8 ≙ EI …

Лицензии

Для разрешения некоторых функций в преобразователе потребуется лицензия:

- Лицензия для следующих расширенных функций безопасности с контролем скорости:
  - Safe Stop 1 (SS1)
  - Safely limited speed (SLS)
  - Safe direction (SDI)
  - Safe speed monitoring (SSM)

  Заказной номер: 6SL3074-0AA10-0AA0.
- Лицензия для функций "Простой позиционер" и режим управления "Servo".
  Заказной номер: 6SL3074-7AA04-0AA0.

Лицензия поставляется на карте памяти. Карта с лицензий при работе преобразователя должна оставаться вставленной. Лицензионный ключ сохранен на карте энергонезависимо; он не может быть перенесен на другие карты

Преобразователь использует вставленную карту с лицензией и как карту памяти для резервного копирования параметров.

Комплект для подключения экрана для управляющего модуля

Комплект для подключения экрана является опциональным компонентом. Комплект для подключения экрана включает в себя:

- Пластина для экрана
- Элемент для оптимального заземление экрана и разгрузки от натяжений сигнальных и коммуникационных кабелей

Заказной номер комплекта для подключения экрана 4 для SINAMICS CU: 6SL3264-1EA00-0LA0.

3.3 Силовой модуль

Данный раздел содержит важную информацию по силовым модулям. Подробности см. соответствующие руководства по монтажу Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

Все технические характеристики используют номинальные значения и мощность при работе с низкой нагрузкой (LO).

Какие силовые модули могут использоваться с управляющим модулем?

Управляющий модуль CU250S-2 в режиме работы "Vektor" поддерживает следующие силовые модули:

- PM340 1AC
- PM240
- PM240-2 IP20 и с внешней вентиляцией
- PM250
- PM260

Изображени Силовые модули со степенью защиты IP20 FSA … FSGX
е 3-1

Изображени Силовые модули с внешней вентиляцией (Push Through) FSA … FSC
е 3-2

PM340, 1 AC 200 V - для решения стандартных задач

Силовые модули PM340 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса A со степенью защиты IP20. Для динамического торможения PM340 используют внешний тормозной резистор.

Диапазон заказных номеров: 6SL3210-1SB1…

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
Диапазон мощностей (кВт)	0,12 … 0,75	--	--	--	--	--	---

PM240, 3 AC 400 V - для решения стандартных задач

Силовые модули PM240 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса A со степенью защиты IP20. Для динамического торможения PM240 используют внешний тормозной резистор.

Диапазон заказных номеров: 6SL3224-0BE… и 6SL3224-0XE…

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
Диапазон мощностей (кВт)	0,37 … 1,5	2,2 … 4	7,5 … 15	18,5 … 30	37 … 45	55 … 132	160 … 250

PM240-2, 3 AC 400 В - для решения стандартных задач, 2-е поколение

Силовые модули PM240-2 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса A. Для динамического торможения модули PM240-2 используют внешний тормозной резистор.

Диапазон заказных номеров:

- IP20: 6SL3210-1PE…
- Внешняя вентиляция 6SL3211-1PE…

Типоразмер	FSA						
Диапазон мощностей (кВт), IP20	0,55 … 3						
Диапазон мощностей (кВт), PT	2,2 … 3						

PM250, 3 AC 400 V - сфера применения сетевой рекуперации

Силовые модули PM250 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса A со степенью защиты IP20. PM250 поддерживают динамическое торможение с рекуперацией энергии в сеть.

Диапазон заказных номеров, IP20: 6SL3225-0BE …

Типоразмер	FSC	FSD	FSE	FSF			
Диапазон мощностей (кВт)	7,5 … 15	18,5 … 30	37 … 45	55 … 90			

PM260, 3 AC 690 V - сфера применения сетевой рекуперации

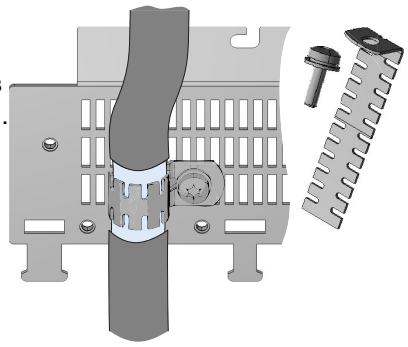
Силовые модули PM260 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса A со степенью защиты IP20. Со стороны двигателя встроен синусный фильтр. PM260 поддерживают динамическое торможение с рекуперацией энергии в сеть.

Диапазон заказных номеров, IP20: 6SL3225-0BH…

Типоразмер	FSD	FSF					
Диапазон мощностей (кВт)	11 … 18,5	30 … 55					

Комплект для подключения экрана

Комплект для подключения экрана обеспечивает оптимальное экранирование и разгрузку от натяжений для сетевого кабеля и кабеля двигателя. Он включает в себя пластину для экрана и кабельные стяжки с винтами.



У силовых модулей PM240-2 комплект для подключения экрана входит в объем поставки.

У силовых модулей PM240, PM250, PM260 и PM340 комплект для подключения экрана это опциональный компонент.

Переходник для монтажа на DIN-рейки для PM240, PM250 и PM260, типоразмеры FSA и FSB

С помощью переходника для монтажа на DIN-рейку можно смонтировать силовой модуль на две DIN-рейки с мин. отступом в 100 мм.

Заказные номера для комплекта для подключения экрана и переходника для монтажа на DIN-рейку

Типоразмер	Комплект для подключения экрана для силовых модулей		Переходник для монтажа на DIN-рейку
	PM240, PM250, PM340	PM260	
FSA	6SL3262-1AA00-0BA0	-	6SL3262-1BA00-0BA0
FSB	6SL3262-1AB00-0DA0	-	6SL3262-1BB00-0BA0
FSC	6SL3262-1AC00-0DA0	-	-
FSD	6SL3262-1AD00-0DA0	6SL3262-1FD00-0CA0	-
FSE	6SL3262-1AD00-0DA0	-	-
FSF	6SL3262-1AF00-0DA0	6SL3262-1FF00-0CA0	-

3.4 Компоненты для силовых модулей

3.4.1 Сетевой фильтр

С сетевым фильтром преобразователь получает более высокий класс помехоподавления. Для преобразователей со встроенным сетевым фильтром внешний сетевой фильтр не нужен.

Примеры для сетевых фильтров.

Сетевые фильтры соответствуют классу A или B по EN55011: 2009.

для PM240 FSA

для PM240 FSGX

Внешние сетевые фильтры для PM240

Power Module 6SL3224-…		Мощность	Сетевой фильтр класса A
FSA	…0BE13-7UA0, …0BE15-5UA0, … 0BE17-5UA0, …0BE21-1UA0, … 0BE21-5UA0	0,37 … 1,5 кВт	6SE6400-2FA00-6AD0
FSF	…0BE38-8UA0, …0BE41-1UA0	110 kW … 132 kW	6SL3203-0BE32-5AA0
FSGX	…0XE41-3UA0, …0XE41-6UA0	160 kW … 200 kW	6SL3000-0BE34-4AA0
	…0XE42-0UA0	250 kW	6SL3000-0BE36-0AA0

Power Module 6SL3224-…		Мощность	Сетевой фильтр класса B
FSA	…0BE13-7UA0, …0BE15-5UA0, … 0BE17-5UA0, …0BE21-1UA0, … 0BE21-5UA0	0,37 … 1,5 кВт	6SE6400-2FB00-6AD0
FSB	…0BE22-2AA0, …0BE23-0AA0, … 0BE24-0AA0	2,2 … 4,0 кВт	6SL3203-0BE21-6SA0
FSC	…0BE25-5UA0, …0BE27-5UA0, … 0BE31-1UA0	7,5 … 15,0 кВт	6SL3203-0BD23-8SA0

Внешние сетевые фильтры для PM250

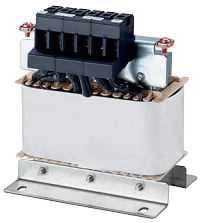
Power Module 6SL3225-…		Мощность	Сетевой фильтр класса B
FSC	…0BE25-5AA0, …0BE27-5AA0, … 0BE31-1AA0	7,5 … 15,0 кВт	6SL3203-0BD23-8SA0

3.4.2 Сетевой дроссель

Сетевой дроссель обеспечивает защиту от перенапряжений, сглаживает сетевые гармоники и предотвращает провалы коммутации. С перечисленными ниже силовыми модуля для устранения в.н. эффектов можно использовать сетевой дроссель.

Примеры для сетевых дросселей.

для PM240



для PM240-2

ЗАМЕТКА
Возможность повреждения преобразователя при отсутствии сетевого дросселя Отсутствующие сетевые дроссели, в зависимости от силового модуля и сети, могут стать причиной повреждения преобразователя и других компонентов электроустановки. • Используйте сетевой дроссель, если относительное напряжение короткого замыкания сети ниже 1%

Сетевые дроссели для PM240

Power Module 6SL3224-…		Мощность	Сетевой дроссель
FSA	…0BE13-7UA0, …0BE15-5UA0	0,37 … 0,55 кВт	6SE6400-3CC00-2AD3
	…0BE17-5UA0, …0BE21-1UA0	0,75 … 1,1 кВт	6SE6400-3CC00-4AD3
	…0BE21-5UA0	1,5 кВт	6SE6400-3CC00-6AD3
FSB	…0BE22-2□A0, …0BE23-0□A0	2,2 … 3,0 кВт	6SL3203-0CD21-0AA0
	…0BE24-0□A0	4,0 кВт	6SL3203-0CD21-4AA0
FSC	…0BE25-5□A0, …0BE27-5□A0	7,5 … 11,0 кВт	6SL3203-0CD22-2AA0
	…0BE31-1□A0	15,0 кВт	6SL3203-0CD23-5AA0
FSD	…0BE31-5□A0, …0BE31-8□A0	18,5 кВт… 22 kW	6SL3203-0CJ24-5AA0
	…0BE32-2□A0	30 kW	6SL3203-0CD25-3AA0
FSE	…0BE33-0□A0, …0BE33-7□A0	37 kW … 45 kW	6SL3203-0CJ28-6AA0
FSF	…0BE34-5□A0, …0BE35-5□A0	55 kW … 75 kW	6SE6400-3CC11-2FD0
	…0BE37-5□A0	90 kW	6SE6400-3CC11-7FD0
	…0BE38-8UA0	110 kW	6SL3000-0CE32-3AA0
	…0BE41-1UA0	132 kW	6SL3000-0CE32-8AA0
FSGX	…0XE41-3UA0	160 kW	6SL3000-0CE33-3AA0
	…0XE41-6UA0, …0XE42-0UA0	200 kW … 250 kW	6SL3000-0CE35-1AA0

Сетевые дроссели для PM240-2

Power Module 6SL321□-…		Мощность	Сетевой дроссель
FSA	…1PE11-8□L0, …1PE12-3□L0, …1PE13-2□L0	0,55 … 1,1 кВт	6SL3203-0CE13-2AA0
	…1PE14-3□L0, …1PE16-1□L0, …1PE18-0□L0	1,5 … 3,0 кВт	6SL3203-0CE21-0AA0

Сетевые дроссели для PM340 1AC

Заказной номер6SL3210-…		Мощность	Сетевой дроссель
FSA	…-1SB11-0□A0, …1SB12-3□A0	0,12 … 0,37 кВт	6SE6400-3CC00-4AB3
	…-1SB14-0□A0	0,75 кВт	6SE6400-3CC01-0AB3

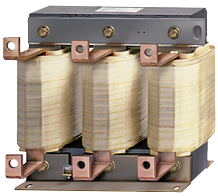
3.4.3 Выходной дроссель

Выходные дроссели уменьшают нагрузку по напряжению на обмотках двигателя. Кроме этого, они снижают нагрузку на преобразователь со стороны емкостных токов перезаряда в кабелях. С экранированными кабелями двигателей длиной от 50 м (и от 100 м для неэкранированных кабелей) необходимо использовать выходной дроссель.

Выходные дроссели рассчитаны на частоту импульсов в 4 кГц.

Примеры для выходных дросселей.

для PM240
FSA, FSB



для FSGX

Выходные дроссели для силового модуля PM240

Power Module 6SL3224-…		Мощность	Выходной дроссель
FSA	…0BE13-7UA0, …0BE15-5UA0, … 0BE17-5UA0, …0BE21-1UA0, … 0BE21-5UA0	0,37 … 1,5 кВт	6SE6400-3TC00-4AD2
FSB	…0BE22-2□A0, …0BE23-0□A0, … 0BE24-0□A0	2,2 … 4,0 кВт	6SL3202-0AE21-0CA0
FSC	…0BE25-5□A0, …0BE27-5□A0, … 0BE31-1□A0	7,5 … 15,0 кВт	6SL3202-0AJ23-2CA0

Power Module 6SL3224-…		Мощность	Выходной дроссель
FSD	…0BE31-5□A0	18,5 кВт	6SE6400-3TC05-4DD0
	…0BE31-8□A0	22 kW	6SE6400-3TC03-8DD0
	…0BE32-2□A0	30 kW	6SE6400-3TC05-4DD0
FSE	…0BE33-0□A0	37 kW	6SE6400-3TC08-0ED0
	…0BE33-7□A0	45 kW	6SE6400-3TC07-5ED0
FSF	…0BE34-5□A0	55 kW	6SE6400-3TC14-5FD0
	…0BE35-5□A0	75 kW	6SE6400-3TC15-4FD0
	…0BE37-5□A0	90 kW	6SE6400-3TC14-5FD0
	…0BE38-8UA0	110 kW	6SL3000-2BE32-1AA0
	…0BE41-1UA0	132 kW	6SL3000-2BE32-6AA0
FSGX	…0XE41-3UA0	160 kW	6SL3000-2BE33-2AA0
	…0XE41-6UA0	200 kW	6SL3000-2BE33-8AA0
	…0XE42-0UA0	250 kW	6SL3000-2BE35-0AA0

Выходные дроссели для силового модуля PM250

Power Module 6SL3225-…		Мощность	Выходной дроссель
FSC	…0BE25-5□A0, …0BE27-5□A0, … 0BE31-1□A0	7,5 … 15,0 кВт	6SL3202-0AJ23-2CA0
FSD	…0BE31-5□A0	18,5 кВт	6SE6400-3TC05-4DD0
	…0BE31-8□A0	22 kW	6SE6400-3TC03-8DD0
	…0BE32-2□A0	30 kW	6SE6400-3TC05-4DD0
FSE	…0BE33-0□A0	37 kW	6SE6400-3TC08-0ED0
	…0BE33-7□A0	45 kW	6SE6400-3TC07-5ED0
FSF	…0BE34-5□A0	55 kW	6SE6400-3TC14-5FD0
	…0BE35-5□A0	75 kW	6SE6400-3TC15-4FD0
	…0BE37-5□A0	90 kW	6SE6400-3TC14-5FD0

3.4.4 Синусоидальный фильтр

для FSF

Синусный фильтр на выходе преобразователя подает практически синусоидальные напряжения на двигатель, поэтому можно использовать стандартные двигатели без специального кабеля. Макс. допустимая длина электропроводки к двигателю увеличивается до 300 м.

При использовании синусного фильтра действует следующее:

- Работа может выполняться только с частотами импульсов от 4 кГц до 8 кГц.
  От мощности силового модуля в 110 кВт (согласно шильдику) допускается только 4 кГц.
- Мощность преобразователя уменьшается на 5 %.
- Макс. выходная частота преобразователя составляет 150 Гц при 380 В до 480 В.
- Эксплуатация и ввод в эксплуатацию разрешаются только с подключенным двигателем, т.к. синусный фильтр не поддерживает холостого хода.
- Выходной дроссель не нужен.

Синусные фильтры для силового модуля PM240

Power Module 6SL3224-…		Мощность	Синусный фильтр
FSA	…0BE13-7UA0, …0BE15-5UA0, … 0BE17-5UA0	0,37 … 0,75 кВт	6SL3202-0AE20-3SA0
	…0BE21-1UA0, …0BE21-5UA0	1,1 … 1,5 кВт	6SL3202-0AE20-6SA0
FSB	…0BE22-2□A0, …0BE23-0□A0	2,2 … 3,0 кВт	6SL3202-0AE21-1SA0
	…0BE24-0□A0	4,0 кВт	6SL3202-0AE21-4SA0
FSC	…0BE25-5□A0	7,5 кВт	6SL3202-0AE22-0SA0
	…0BE27-5□A0, …0BE31-1□A0	11,0 … 15,0 кВт	6SL3202-0AE23-3SA0
FSD	…0BE31-5□A0, …0BE31-8□A0	18,5 … 22 кВт	6SL3202-0AE24-6SA0
	…0BE32-2□A0	30 kW	6SL3202-0AE26-2SA0
FSE	…0BE33-0□A0, …0BE33-7□A0	37 kW … 45 kW	6SL3202-0AE28-8SA0
FSF	…0BE34-5□A0, …0BE35-5□A0	55 kW … 75 kW	6SL3202-0AE31-5SA0
	…0BE37-5□A0	90 kW	6SL3202-0AE31-8SA0
	…0BE38-8UA0, …0BE41-1UA0	110 kW … 132 kW	6SL3000-2CE32-3AA0
FSGX	…0XE41-3UA0	160 kW	6SL3000-2CE32-8AA0
	…0XE41-6UA0	200 kW	6SL3000-2CE33-3AA0
	…0XE42-0UA0	250 kW	6SL3000-2CE34-1AA0

Синусные фильтры для силового модуля PM250

Power Modul 6SL3225-…		Мощность	Синусный фильтр
FSC	…0BE25-5□A0	7,5 кВт	6SL3202-0AE22-0SA0
	…0BE27-5□ A0, …0BE31-1□A0	11,0 … 15,0 кВт	6SL3202-0AE23-3SA0
FSD	…0BE31-5□A0, …0BE31-8□A0	18,5 … 22 кВт	6SL3202-0AE24-6SA0
	…0BE32-2□A0	30 kW	6SL3202-0AE26-2SA0
FSE	…0BE33-0□A0, …0BE33-7□A0	37 kW … 45 kW	6SL3202-0AE28-8SA0
FSF	…0BE34-5□A0, …0BE35-5□A0	55 kW … 75 kW	6SL3202-0AE31-5SA0
	…0BE37-5□A0	90 kW	6SL3202-0AE31-8SA0

3.4.5 Тормозной резистор

Тормозной резистор позволяет быстро останавливать грузы с высоким моментом инерции.

Силовой модуль управляет тормозным резистором через свой встроенный тормозной прерыватель.

Тормозные резисторы для PM240

Силовой модуль 6SL3224-…		Мощность	Тормозной резистор
FSA	…0BE13-7UA0, …0BE15-5UA0, …0BE17-5UA0, …0BE21-1UA0, …0BE21-5UA0	0,37 … 1,5 кВт	6SE6400-4BD11-0AA0
FSB	…0BE22-2□A0, …0BE23-0□A0, …0BE24-0□A0	2,2 … 4,0 кВт	6SL3201-0BE12-0AA0
FSC	…0BE25-5□A0, …0BE27-5□A0 …0BE31-1□A0	7,5 … 15,0 кВт	6SE6400-4BD16-5CA0
FSD	…0BE31-5□A0, …0BE31-8□A0, …0BE32-2□A0	18,5 … 30 кВт	6SE6400-4BD21-2DA0
FSE	…0BE33-0□A0, …0BE33-7□A0	37 … 45 кВт	6SE6400-4BD22-2EA1
FSF	…0BE34-5□A0, …0BE35-5□A0, …0BE37-5□A0	55 … 90 кВт	6SE6400-4BD24-0FA0
	…0BE38-8UA0, …0BE41-1UA0	110 … 132 кВт	6SE6400-4BD26-0FA0
FSGX*)	…0XE41-3UA0	160 кВт	6SL3000-1BE31-3AA0
	…0XE41-6UA0, …0XE42-0UA0	200 … 250 кВт	6SL3000-1BE32-5AA0

*) Тормозной прерыватель для PM240 FSGX: 6SL3300-1AE32-5AA0

Тормозные резисторы для PM340, 1AC

Заказной номер6SL3210-…		Мощность	Тормозной резистор
FSA	…-1SB11-0□A0 …-1SB12-3□A0 …-1SB14-0□A0	0,12 … 0,75 кВт	6SE6400-4BC05-0AA0

Тормозные резисторы для PM240-2

Power Module 6SL321□-…		Мощность	Тормозной резистор
FSA	…1PE11-8□L0, …1PE12-3□L0, … 1PE13-2□L0	0,55 … 1,1 кВт	6SL3201-0BE14-3AA0
	…1PE14-3□L0, …1PE16-1□L0, … 1PE18-0□L0	1,5 … 3,0 кВт	6SL3201-0BE21-0AA0

3.4.6 Реле тормоза

Реле тормоза предлагает контакт выключателя (NO) для управления катушкой тормоза двигателя.

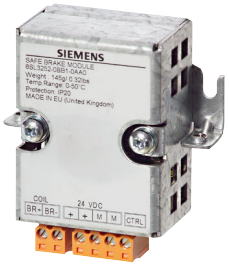
Заказной номер: 6SL3252-0BB00-0AA0

3.4.7 Безопасное реле тормоза

Безопасное реле тормоза управляет тормозом двигателя 24 В. С помощью безопасного реле тормоза преобразователь контролирует управление тормозом.

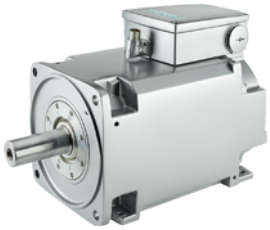
Заказной номер: 6SL3252-0BB01-0AA0

Дополнительную информацию по безопасному реле тормоза можно найти в "Описании функций Safety Integrated", см. также раздел: Описание функций Safety Integrated (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804921/133300).



3.5 Поддерживаемые серии двигателей

Преобразователь может работать с двигателями следующих серий:

Двигатели IEC SIMOTICS GP, SIMOTICS SD	Двигатели главного движения SIMOTICS M
 Стандартные асинхронные двигатели 1LG6, 1LA7, 1LA9 и 1LE1	 Асинхронные двигатели 1PH8
Двигатели других фирм	
Стандартные асинхронные двигатели	

3.6 Допустимые датчики

К управляющему модулю могут подключаться следующие датчики:

Резольвер	для управления по положению и скорости
HTL-энкодер	для управления по положению и скорости
TTL-энкодер	для управления по положению и скорости
Энкодер Sin/Cos	для управления по положению и скорости
SSI-энкодер	для управления по положению
Endat 2.1	для управления по положению и скорости

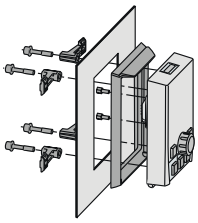
3.7 Модуль датчика

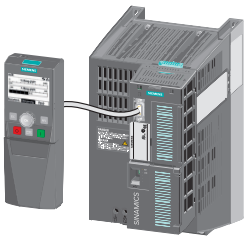
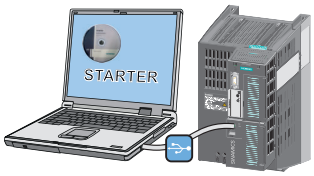
Для подключения не поддерживающего DRIVE-CLiQ датчика с интерфейсу DRIVE-CLiQ преобразователя потребуется модуль датчика.

Модуль датчика		Заказной номер	Допустимые датчики
	SMC10	6SL3055-0AA00-5AA3	Резольвер
	SMC20	6SL3055-0AA00-5BA3	sin/cos-энкодер, абсолютный энкодер Endat 2.1, SSI-энкодер
	SMC30	6SL3055-0AA00-5CA2	HTL- или TTL-энкодер, SSI-энкодер
	SME20	6SL3055-0AA00-5EA3	sin/cos-энкодер
	SME25	6SL3055-0AA00-5HA3	Абсолютный энкодер Endat 2.1, SSI-энкодер

3.8 Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию

Принадлежности для ввода в эксплуатацию

Панели оператора для ввода в эксплуатацию, диагностики и управления преобразователем		Заказной номер
	BOP-2 (Basic Operator Panel) - крепится на преобразователь защелкиванием • Двустрочная индикация • Управляемый базовый ввод в эксплуатацию • Резервное копирование и перенос параметров преобразователя	6SL3255-0AA00-4CA1
	IOP (Intelligent Operator Panel) - крепится на преобразователь защелкиванием • Текстовый дисплей (открытый текст) • Управление в режиме меню и мастера настройки • Резервное копирование и перенос параметров преобразователя	6SL3255-0AA00-4JA0
	Комплект для монтажа в дверцу для IOP/BOP-2 • Для установки BOP-2 или IOP в дверцу электрошкафа. • Степень защиты с IOP: IP54 или UL Type 12 • Степень защиты с BOP-2: IP55	6SL3256-0AP00-0JA0

	Для мобильного использования IOP: Ручной терминал IOP с корпусом IOP, блоком питания и аккумуляторами, а также соединительным кабелем RS232 Соблюдайте макс. допустимую длину в 5 м при использовании собственного соединительного кабеля.	6SL3255-0AA00-4HA0
ПО ПК для ввода в эксплуатацию, диагностики и управления преобразователем		
	PC Connection Kit Содержит STARTER-DVD и USB-кабель.	6SL3255-0AA00-2CA0

	STARTER ПО для ввода в эксплуатацию (для ПК) Соединение с преобразователем через USB-интерфейс, PROFIBUS или PROFINET Загрузка: STARTER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/133200)	STARTER на DVD: 6SL3072-0AA00-0AG0
STARTER	Drive ES Basic Как опция для STEP7 с функцией маршрутизации за границы сети для PROFIBUS и PROFINET	6SW1700-5JA00-5AA0

Установка 4

4.1 Обзор монтажа преобразователя

Монтаж преобразователя

Условие

Перед монтажном необходимо проверить:

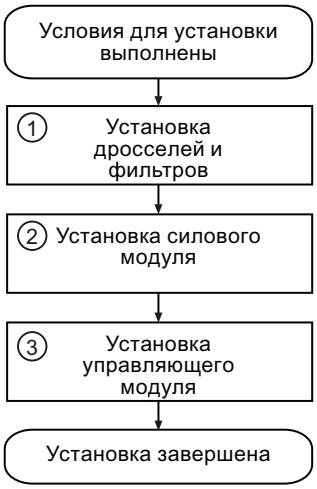
- Имеются ли в наличии необходимые компоненты преобразователя?
  - Силовой модуль
  - Управляющий модуль
  - Принадлежности, например, сетевой дроссель или тормозной резистор
- Имеются ли в наличии подходящие инструменты и мелкие детали для монтажа преобразователя?

Порядок действий

1
2

Монтаж преобразователя выполняется следующим образом:

1. Смонтируйте принадлежности (дроссель, фильтр или тормозной резистор) для силового модуля:
   - При монтаже придерживайтесь прилагаемых инструкций.
   - При наличии нескольких каркасных компонентов, необходимо соблюдать последовательность монтажа.
     См. также Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов (Страница 48).
2. Смонтируйте силовой модуль.
   См. также Установка силового модуля (Страница 51).
   Информацию по своему силовому модулю можно найти в соответствующем Руководство по монтажу (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/30563173/133300).
3. Смонтируйте управляющий модуль.
   См. также Установка управляющего модуля (Страница 65).



Компоненты преобразователя были смонтированы и можно ввести преобразователь в эксплуатацию.

4.2 Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов

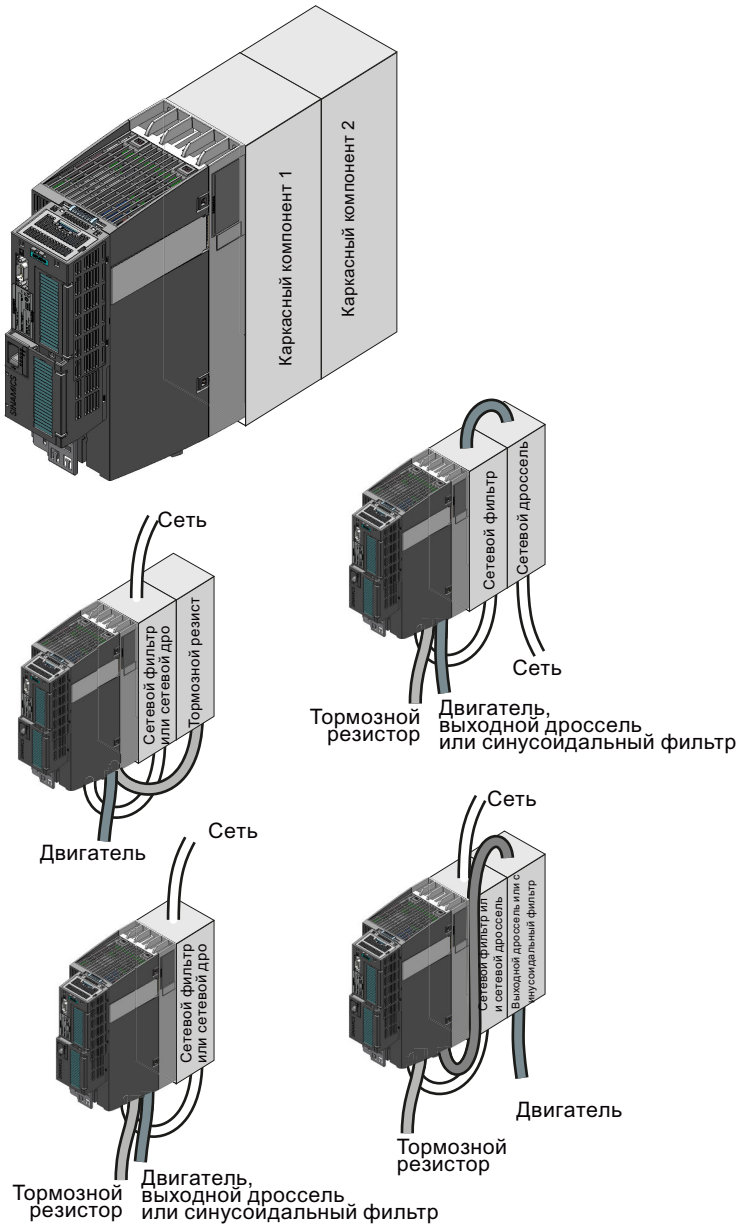
Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов

Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов описывается в прилагаемой к этим компонентам документации. См. также раздел: Дополнительная информация по преобразователю (Страница 490).

Монтаж каркасных компонентов

Для силового модуля PM240 и PM250 типоразмеров FSA, FSB и FSC дроссели, фильтры и тормозные резисторы предлагаются как каркасные компоненты. Каркасные компоненты могут устанавливаться и рядом с силовым модулем.

Преобразователь			Каркас-ный компонент 1			Каркасный компонент 2			
FSA	FSB	FSC	Сетевой фильтр	Сетевой дроссель	Синусный фильтр	Сетевой дроссель	Выходной дроссель	Синусный фильтр	Тормозной резистор
X			X			X			
X			X				X		
X			X					X	
X			X						X
X				X			X		
X				X				X	
X				X					X
	X		X			X			
	X		X				X		
	X		X						X
	X				X				
	X			X			X		
	X			X					X
		X	X			X			
		X	X				X		
		X		X			X		
		X			X				



Изображение 4-1 Возможные комбинации каркасных компонентов

Электрические соединения сетевого дросселя и сетевого фильтра

- Подключение к сети через клеммы
- Подключение преобразователя через готовый кабель

Электрические соединения выходного дросселя и синусного фильтра

- Подключение преобразователя через готовый кабель
- Подключение двигателя через клеммы

4.3 Установка силового модуля

4.3.1 Монтаж силового модуля

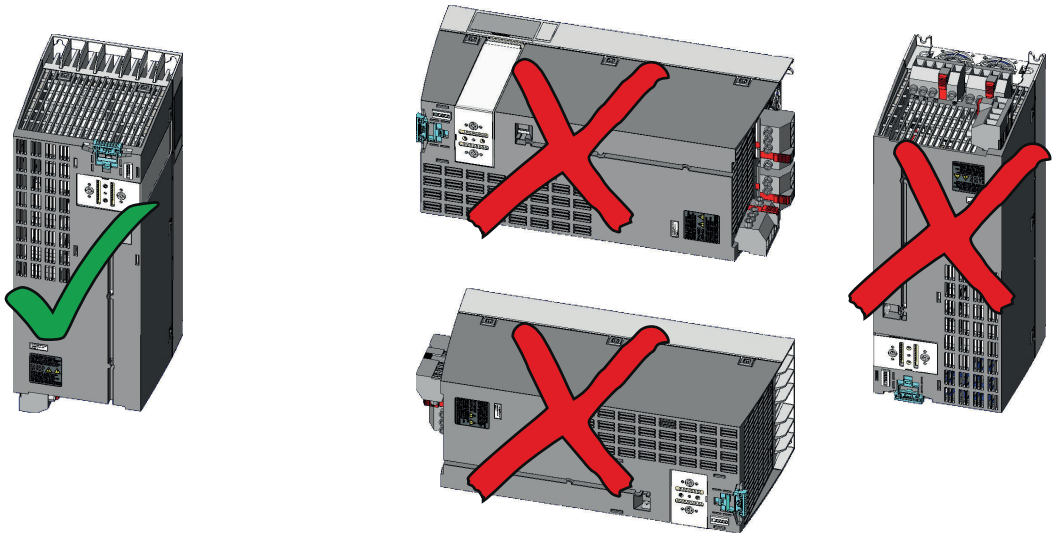
Монтаж силового модуля со степенью защиты IP20

Порядок действий

1
2

Для правильного монтажа силового модуля действовать следующим образом:

1. Установите силовой модуль в электрошкаф.
2. Соблюдайте указанные ниже минимальные отступы от других компонентов в электрошкафу.
3. Разместите силовой модуль в электрошкафу таким образом, чтобы оставить свободное место для подключения кабелей двигателя и питания на нижней стороне преобразователя.



4. Используйте указанный ниже крепежный материал.
5. Соблюдайте указанные ниже моменты затяжки для крепежа.

Силовой модуль был успешно смонтирован.

Монтаж силового модуля с внешней вентиляцией

Для установки устройства с внешней вентиляцией в электрошкаф рекомендуется использовать опциональный монтажный каркас. Монтажный каркас содержит необходимые уплотнения и рамку для обеспечения степени защиты IP54.

Если опциональный монтажный каркас не используется, то потребуются другие мероприятия со стороны пользователя для обеспечения степени защиты.

Для соблюдения требований ЭМС преобразователь должен быть установлен на неокрашенную металлическую поверхность.

Порядок действий

1
2

Для правильного монтажа силового модуля действовать следующим образом:

1. Изготовьте вырез и крепежные отверстия для силового модуля и монтажного каркаса согласно габаритному чертежу монтажного каркаса.
2. Установите монтажный каркас с задней стороны электрошкафа и закрепите его на электрошкафу, затянув соответствующие винты вручную.
3. Закрепите уплотнение на внутренней стороне электрошкафа.
4. Закрепите преобразователь частоты, сначала затянув все крепежные винты вручную.
5. Затяните винты с моментом затяжки 3 Нм.

Монтажный каркас

Силовой модуль был успешно смонтирован.

Монтаж дополнительных компонентов

В зависимости от решаемой задачи, могут потребоваться, например, следующие дополнительные компоненты (см. также раздел Идентификация преобразователя (Страница 27)):

- Сетевые дроссели
- Фильтр
- Тормозные резисторы
- Реле тормоза

Информацию по монтажу этих компонентов можно найти в прилагаемых к ним инструкциях.

4.3.2 Размеры, схемы сверления, мин. отступы и моменты затяжки

Размеры и схемы сверления для силовой модуля со степенью защиты IP20

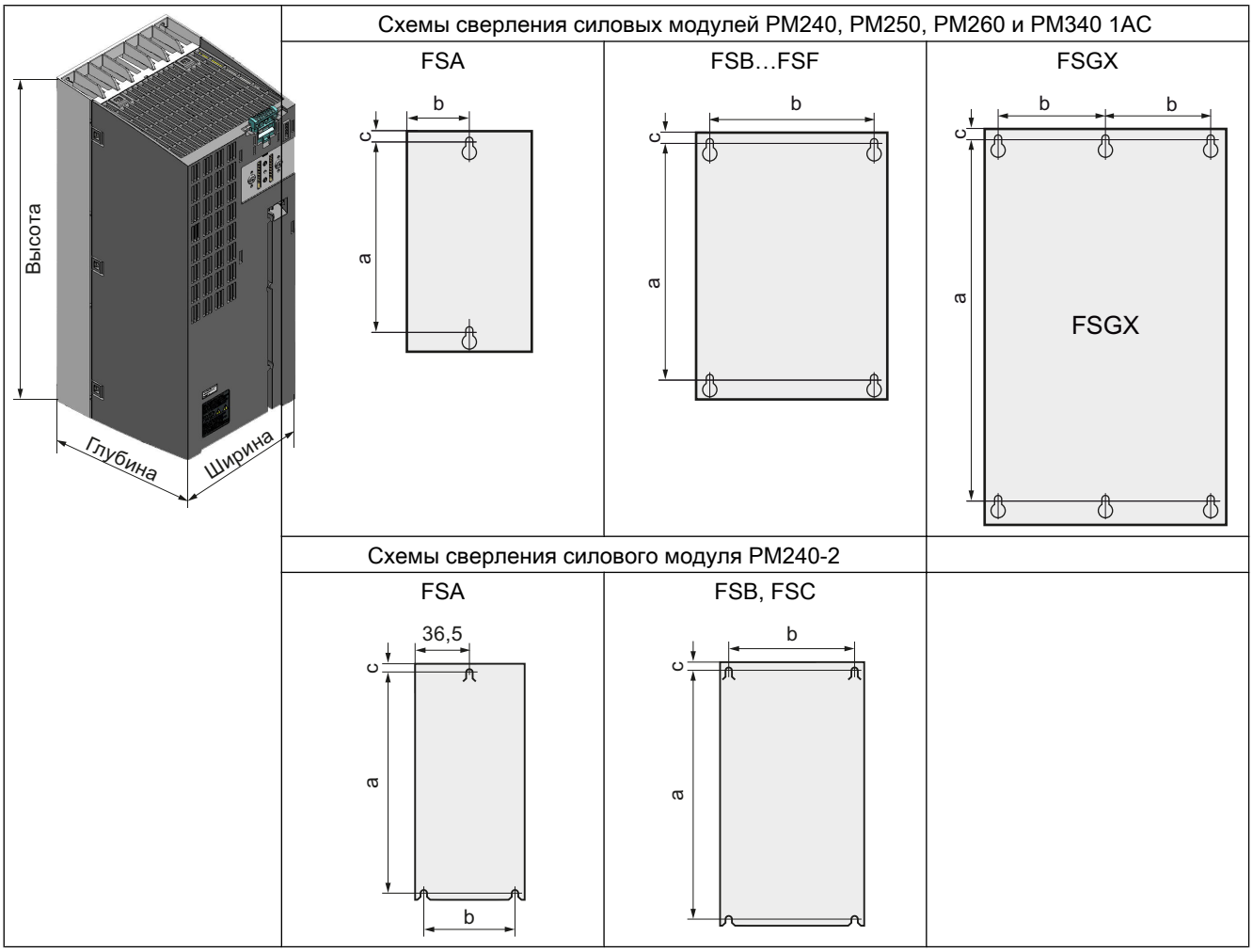


Таблица 4-1 Размеры и отступы для PM240

Формат	Размеры (мм)						Отступы (мм)		
	Высота [1]	Ширина	Глубина [4]	a	b	c	сверху	снизу	сбоку
FSA	173	73	145	160	36,5	--	100	100	30 [2]
FSB	270	153	165	258	133	--	100	100	40 [2]
FSC	355	140	165	343	120	6	80	100	50 [2]
FSD без фильтра	419	275	204	325	235	11	300	300	0 [3]

Формат	Размеры (мм)						Отступы (мм)		
	Высота [1]	Ширина	Глубина[4]	a	b	c	сверху	снизу	сбоку
FSD с фильтром	512	275	204	419	235	11	300	300	0[3]
FSE без фильтра	499	275	204	405	235	11	300	300	0[3]
FSE с фильтром	635	275	204	541	235	11	300	300	0[3]
FSF без фильтра	634	350	316	598	300	11	350	350	0[3]
FSF с фильтром	934	350	316	899	300	11	350	350	0[3]
FSGX	1533	326	547	1506	125	14,5	250	150	50

[1] Дополнительная высота с комплектом для подключения экрана: FSA: +84 мм; FSB: +85 мм; FSC: +89 мм; FSD…FSF: +123 мм

[2] До температуры окружающей среды 40 °C при работе боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

[3] Боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

[4] Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-2 Крепеж для PM240

Формат	Материал	Момент затяжки
FSA, FSB	Винты M4	2,5 Нм
FSC	Винты M5	2,5 Нм
FSD, FSE	Винты M6	6 Нм
FSF, FSGX	Винты M8	13 Нм

Таблица 4-3 Размеры и отступы для PM240-2

Формат	Размеры (мм)						Отступы (мм)		
	Высота [1]	Ширина	Глубина [3]	a	b	c	сверху	снизу	сбоку
FSA	196	73	165	186	62,3	6	80	100	0 [2]
FSB	292	100	165	281	80	6	80	100	0 [2]
FSC	355	140	165	343	120	6	80	100	0 [2]

[1] Дополнительная высота с комплектом для подключения экрана:
FSA: + 80 мм; FSB: + 78 мм; FSC: + 77 мм

[2] Боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

[3] Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-4 Крепеж для PM240-2

Формат	Материал	Момент затяжки
FSA, FSB	Винты M4	2,5 Нм
FSC	Винты M5	2,5 Нм

Таблица 4-5 Размеры и отступы для PM340 1AC

Формат	Размеры (мм)						Отступы (мм)		
	Высота [1]	Ширина	Глубина [3]	a	b	c	сверху	снизу	сбоку
FSA	173	73	145	160	36,5	--	100	100	30 [2]

[1] С комплектом для подключения экрана: +84 мм

[2] При температурах окружающей среды при работе до 40 °C без бокового отступа. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

[3] Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-6 Крепеж для PM340 1AC

Формат	Материал	Момент затяжки
FSA	Винты M4	2,5 Нм

Таблица 4-7 Размеры и отступы для PM250

Формат	Размеры (мм)						Отступы (мм)		
	Высота [1]	Ширина	Глубина [4]	a	b	c	сверху	снизу	сбоку
FSC	355	140	165	343	120	6	80	100	50 [2]
FSD без фильтра	419	275	204	325	235	11	300	300	0 [3]
FSD с фильтром	512	275	204	419	235	11	300	300	0 [3]
FSE без фильтра	499	275	204	405	235	11	300	300	0 [3]
FSE с фильтром	635	275	204	541	235	11	300	300	0 [3]
FSF без фильтра	634	350	316	598	300	11	350	350	0 [3]
FSF с фильтром	934	350	316	899	300	11	350	350	0 [3]

[1] Дополнительная высота с комплектом для подключения экрана: FSC: +89 мм; FSD…FSF: +123 мм

[2] До температуры окружающей среды 40 °C при работе боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

[3] Боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

[4] Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-8 Крепеж для PM250

Формат	Материал	Момент затяжки
FSC	Винты M5	2,5 Нм
FSD, FSE	Винты M6	6 Нм
FSF	Винты M8	13 Нм

Размеры и схемы сверления для силовых модулей с внешней вентиляцией

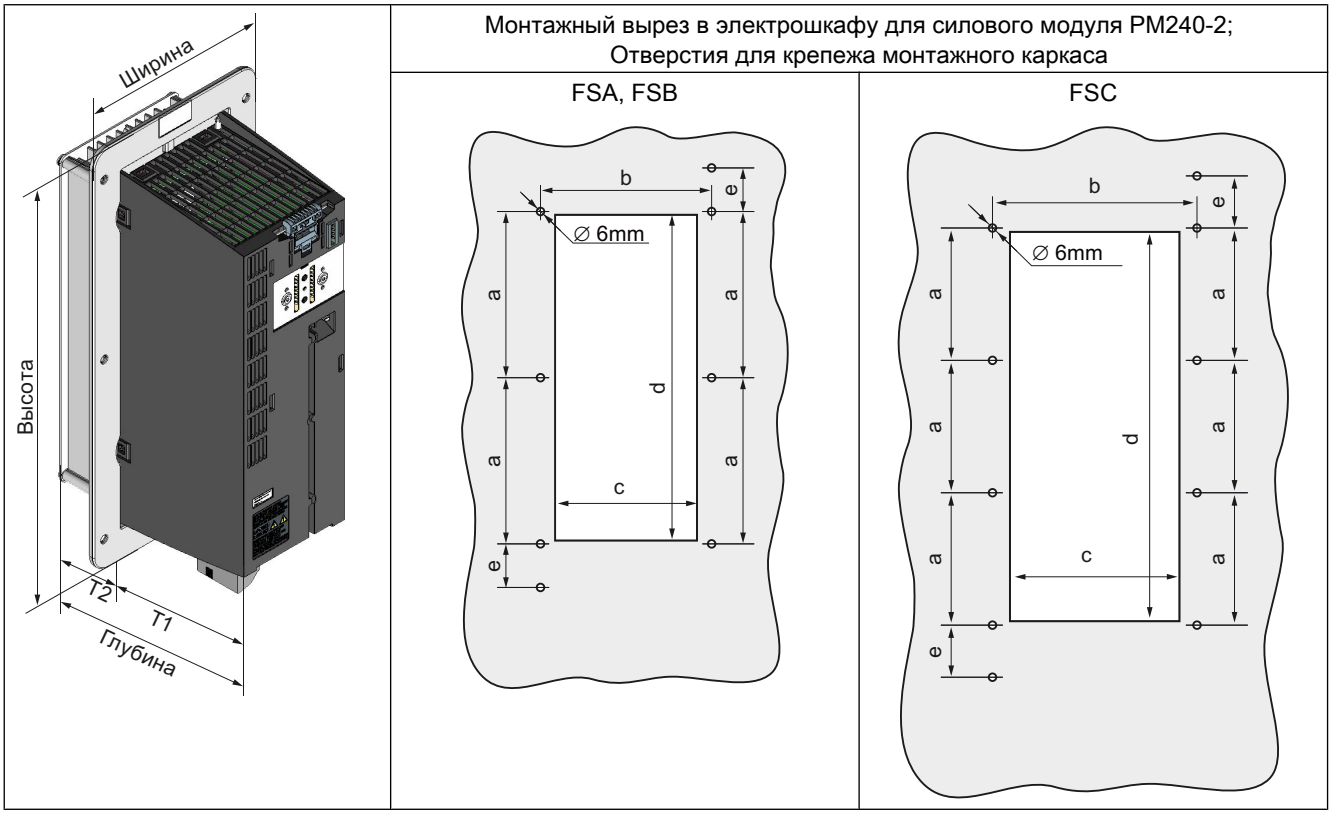


Таблица 4-9 Размеры и отступы для PM240-2 с внешней вентиляцией, FSA … FSC

Формат	Размеры (мм)										Отступы (мм)		
	Высота[1)]	Ширина	Глубина	T1	T2	a	b	c	d	e	сверху	снизу	сбоку
FSA	238	126	171	118	54	103	106	88	198	27	80	100	0[2)]
FSB	345	154	171	118	54	147,5	134	116	304	34,5	80	100	0[2)]
FSC	411	200	171	118	54	123	174	156	365	30,5	80	100	0[2)]

1) С комплектом для подключения экрана: FSA: +84 мм; FSB: +85 мм; FSC: +89 мм

2) Боковой отступ между монтажным каркасом не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

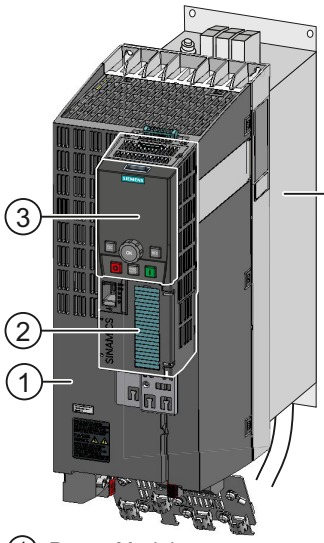
3) Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-10Крепеж для PM240-2 с внешней вентиляцией

Формат	Материал	Момент затяжки
FSA … FSC	Винты M5	3 Нм

Общая глубина преобразователя

Силовые модули формата FSA … FSF



① Power Module
② Control Unit
③ Intelligent Operator Panel IOP
④ Каркасные компоненты: филь тр, дроссель или тормозной р езистор

① + ②

Преобразователь всегда состоит из силового модуля и вставленного управляющего модуля:

Общая глубина преобразователя = глубина силового модуля + 63 мм (Control Unit)

① + ② + ③

Преобразователь со вставленной панелью оператора:

- Общая глубина преобразователя = глубина силового модуля + 76 мм (Control Unit + Basic Operator Panel BOP-2)
- Общая глубина преобразователя = глубина силового модуля + 85 мм (Control Unit + Intelligent Operator Panel IOP)

① + ② + ③ + ④

Силовые модули (со степенью защиты IP20) на каркасных компонентах:

Общая глубина преобразователя дополнительно увеличивается на глубину каркасного компонента.

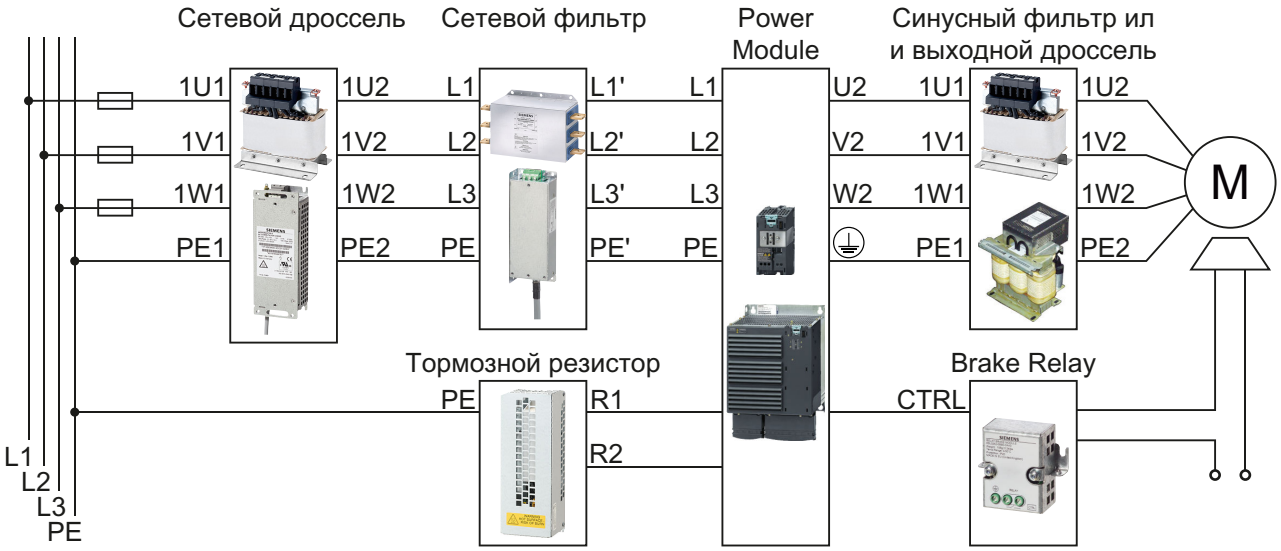
Силовые модули формата FSGX (160 … 250 кВт)

Общая глубина преобразователя = глубина силового модуля

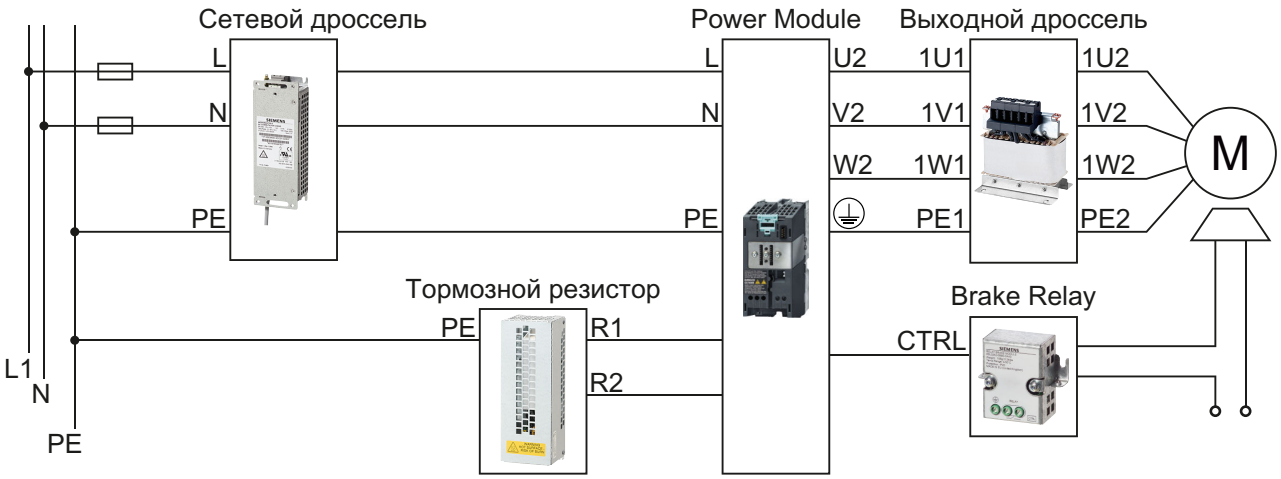
4.3.3 Подключение сетевого питания, двигателя и компонентов преобразователя

4.3.3.1 Обзор соединений силового модуля

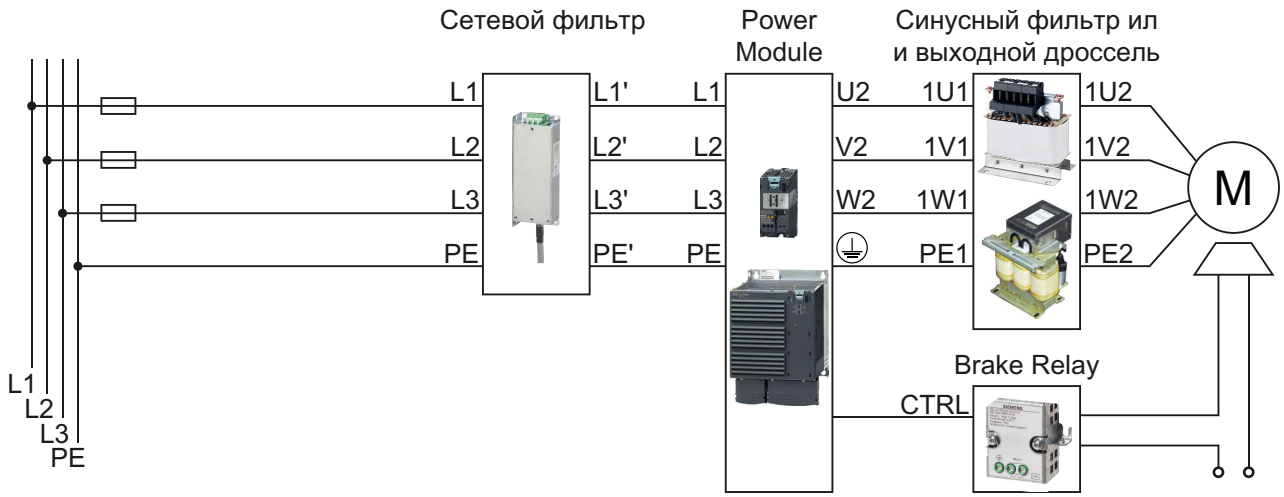
Подключение силового модуля к двигателю и сети питания



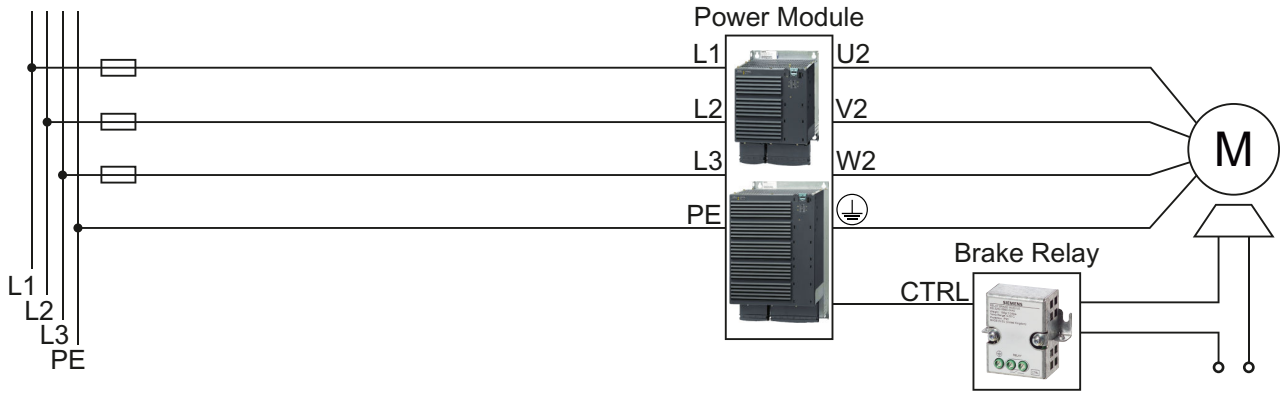
Изображени Подключение силовых модулей PM240, PM240-2 и PM340 3AC
е 4-2



Изображени Подключение силовых модулей PM340 1AC
е 4-3



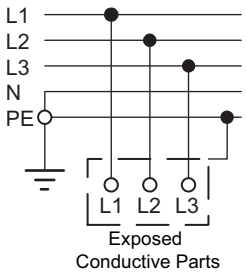
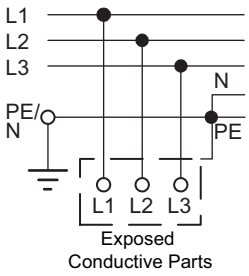
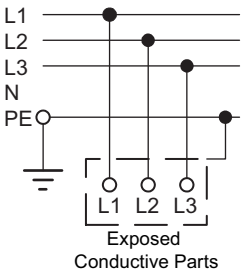
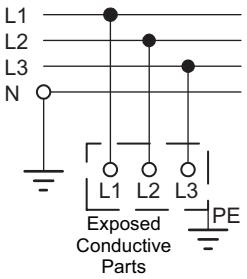
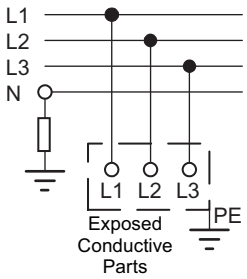
Изображени Подключение силовых модулей PM250
е 4-4



Изображени Подключение силовых модулей PM260
е 4-5

4.3.3.2 Системы токораспределения

Преобразователь рассчитан на работу от следующих систем токораспределения согласно EN 60950.

Сеть TN-S	Сеть TN-C-S	Сеть TN-C	Сеть TT	Сеть IT
				
В сети TN-S всегда имеет отдельный провод в качестве нулевого или защитного провода.	В сети TN-C-S функции нулевого и защитного провода объединены.	В сети TN-C функции нулевого и защитного провода объединены в системе в целом в одном единственном кабеле.	В сети TT одна точка заземлена напрямую. Доступные электропроводящие части установки заземлены таким образом, что они электрически-независимы от земли сети.	Сеть IT не имеет прямого соединения с землей. Вместо этого заземлены доступные части электроустановки.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни из-за высоких токов утечки при обрыве внешнего защитного провода

Защитный провод предназначен для высокого тока утечки (> 3,5 мА) преобразователя. Прикосновение к токоведущим частям в случае обрыва защитного провода может привести к тяжелым травмам, в том числе, со смертельным исходом.

- Подключите к преобразователю защитный провод, отвечающий как минимум одному из следующих условий:
  - Защитный провод защищен от механических повреждений. Расположенные внутри электрошкафов или закрытых корпусов кабели считаются достаточно защищенными.
  - Проложенный в качестве отдельного проводника защитный провод изготовлен из меди и имеет сечение ≥ 10 мм².
  - Защитный провод в множильном кабеле изготовлен из меди и имеет сечение ≥ 2,5 мм².
  - Имеется два проложенных параллельно защитных провода с одинаковым сечением.
  - Защитный провод соответствует локальным предписаниям для оборудования с повышенным током утечки.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Поражение током при прикосновении к контактам двигателя

Сразу после подключения преобразователя к сети питания, контакты двигателя преобразователя могут находиться под опасным напряжением. Если двигатель и преобразователь соединены, то при открытой клеммной коробке существует опасность для жизни в случае прикосновения к контактам в двигателе.

- Перед подключение преобразователя к сети питания закройте клеммную коробку двигателя.

ЗАМЕТКА

Повреждение преобразователя при подключении к неподдерживаемой сети питания

Питание преобразователя со встроенным или внешним сетевым фильтром от незаземленной сети ведет к выходу сетевого фильтра из строя.

- Подключайте преобразователи со встроенным или внешним сетевым фильтром только к сетям с заземленной нейтралью (сеть TN).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность возгорания двигателя из-за перегрузки изоляции

При возникновении замыкания на землю в IT-сети повышается нагрузка на изоляцию двигателя. Это может привести к разрушению изоляции, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала.

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

ЗАМЕТКА

Повреждение преобразователя при ошибке в сети IT

Замыкание на землю в кабеле двигателя при работе может вызвать отключение преобразователя из-за перегрузки по току. В неблагоприятной ситуации перегрузка по току может повредить преобразователь.

- При питании от сети IT необходимо использовать выходной дроссель.

Подключение сетевого кабеля к преобразователю

Порядок действий

Подключение преобразователя к сети выполняется следующим образом:

1. Откройте крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.
2. Подключите сеть к клеммам U1/L1, V1/L2 и W1/L3.
3. Подключите защитный провод сети к клемме PE преобразователя.
4. Закройте крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.

Сетевой кабель был подключен к преобразователю.

Допустимые длины кабелей

Допустимые кабели и их длины перечислены в руководстве по монтажу силового модуля или в каталоге D31.

Примечание

- Соблюдайте указания на шильдике двигателя и на соответствующих схемах соединений.
- Используйте экранированные кабели цепи управления.
- Соблюдайте инструкции по ЭМС изготовителя преобразователя.

Подключение кабеля двигателя к асинхронному двигателю

Порядок действий

Подключение кабеля двигателя к асинхронному двигателю выполняется следующим образом:

1. Откройте клеммную коробку двигателя.
2. Подключите двигатель звездой или треугольником.
   Дополнительную информацию можно найти в разделе Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования (Страница 447).
3. Если используется экранированный кабель двигателя, то выполните следующее:
   – Освободите часть экрана кабеля двигателя в области кабельного ввода в клеммную коробку
   – Подсоедините экран кабеля с помощью подходящего винта к клеммной коробке двигателя.
4. Закройте клеммную коробку двигателя.

Кабель двигателя был подключен к асинхронному двигателю.

Подключение кабеля двигателя на преобразователе

Порядок действий

1
2

Подключение кабеля двигателя на преобразователе выполняется следующим образом:

1. Откройте крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.
2. Подключите двигатель к клеммам U2, V2 и W2.
   Соблюдайте правила проводки согласно требованиям ЭМС:
   Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС (Страница 77)
3. Подключите защитный провод двигателя к клемме ⏚ преобразователя.
4. Закройте крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.

Кабель двигателя был подключен к преобразователю.

4.4 Установка управляющего модуля

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни из-за опасного напряжения при подключении к неподходящему источнику питания

В случае ошибки, следствием прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, могут стать тяжелые травмы, в том числе, со смертельным исходом.

- Используйте для всех разъемов и клемм электронных узлов только источники питания с защитным сверхнизким напряжением PELV (PELV = Protective Extra Low Voltage) класса 2.

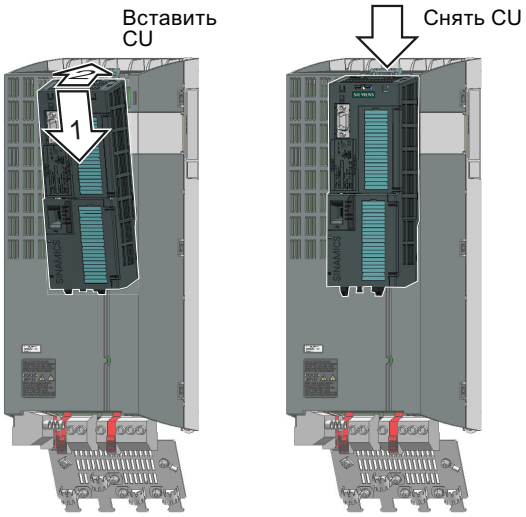
4.4.1 Установка управляющего модуля на силовой модуль

Установка управляющего модуля на силовой модуль IP20

Порядок действий

Для соединения силового и управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Вставьте выступы на задней стороне управляющего модуля в соответствующие углубления силового модуля.
2. Зафиксируйте управляющий модуль на силовом модуле со щелчком.



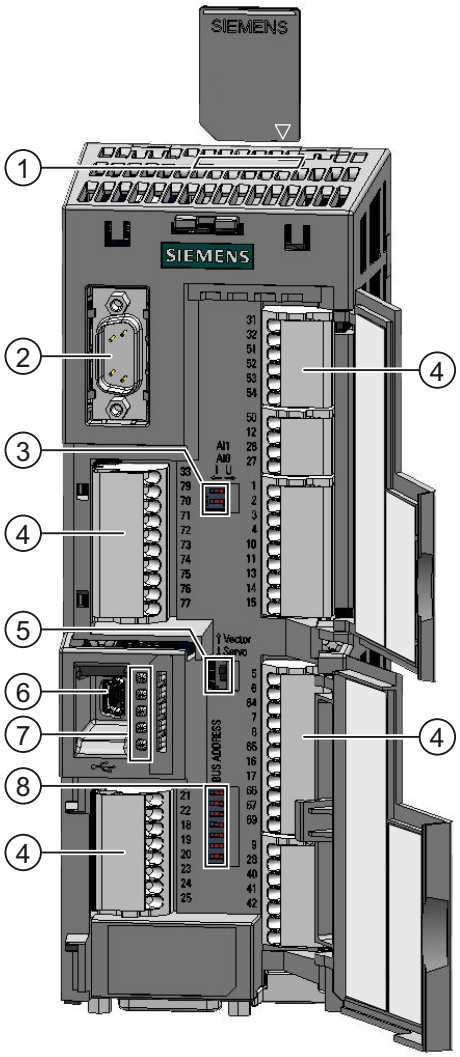
Теперь силовой и управляющий модуль соединены друг с другом.

Для демонтажа управляющего модуля нажмите на кнопку фиксатора на силовом модуле и снимите управляющий модуль.

4.4.2 Обзор интерфейсов

Интерфейсы на лицевой стороне управляющего модуля

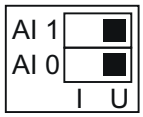
Для доступа к интерфейсам на лицевой стороне управляющего модуля необходимо снять панель оператора (при наличии) и открыть фронтальные дверцы.



① Слот для карты памяти

② Соединение с панелью оператора

③ Переключатели для аналоговых входов

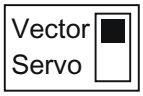


I 0/4 … 20 мА

U -10/0 В … 10 В

④ Клеммные колодки

⑤ Выбор типа управления



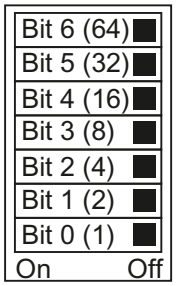
⑥ USB-интерфейс для соединения с ПК

⑦ Светодиод состояния

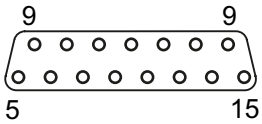
- RDY
- BF
- SAFE
- LNK1, только для PROFINET
- LNK2, только для PROFINET

⑧ Выбор адреса полевой шины:

- PROFIBUS
- USS
- Modbus RTU
- CanOpen



Интерфейсы на нижней стороне управляющего модуля

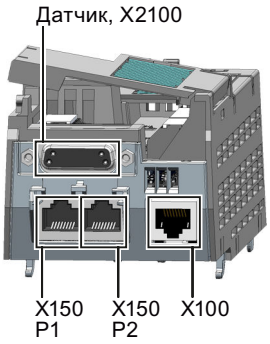


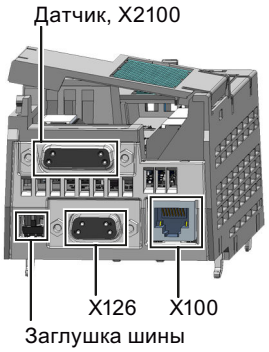
X2100
Датчик

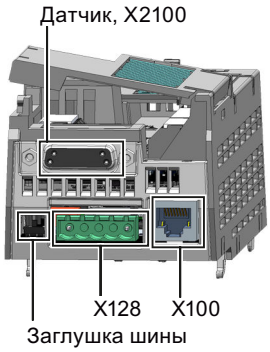
		Температура двигателя, KTY84 или PTC	HTL	TTL	SSI (RS422 standard)
1	полож.	X	---	---	---
2	Clock +	---	---	---	X
3	Clock -	---	---	---	X
4	Электропитание, по отношению к контакту 7	---	X	X	X
5	Электропитание, по отношению к контакту 7	---	X	X	X
6	P_Sense, Sense-вход электропитание	---	---	X	---
7	GND, опорный потенциал для контакта 4 и 5	---	X	X	X
8	отриц.	X	---	---	---
9	M_Sense, Sense вход GND	---	---	X	---
10	Z +	---	X	X	---
11	Z -	---	X	X	---
12	B -	---	X	X	---
13	B +	---	X	X	---
14	A - / Данные -	---	A -	A -	Данные -
15	A + / Данные +	---	A +	A +	Данные +

X100
DRIVE-CLiQ

1 Передаваемые данные +
2 Передаваемые данные -
3 Принимаемые данные +
4 ---
5 ---
6 Принимаемые данные -
7 ---
8 ---
A + 24 В электропитание, макс. 450 мА
B M, опорный потенциал для электропитания



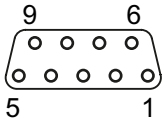




Заглушка шины

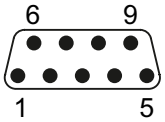
X150 P1
X150 P2
PROFINET

1 RX+ Принимаемые данные +
2 RX- Принимаемые данные -
3 TX+ Передаваемые данные +
4 ---
5 ---
6 TX- Передаваемые данные -
7 ---
8 ---



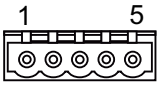
X126
CAN

1 ---
2 CAN_L
CAN-сигнал (dominant low)
3 CAN_GND, CAN-масса
4 ---
5 (CAN _SHLD), опциональный экран
6 (GND), опциональная масса
7 CAN_H,
CAN-сигнал (dominant high)
8 ---
9 ---



X126
PROFIBUS

1 ---
2 M Опорный потенциал для P24_Serv
3 RxD/TxD-P
Прием и передача (B/B')
4 CNTR-P, управляющий сигнал
5 DGND
Опорный потенциал для данных (C/C')
6 + 5 В электропитание
7 P24_Serv
8 RxD/TxD-N
Пример и передача (A/A')
9 ---

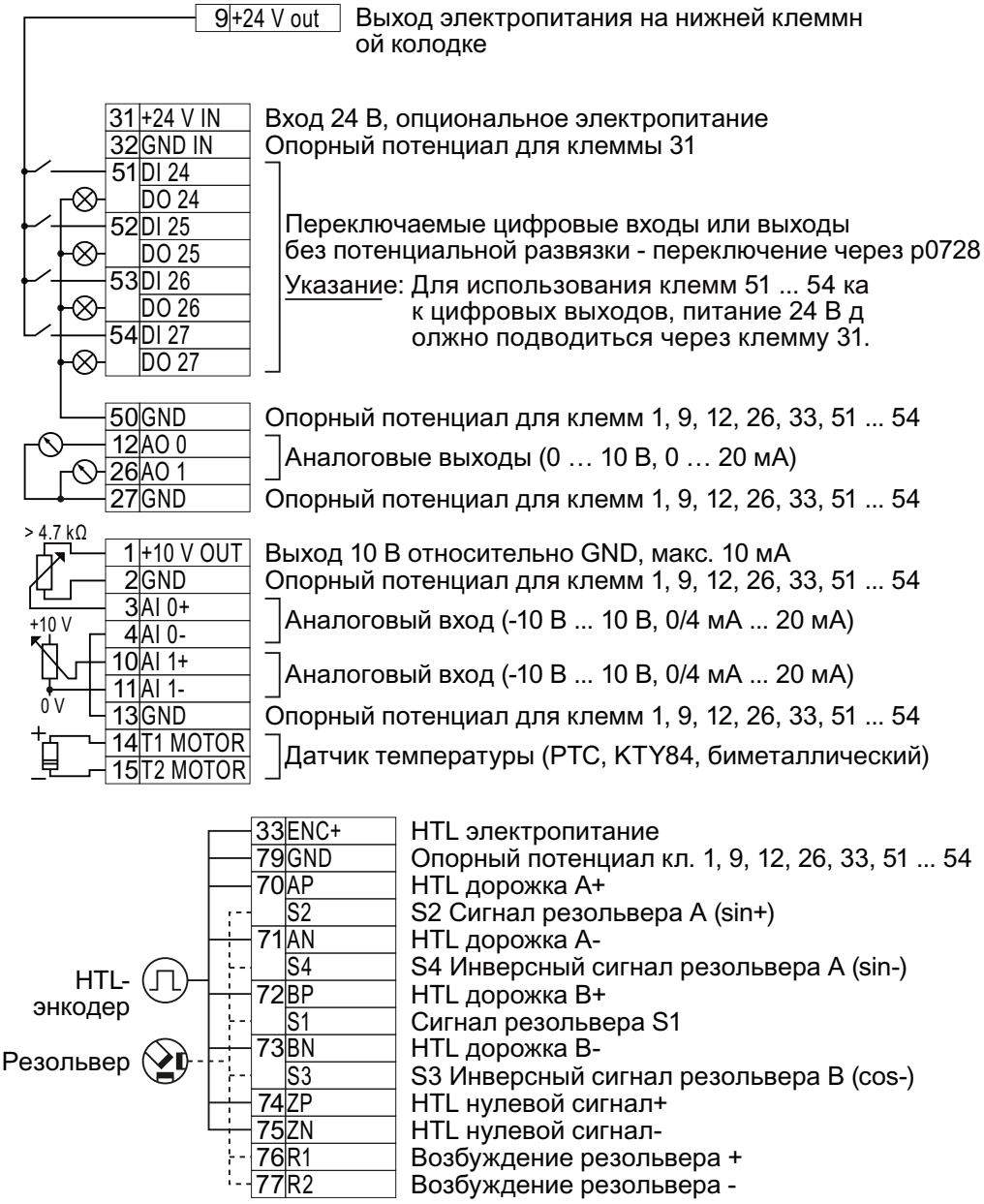


X128
RS485

1 0 В, опорный потенциал
2 RS485P, прием и перед ача (+)
3 RS485N, прием и перед ача (-)
4 Экран кабеля
5 ---

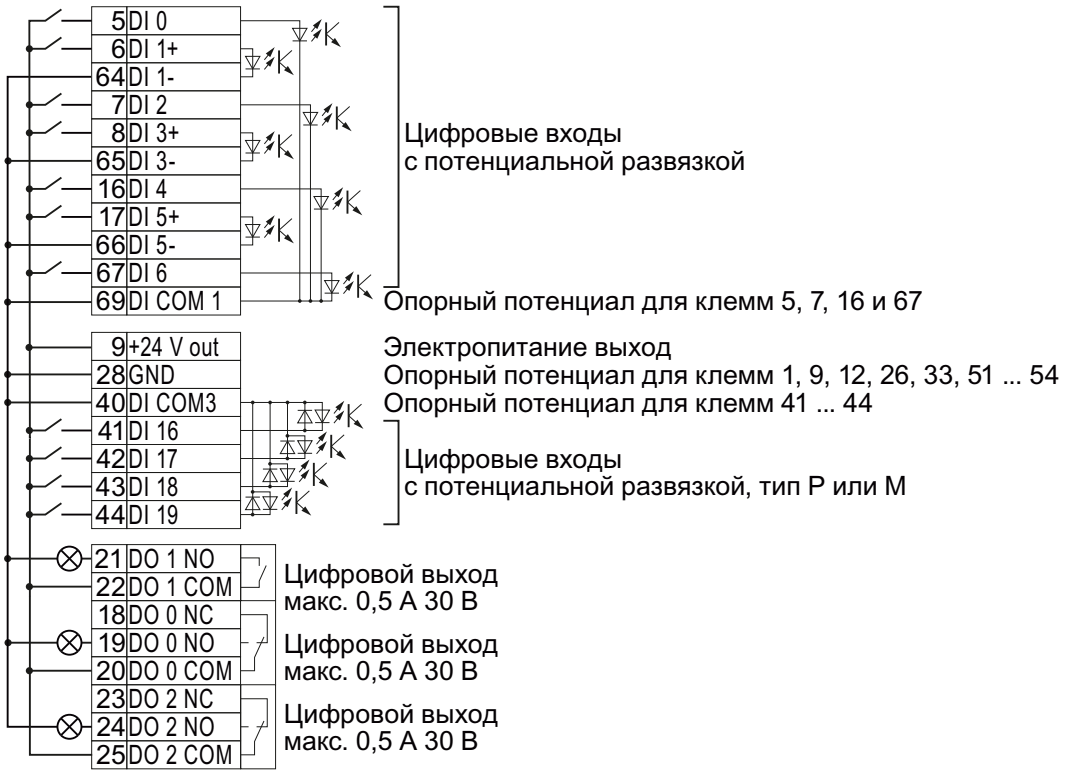
4.4.3 Клеммные колодки

Клеммные колодки за верхней фронтальной дверцей



Для аналоговых входов можно использовать внутреннее напряжение питания 10 В (пример: клеммы 1 … 4, 13) или внешний источник питания (пример: клеммы 10, 11).

Клеммные колодки за нижней фронтальной дверцей



Примечание

Если для решаемой задачи необходима сертификация UL, то учитывайте указание к цифровому выходу в разделе Технические параметры, управляющий модуль CU250S-2 (Страница 415).

Общая предустановка функций входов и выходов выполняется при базовом вводе в эксплуатацию.

Для управляющих модулей, изменение предустановки для которых невозможно, такая возможность в базовом вводе в эксплуатацию отсутствует. В этом случае функции входов и выходов должны настраиваться для конкретной установки, согласно описанию в разделе Настройка клеммной колодки (Страница 105).

Но и в том случае, если при базовом вводе в эксплуатацию была выбрана предустановка, функции входов и выходов могут настраиваться в индивидуальном порядке, согласно описанию в разделе Настройка клеммной колодки (Страница 105).

Обзор стандартных настроек или возможных предустановок можно найти в разделе: Выбор предустановки клеммной колодки (Страница 70).

Для цифрового входа повышенной безопасности используется два "стандартных" цифровых входа.

Клеммы	Обозначение	Вход повышенной безопасности
16	DI4	F-DI0
17	DI5	

Использование нескольких входов повышенной безопасности преобразователя см. "Описание функций Safety Integrated". См. также раздел: Дополнительная информация по преобразователю (Страница 490).

Дополнительную информацию по входам повышенной безопасности можно найти в главе Вход повышенной безопасности (Страница 109).

4.4.4 Выбор предустановки клеммной колодки

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 назначения.

Порядок действий

1
2

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
5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо 6 DI 1 ВКЛ/ВЫКЛ1 влево 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 --- 16 DI 4 Постоянная частота 3 17 DI 5 Постоянная частота 4 3 AI 0 --- 4 18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22 12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V DI 4 и DI 5 = высокий уровень (high): Преобразователь складывает обе постоянные скорости.	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 Постоянная частота 1 6 DI 1 Постоянная частота 2 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 --- 16 DI 4] Зарезервировано для 17 DI 5] Функция безопасности 3 AI 0 --- 4 18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22 12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 Постоянная частота 1 6 DI 1 Постоянная частота 2 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 --- 16 DI 4 Постоянная частота 3 17 DI 5 Постоянная частота 4 3 AI 0 --- 4 18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22 12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V Несколько DI = высокий уровень (high): Преобразователь складывает соответствующие постоянные скорости.

Макрос 4: PROFIBUS или PROFINET	Макрос 5: PROFIBUS или PROFINET с функцией безопасности	
PROFIdrive-телеграмма 352 5 DI 0 --- 6 DI 1 --- 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 --- 16 DI 4 --- 17 DI 5 --- 3 AI 0 --- 4 18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22 12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V	PROFIdrive-телеграмма 1 5 DI 0 --- 6 DI 1 --- 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 --- 16 DI 4] Зарезервировано для 17 DI 5] Функция безопасности 3 AI 0 --- 4 18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22 12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V	

Макрос 7: Переключение через DI 3 между полевой шиной и толчковой подачей Заводская установка для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS или PROFINET		Макрос 8: Моторпотенциометр (МОП) с функцией безопасности
PROFIdrive-телеграмма 1		
5 DI 0 --- 6 DI 1 --- 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 НИЗКИЙ 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	5 DI 0 Толчковый режим работы 1 6 DI 1 Толчковый режим работы 2 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 ВЫСОКИЙ 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 6 DI 1 МОП выше 7 DI 2 МОП ниже 8 DI 3 Квитировать 16 DI 4] Зарезервировано для 17 DI 5] Функция безопасности
3 AI 0 --- 4	3 AI 0 --- 4	3 AI 0 --- 4
18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22	18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22	18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22
12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V	12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V	12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V

Макрос 9: Моторпотенциометр (МОП)	Макрос 12: Двухпроводное управление по методу 1 Заводская установка для преобразователей без интерфейса PROFIBUS или PROFINET.	Макрос 13: Заданное значение через аналоговый вход с функцией безопасности
5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 6 DI 1 МОП выше 7 DI 2 МОП ниже 8 DI 3 Квитировать 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 6 DI 1 Реверс 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 --- 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 6 DI 1 Реверс 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 --- 16 DI 4] Зарезервировано для 17 DI 5] Функция безопасности
3 AI 0 --- 4	3 AI 0 Заданное значение 4 I ■ U -10 V ... 10 V	3 AI 0 Заданное значение 4 I ■ U -10 V ... 10 V
18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22	18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22	18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22
12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V	12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V	12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V

Макрос 14: Переключение через DI 3 между полевой шиной и моторпотенциометром (МОП)		
PROFIdrive-телеграмма 1		
5 DI 0 ---	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1	
6 DI 1 Внешняя ошибка	6 DI 1 Внешняя ошибка	
7 DI 2 Квитировать	7 DI 2 Квитировать	
8 DI 3 НИЗКИЙ	8 DI 3 ВЫСОКИЙ	
16 DI 4 ---	16 DI 4 МОП выше	
17 DI 5 ---	17 DI 5 МОП ниже	
3 AI 0 ---	3 AI 0 ---	
4	4	
18 DO 0 Ошибка	18 DO 0 Ошибка	
19	19	
20	20	
21 DO 1 Предупреждение	21 DO 1 Предупреждение	
22	22	
12 AO 0 Скорость	12 AO 0 Скорость	
13 0 V ... 10 V	13 0 V ... 10 V	
26 AO 1 Ток	26 AO 1 Ток	
27 0 V ... 10 V	27 0 V ... 10 V	

Макрос 15: Переключение через DI 3 между аналоговым заданным значением и моторпотенциометром (МОП)		Макрос 17: Двухпроводное управление по методу 2 Макрос 18: Двухпроводное управление по методу 3
5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо
6 DI 1 Внешняя ошибка	6 DI 1 Внешняя ошибка	6 DI 1 ВКЛ/ВЫКЛ1 влево
7 DI 2 Квитировать	7 DI 2 Квитировать	7 DI 2 Квитировать
8 DI 3 НИЗКИЙ	8 DI 3 ВЫСОКИЙ	8 DI 3 ---
16 DI 4 ---	16 DI 4 МОП выше	16 DI 4 ---
17 DI 5 ---	17 DI 5 МОП ниже	17 DI 5 ---
3 AI 0 Заданное значение	3 AI 0 ---	3 AI 0 Заданное значение
4 I ▣ U -10 V ... 10 V	4	4 I ▣ U -10 V ... 10 V
18 DO 0 Ошибка	18 DO 0 Ошибка	18 DO 0 Ошибка
19	19	19
20	20	20
21 DO 1 Предупреждение	21 DO 1 Предупреждение	21 DO 1 Предупреждение
22	22	22
12 AO 0 Скорость	12 AO 0 Скорость	12 AO 0 Скорость
13 0 V ... 10 V	13 0 V ... 10 V	13 0 V ... 10 V
26 AO 1 Ток	26 AO 1 Ток	26 AO 1 Ток
27 0 V ... 10 V	27 0 V ... 10 V	27 0 V ... 10 V

Макрос 19: Трехпроводное управление по методу 1	Макрос 20: Трехпроводное управление по методу 2	Макрос 21: Полевая шина USS Макрос 22: Полевая шина CANopen
5 DI 0 Разрешение / ВЫКЛ1 6 DI 1 ВКЛ вправо 7 DI 2 ВКЛ влево 8 DI 3 Квитировать 16 DI 4 --- 17 DI 5 --- 3 AI 0 Заданное значение 4 I U -10 V ... 10 V 18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22 12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V	5 DI 0 Разрешение / ВЫКЛ1 6 DI 1 ВКЛ 7 DI 2 Реверс 8 DI 3 Квитировать 16 DI 4 --- 17 DI 5 --- 3 AI 0 Заданное значение 4 I U -10 V ... 10 V 18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22 12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V	Настройка USS: 38400 бодов, 2 PZD, PKW перем. Настройка CANopen: 20 кбод 5 DI 0 --- 6 DI 1 --- 7 DI 2 Квитировать 8 DI 3 --- 16 DI 4 --- 17 DI 5 --- 3 AI 0 --- 4 18 DO 0 Ошибка 19 20 21 DO 1 Предупреждение 22 12 AO 0 Скорость 13 0 V ... 10 V 26 AO 1 Ток 27 0 V ... 10 V

4.4.5 Электромонтаж клеммной колодки

ЗАМЕТКА

Повреждение преобразователя при использовании длинных сигнальных кабелей

Длинные кабели на цифровых входах и на источнике питания 24 В преобразователя могут вызвать перенапряжение при коммутации. Перенапряжение может повредить преобразователь.

- При использовании кабелей длиной больше 30 м на цифровых входах и на источнике питания 24 В подключите ограничительный элемент между клеммой и соответствующим опорным потенциалом.
  Рекомендуется использовать систему защиты от перенапряжения с пружинным соединением фирмы Weidmüller, тип MCZ OVP TAZ DIODE 24VDC.

Условия

- Используйте подходящие кабели:
  - Массивные или гибкие кабели.
  - Допустимое сечение кабеля: 0,5 мм² (21 AWG) до 1,5 мм² (16 AWG).
    При полном проводном монтаже рекомендуется использовать кабели с сечением 1 мм² (18 AWG).
- Не используйте оконечные кабельные муфты.

- Была выбрана подходящая предустановка клеммных колодок, согласно которой теперь подключается преобразователь.
  См. также раздел: Выбор предустановки клеммной колодки (Страница 70).
- Необходимый инструмент имеется в наличии:
  - Маленькая отвертка для пружинных клемм
  - Инструмент для снятия изоляции с кабелей

Порядок действий

1
2

Для подключения клеммной коробки преобразователя действовать следующим образом:

1. Зачистите от изоляции приблизительно 10 мм на конце кабеля.
2. Нажмите с помощью отвертки на оранжевый элемент пружинной клеммы, чтобы она открылась.
3. Вставьте кабель до упора в клемму и уберите отвертку.
4. Легким потягиванием проверьте надежность контакта кабеля.
5. Аналогичным образом подключите все необходимые клеммы колодки.
6. Прокладывать сигнальные кабели таким образом, чтобы после электромонтажа клеммной колодки фронтальные дверцы можно было снова полностью закрыть.
7. При использовании экранированных кабелей, соедините экран с большим поверхностным контактом и хорошей электропроводностью с монтажной панелью электрошкафа или с пластиной для подключения экрана преобразователя.
   См. также: Директива по конструированию ЭМС (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658)
8. Используйте компенсатор натяжения.

Был выполнен электромонтаж клеммных колодок преобразователя.

4.5 Установка датчиков

Датчик для управления по скорости

Датчик должен быть смонтирован на валу двигателя.

Таблица 4-11Разрешенные датчики для регулятора скорости

Клеммная колодка		Штекер SUB-D	Интерфейс DRIVE-CLiQ				
Резольвер	HTL-энкодер	HTL- или TTL-энкодер	Подключение через модуль датчика SMC или SME				Датчик DRIVE-CLiQ
			HTL- или TTL-энкодер	Резольвер	Абсолютный энкодер EnDat 2.1	sin/cos-энкодер	
Подключение см. Клеммные колодки (Страница 68)		Подключение см. Обзор интерфейсов (Страница 66)					

Датчик для управления по положению

Обзор разрешенных для управления по положению датчиков и комбинаций датчиков для управления по скорости и положению представлен в описании функций "Простой позиционер", см. также раздел: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

Допустимые модули датчиков SMC/SME и подключаемые датчики

SMC10	SMC20	SMC30	SME20	SME25
Резольвер, 2-пол.	sin/cos-энкодер 1 V_{pp}	HTL- или TTL-энкодер	sin/cos-энкодер 1 V_{pp} без дорожки положения ротора (дорожка C и D)	Абсолютный энкодер EnDat 2.1
Резольвер, многопол.	Абсолютный энкодер EnDat 2.1	SSI-энкодер с инкрементальным и сигналами TTL/HTL		SSI-энкодер с инкрементальным и сигналами sin/cos 1 V_{pp}
	SSI-энкодер с инкрементальным и сигналами sin/cos 1 V_{pp}	SSI-энкодер без инкрементальных сигналов		

Прочую информацию по установке и подключению модулей датчиков см. справочник по оборудованию "SINAMICS S120 управляющие модули и дополнительные системные компоненты", см. также раздел: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

4.6 Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС

4.6.1 Подключение преобразователя по правилам ЭМС

Для безотказной работы привода необходимо смонтировать преобразователь и двигатель согласно требованиям ЭМС.

Для работы преобразователя со степенью защиты IP20 он должен быть установлен в закрытый электрошкаф.

Преобразователи со степенью защиты IP55 могут устанавливаться и вне электрошкафа.

Обзор конструкции электрошкафа и кабельной разводки представлен в следующем разделе. Подробности см. "Руководство по монтажу силового модуля".

Подключение самого преобразователя согласно требованиям ЭМС описано в следующих разделах.

4.6.2 Предотвращение электромагнитных помех (EMI)

Преобразователи предназначены для работы в промышленном окружении, где возможен высокий уровень электромагнитных помех. Только правильная установка устройств силами специалистов обеспечивает безопасную, надежную и безотказную работу.

Конструкция электрошкафа

- Создайте хорошее электрическое соединение между металлическими частями и компонентами электрошкафа и каркасом электрошкафа:
  - Боковые стенки
  - Задние стенки
  - Верхний лист
  - Напольные листы

  Используйте макс. возможную поверхность контакта или несколько отдельных винтовых соединений.
- Создайте хорошее электрическое соединение между PE-шиной и ЭМС-экранной шиной, которой обеспечивается макс. большой поверхностью контакта, с каркасом электрошкафа.
- Все металлический корпуса устройств, смонтированных в электрошкафу – например, преобразователей или сетевых фильтров – должны иметь хорошее электрическое соединение с большим поверхностным контактом с каркасом электрошкафа. Рекомендуется монтировать такие устройства на неокрашенные металлические панели с хорошей проводимостью.

- Создайте электропроводящий контакт для винтовых соединений на окрашенных или анодированных поверхностях с помощью одного из следующих методов:
  - Используйте специальные (зубчатые) контактные шайбы, хорошо врезающиеся в окрашенные или анодированные поверхности.
  - Удалите изоляционный слой в местах контакта.
- Укомплектуйте следующие компоненты помехоподавляющими устройствами:
  - Катушки контакторов
  - Реле
  - Магнитные клапана
  - Стояночный тормоз двигателя

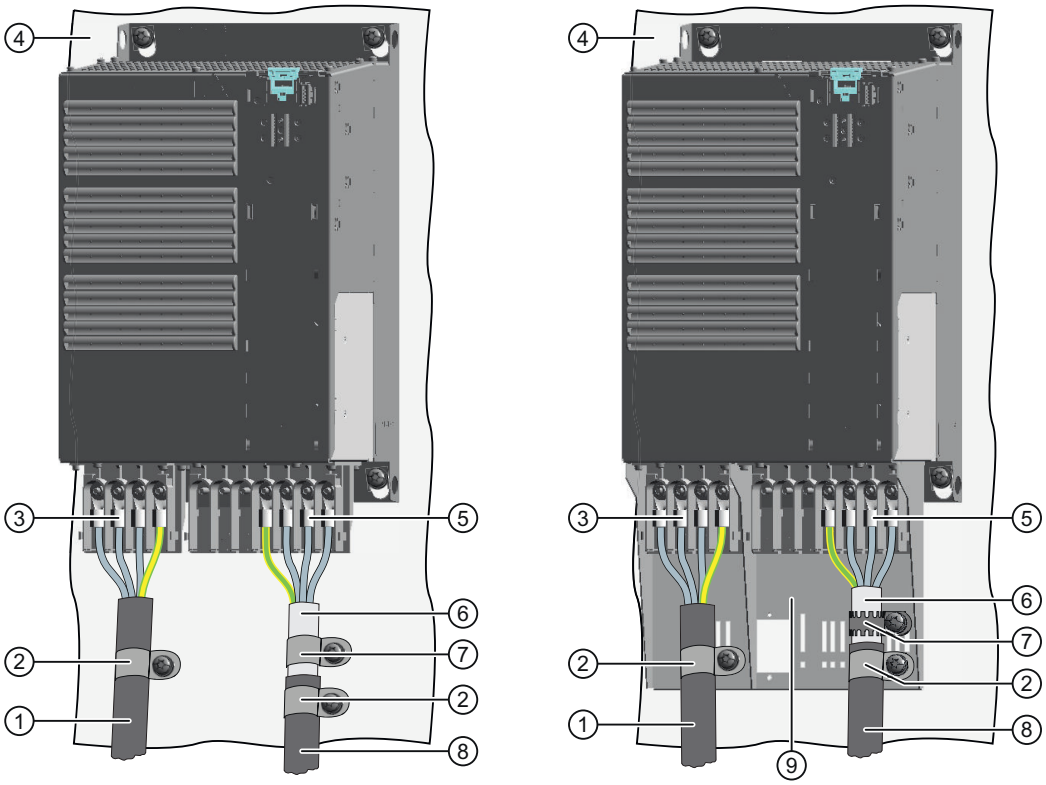
  Помехоподавляющие устройства это RC-звенья или варисторы с катушками переменного тока и обратными диодами или варисторы для катушек постоянного тока.
  Подключите помехоподавляющие устройства напрямую к катушке.

Прокладка кабелей и экранирование

- Все силовые кабели преобразователя (сетевые кабели, соединительные кабели между тормозным прерывателем и соответствующим тормозным резистором, а также кабели двигателя) должны быть проложены на удалении от сигнальных и информационных кабелей. Соблюдайте мин. отступ в 25 см. Если раздельная прокладка кабелей невозможна, то используйте металлические перегородки с хорошим соединением с монтажной панелью.
- Кабели от сети до сетевого фильтра должны прокладываться отдельно от следующих кабелей:
  - Кабели между сетевым фильтром и преобразователем
  - Соединительные кабели между тормозным прерывателем и соответствующим тормозным резистором
  - Кабели двигателя
- Сигнальные и информационные кабели, а также сетевые кабели с фильтрами, могут пересекаться с силовыми кабелями без фильтров только под прямым углом.
- Все кабели по возможности должны быть короткими.
- Сигнальные и информационные кабели и соответствующие кабели уравнивания потенциалов всегда должны быть проложены параллельно и с минимально возможным отступом друг от друга.
- Используйте экранированные кабели двигателя.
- Экранированный кабель двигателя прокладывается отдельно от кабелей к датчикам температуры двигателя (PTC/KTY).
- Сигнальные и информационные кабели должны быть экранированы.
- Экраны должны быть соединены на обоих концах с хорошей электрической проводимостью и большим поверхностным контактом с заземленными корпусами.

- Экраны кабелей должны подключаться как можно ближе к точке ввода кабеля в электрошкаф.
- Используйте для силовых кабелей экранные шины ЭМС.
  Используйте для сигнальных и информационных кабелей элементы для заземления экранов в преобразователе.
- Не прерывайте экраны кабелей промежуточными зажимами.
- Используйте для экранов кабелей соответствующие ЭМС-зажимы.
  ЭМС-зажимы соединяют экран кабеля с экранной шиной ЭМС или с элементом для заземления экрана на большой токопроводящей поверхности.

Проводной монтаж для силовой модуля со степенью защиты IP20 согласно требованиям ЭМС



Крышка клеммника не показана на рисунке для лучшего обзора кабельных соединений.

① Кабель для подключения к сети (неэкранированный) для силового модуля со встроенным сетевым фильтром.

Если используется внешний сетевой фильтр, то потребуется экранированный кабель между сетевым фильтром и силовым модулем.

② Компенсатор натяжения

③ Подключение к сети

④ Монтажная панель из металла (неокрашенная и имеющая хорошую электропроводность)

⑤ Соединение двигателя

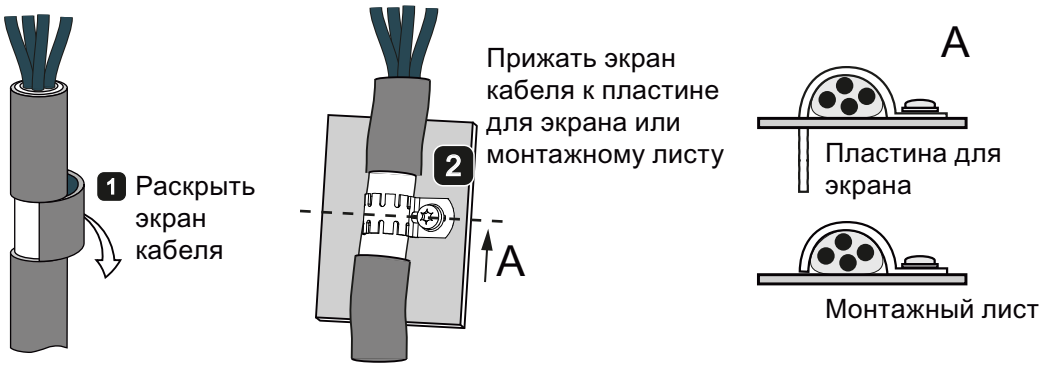
⑥ Экран кабеля

⑦ Хомуты для крепления кабеля для электрического соединения с большим поверхностным контактом между экраном и монтажной панелью

⑧ Кабель питания двигателя (экранированный)

⑨ Пластина для экрана (опция)

Изображение 4-6 Электромонтаж согласно требованиям ЭМС на примере силового модуля формата E



Изображени Заземление экрана - Подробности
е 4-7

Экранирование с помощью пластины для экрана:	Комплекты для подключения экрана предлагаются для всех типоразмеров силовых модулей (дополнительную информацию см. каталог D11.1). Экраны кабелей через зажимы для подсоединения экрана должны быть соединены с большим поверхностным контактом с пластиной для экрана.
Экранирование без пластины для экрана:	Экранирование по правилам ЭМС возможно и без пластины для экрана. В этом случае необходимо обеспечить соединение экранов кабелей с большим поверхностным контактом с потенциалом земли.
Подключение тормозного резистора:	• Тормозное резистор подключается через экранированный кабель. • Подсоедините экран к монтажной панели или к пластине для экрана. • Используйте хомут кабеля для обеспечения электрического соединения с большим поверхностным контактом.

Подключение кабелей датчика и сигнальных кабелей к клеммной колодке по правилам ЭМС

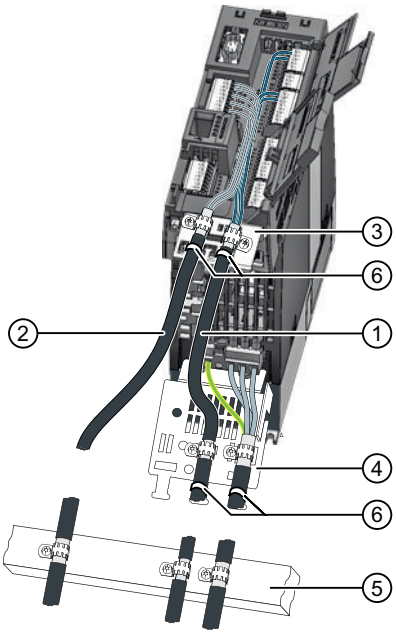
- Используйте экранированные кабели.
- Установите пластину для экрана управляющего модуля.

Сигнальные кабели ①

- Соедините экран сигнальных кабелей как с пластиной для экрана управляющего модуля (③), так и с пластиной для экрана силового модуля (④).
- Смонтируйте компенсаторы натяжения на пластину для экрана ⑥.
- Дополнительно подсоедините экран к экранной шине электрошкафа (⑤).

Кабели датчика ②

- Подсоедините экран кабеля датчика к пластине для экрана управляющего модуля (③).
- Смонтируйте компенсатор натяжения на пластину для экрана ⑥.
- Дополнительно подсоедините экран к экранной шине электрошкафа (⑤).



Подключение датчика по правилам ЭМС к штекеру SUB-D или через DRIVE-CLiQ

- Используйте экранированные кабели.
- Заземлите экран кабеля в корпусе штекера.
- Установите компенсатор натяжения, например, на пластину для экрана управляющего модуля.
- Если кабель выходит из электрошкафа, то дополнительно подсоедините экран к экранной шине электрошкафа.

Дополнительная информация по электромонтажу согласно правилам ЭМС

Дополнительную информацию по электромонтажу согласно правилам ЭМС, конструкции электрошкафа и выравниванию потенциалов можно найти здесь:

Директива по конструированию ЭМС (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658).

Ввод в эксплуатацию 5

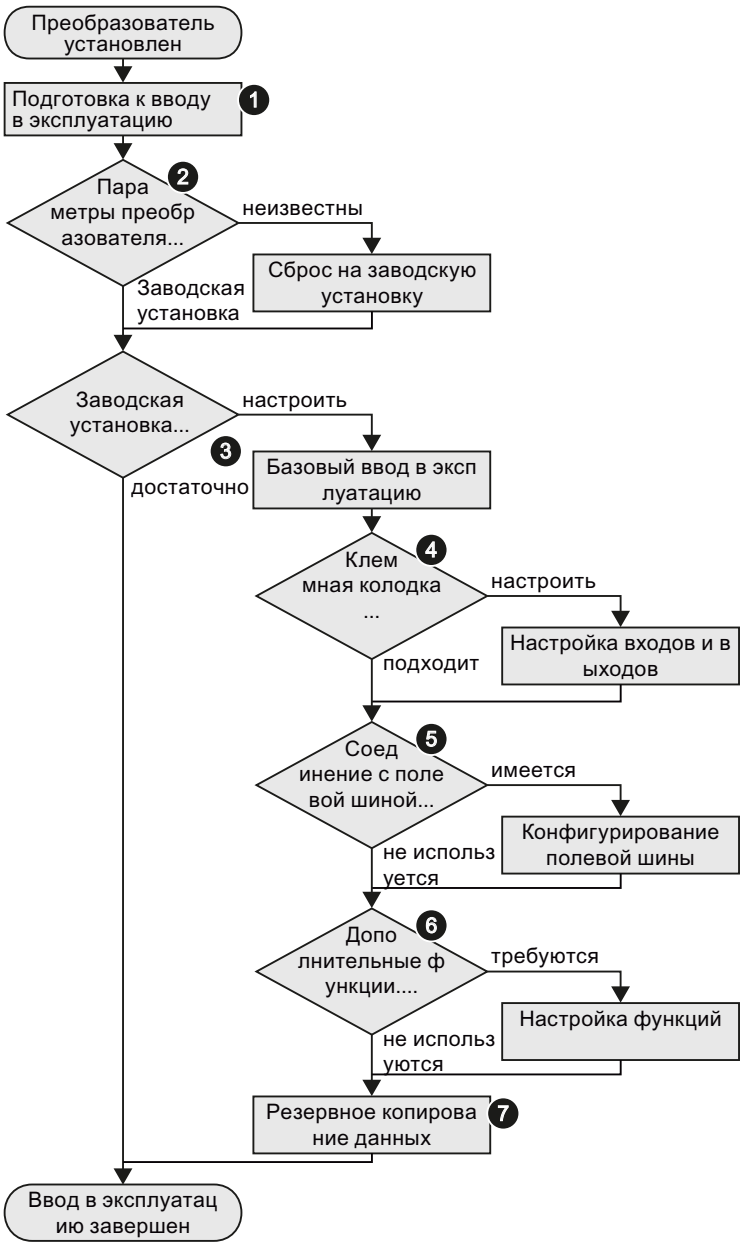
5.1 Руководство по вводу в эксплуатацию

Порядок действий

1
2

Для ввода преобразователя в эксплуатацию действовать следующим образом:

1. Определите решаемые преобразователем задачи. → (Страница 84).
2. При необходимости сбросьте преобразователь на заводские установки. → (Страница 94).
3. Проверьте, достаточно ли заводской установки преобразователя для решения поставленной задачи.
   Ели нет, то начните с базового ввода в эксплуатацию. → (Страница 96).
4. Проверьте, необходимо ли изменить функции клеммной колодки, установленные при базовом вводе в эксплуатацию. → (Страница 105).
5. При необходимости настройте коммуникационный интерфейс в преобразователе. → (Страница 123).
6. При необходимости установите и другие функции в преобразователе. → (Страница 233).
7. Сохраните установки. → (Страница 349).



Преобразователь был введен в эксплуатацию.

5.2 Подготовка ввода в эксплуатацию

Обзор

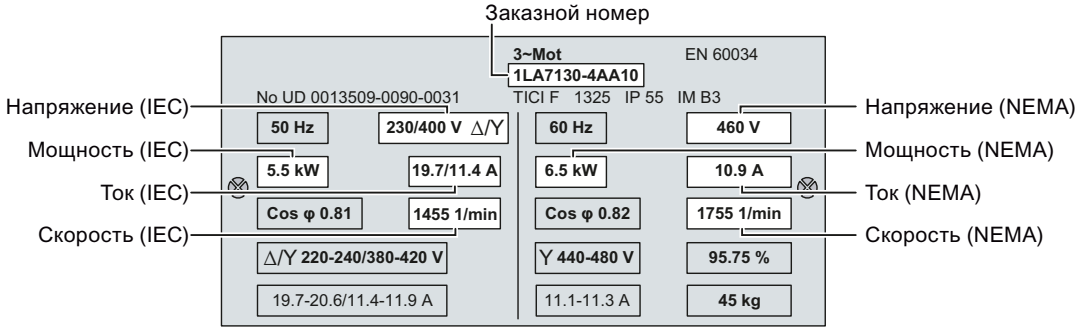
Перед началом ввода в эксплуатацию необходимо прояснить следующие вопросы:

Преобразователь

- **Каковы параметры преобразователя?**
  → Идентификация преобразователя (Страница 27).
- **Какие интерфейсы преобразователя активны?**
  → Примеры подключения для заводских установок (Страница 85).
- **Через какие интерфейсы преобразователя система управления верхнего уровня управляет приводом?**
- **Как настроен мой преобразователь?**
  → Заводская установка управления через преобразователь (Страница 88).
- **Какие технологические требования предъявляются к приводу?**
  → Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)? (Страница 90).
  → Определение других требований приложения (Страница 92).

Двигатель

- **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.



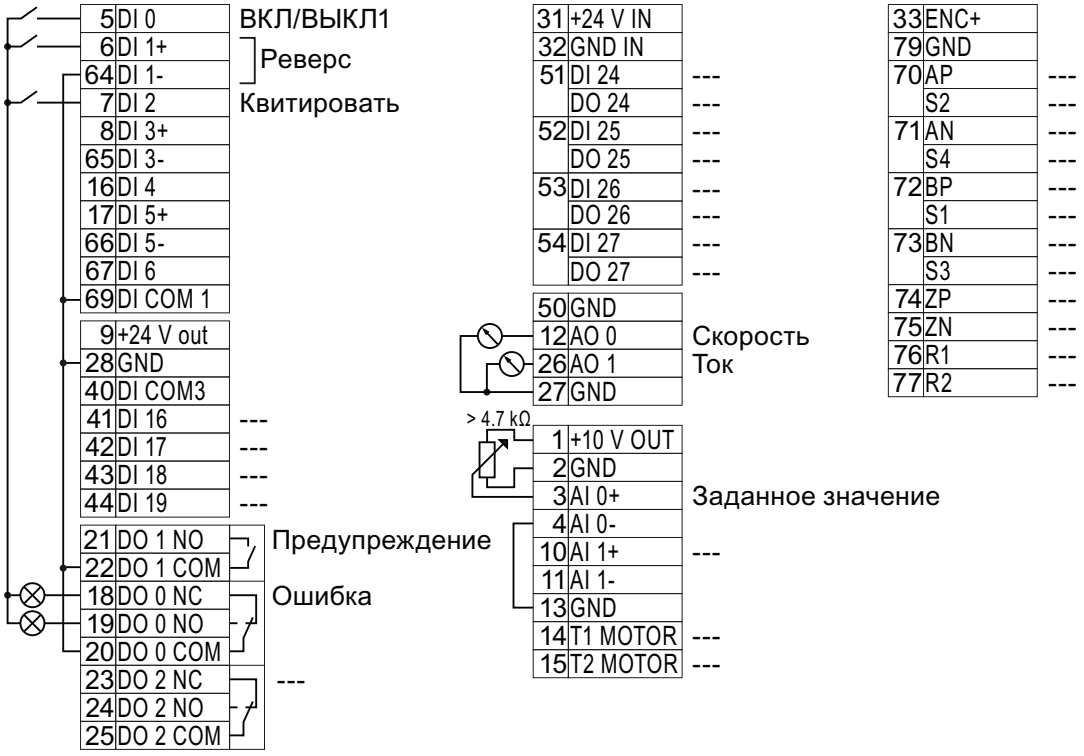
- **В каком регионе мира будет использоваться двигатель?**
  - Европа IEC: 50 Гц [кВт]
  - Северная Америка NEMA: 60 Гц [л.с.] или 60 Гц [кВт]

- **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.

5.2.1 Примеры подключения для заводских установок

Условием использования заводской установки является соединение клеммной колодки своего преобразователя как это показано в примерах ниже.

Электромонтаж управляющих модулей CU250S-2 без интерфейса PROFIBUS или PROFINET



Изображени Электромонтаж при заводской установке CU250S-2
е 5-1

Электромонтаж управляющих модулей CU250S-2 с интерфейсом PROFIBUS или PROFINET

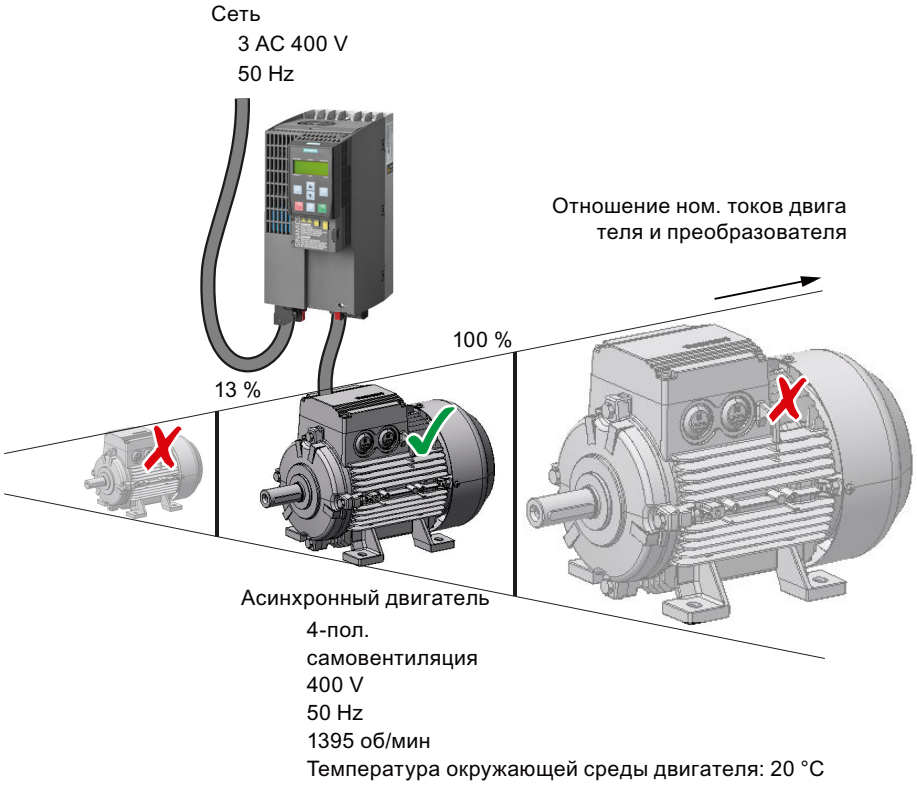
DI 3 = НИЗКИЙ: Коммуникация через PROFIdrive-телеграмму 1

DI 3 = ВЫСОКИЙ: управление через клеммную колодку

Изображени Электромонтаж при заводской установке CU250S-2
е 5-2

5.2.2 Сочетаются ли двигатель и преобразователь?

С завода преобразователь предустановлен на двигатель согласно рисунку ниже.



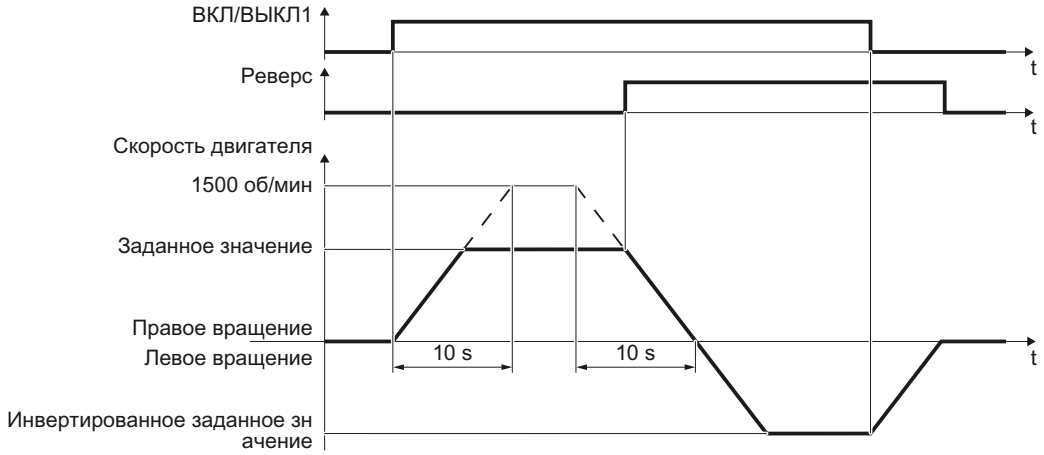
Изображени Параметры двигателя в заводской установке
е 5-3

Ном ток двигателя должен лежать в диапазоне 13 % … 100 % ном. тока преобразователя. Пример: с преобразователем с ном. током 10,2 А могут работать асинхронные двигатели, ном. токи которых лежат в диапазоне 1,3 А … 10,2 А.

5.2.3 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.

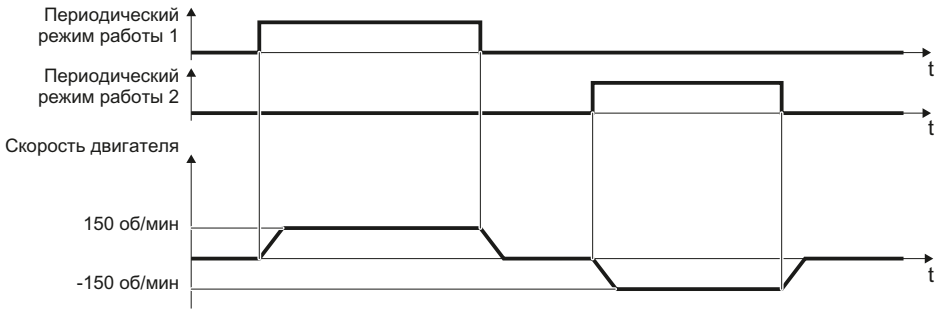


Изображени Включение, выключение и реверсирование двигателя в заводской установке
е 5-4

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 ±150 об/мин. Время разгона и торможения относительно 1500 об/мин составляет 10 секунд соответственно.



Изображени Толчковый режим двигателя в заводской установке
е 5-5

5.2.4 Функциональные модули преобразователя

Функциональные модули

Не все функции преобразователя разрешены уже в заводской установке. Например, чтобы преобразователь обрабатывал сигнал датчика, необходимо разрешить функцию "Датчик".

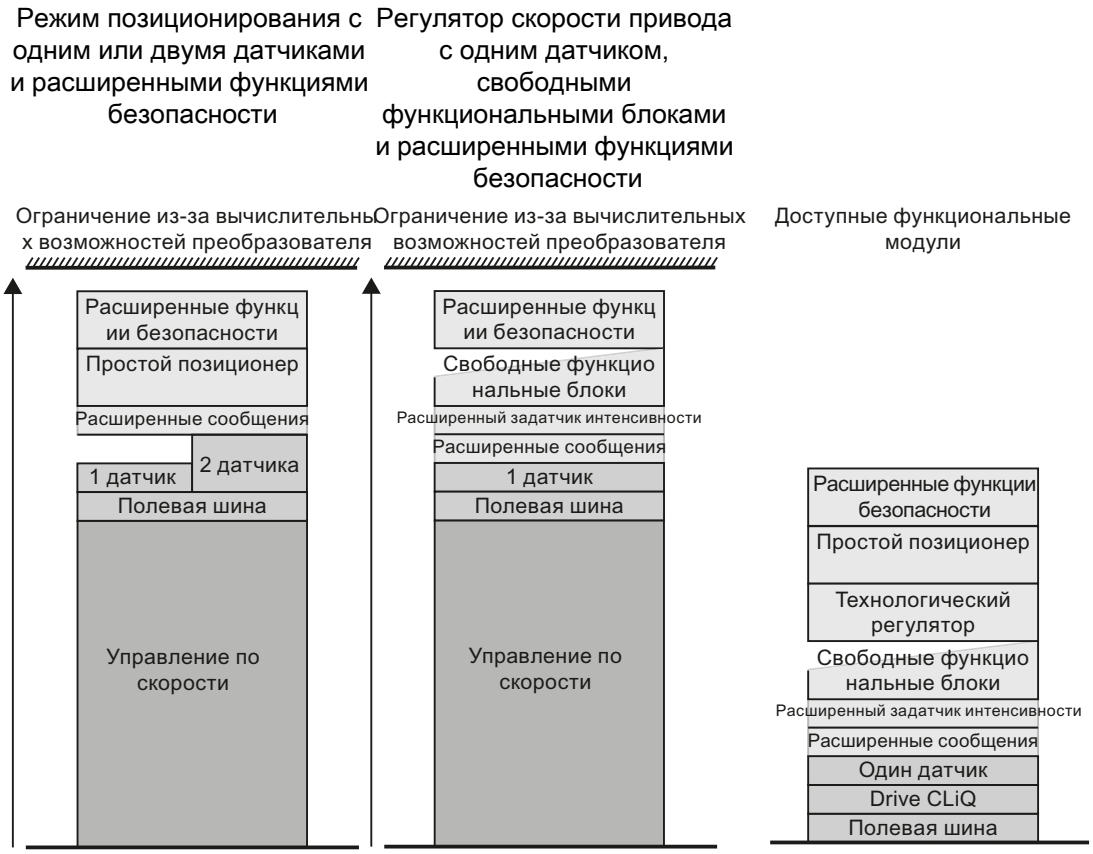
Функциональный модуль это набор функций преобразователя, которые могут быть разрешены или заблокированы совместно.

Следующие функциональные модули конфигурируются при базовом вводе в эксплуатацию:

- Интерфейс полевой шины
- Интерфейс DRIVE-CLiQ
- Технологический регулятор для задач регулирования верхнего уровня, например, регулирования температуры
- Простой позиционер для управления осью по положению
- Обработка датчиков
- Расширенные сообщения и контроли
- Расширенный канал заданных значений, например, моторпотенциометр или постоянные заданные значения
- Свободные функциональные блоки для функций управления в преобразователе

Следующие функциональные модули конфигурируются при дальнейшем вводе в эксплуатацию:

- С помощью расширенных функций безопасности контролируется скорость двигателя.
- Расширенный задатчик интенсивности позволяет разгонять и останавливать двигатель без рывков.



Качественная загрузка преобразователя при разрешенных функциональных модулях

Вычислительные возможности преобразователи рассчитаны на решение типичных задач преобразователя.

Каждый сконфигурированный функциональный модуль забирает часть вычислительных возможностей преобразователя. Если будут активированы все функциональные модули преобразователя, то он покажет ошибку из-за отсутствия доступных вычислительных возможностей.

Конфигурируйте только те функциональные модули, которые необходимы для решения конкретной задачи:

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:

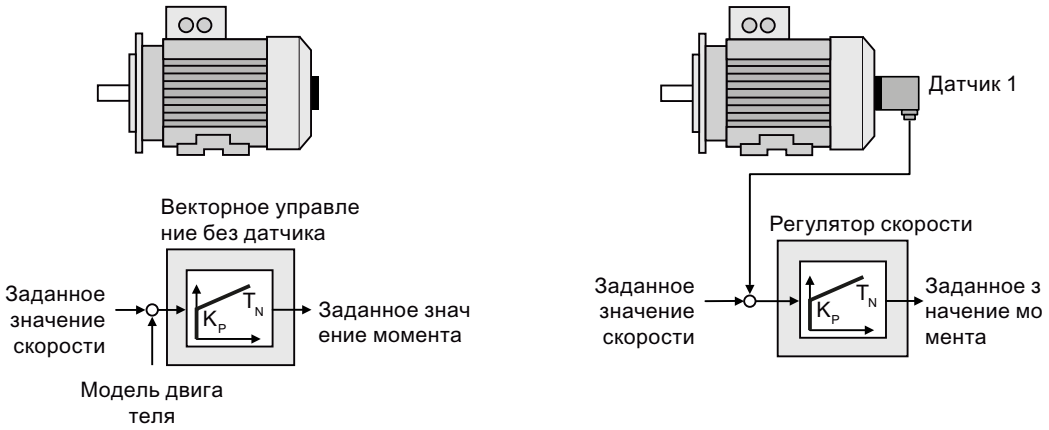
- Если двигатель по сравнению с преобразователем является очень маленьким (ном. мощность двигателя не может быть ниже четверти ном. мощности преобразователя)
- Если несколько двигателей работает от одного преобразователя
- Если между преобразователем и двигателем используется силовой контактор, размыкающийся при включенном двигателе
- Если макс. скорость двигателя превышает следующие значения:

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

5.2.6 Датчики для управления по скорости и положению

Векторное управление без датчика или управление по скорости с датчиком?

Преобразователь может регулировать скорость двигателя как без, так и с датчиком.



Изображени Управление по скорости с и без датчика
е 5-6

Преимуществом управления по скорости с датчиком по сравнению с векторным управлением без датчика является более высокая точность частоты вращения, в частности при скоростях < 5 % от номинала.

Датчик для управления по положению

Преобразователь может обрабатывать второй датчик для управления по положению. Информацию об управлении по положению можно найти в описании функций "Простой позиционер", см. также раздел Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

5.2.7 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, например:

- При вводе в эксплуатацию напряжение питания 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 на заводскую установку при разрешенных функциях безопасности

Если преобразователь использует функции безопасности, например, "Safe Torque Off" или "Safely Limited Speed", то всегда сначала необходимо сбросить функции безопасности.

Параметры функций безопасности защищены паролем.

Параметры, которые не изменяются при сбросе на заводские установки

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

Сброс функций безопасности на заводские установки

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

Порядок действий

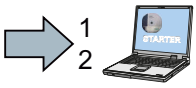
1
2

Для сброса функций безопасности в преобразователе на заводские установки с помощью панели оператора действовать следующим образом:

1. Установите p0010 = 30
   Активировать сброс установок.
2. p9761 = …
   Введите пароль для функций безопасности
3. Запустите сброс через p970 = 5
   После сброса преобразователем установок p0970 = 0.
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 с помощью панели оператора.

Порядок действий



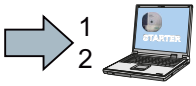
Для сброса функций безопасности в преобразователе на заводские установки с помощью STARTER действовать следующим образом:

1. Перейдите в онлайн
2. Вызовите маску функций безопасности
3. Нажмите в маске "Safety Integrated" экранную кнопку для восстановления заводской установки.
4. Введите правильный пароль.
5. Выключите напряжение питания преобразователя.
6. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
7. Снова включите напряжение питания преобразователя.

Функции безопасности преобразователя были сброшены на заводские установки с помощью STARTER.

Сброс преобразователя на заводскую установку

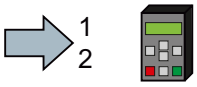
Порядок действий



Для сброса преобразователя на заводские установки через STARTER действовать следующим образом:

1. Перейдите в онлайн
2. Нажмите кнопку

Преобразователь был сброшен на заводские установки.



Для сброса преобразователя на заводские установки через BOP-2 действовать следующим образом:

1. Выберите в меню "Опции" элемент "DRVRESET"
2. Подтвердите сброс клавишей OK.

Преобразователь был сброшен на заводские установки.

5.4 Базовый ввод в эксплуатацию с помощью 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. От типа преобразователя зависит число возможных настроек в масках.

Условия для ввода в эксплуатацию

Для ввода преобразователя в эксплуатацию с помощью STARTER понадобятся:

- Смонтированный привод (двигатель и преобразователь)
- ПК с Windows XP или Windows 7
- Установленное ПО STARTER версии 4.3 или выше.
  Обновления для STARTER можно найти в разделе: Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию (Страница 45)
- Подходящий кабель USB. Если используется не интерфейс USB, а интерфейс PROFINET преобразователя, то см. раздел: Переход со STARTER в онлайн через PROFINET (Страница 474).

Обзор ввода в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER в общем и целом подразделяется на следующие шаги:

1. Создайте проект STARTER.
2. Сконфигурируйте свой привод.
3. Загрузите свою конфигурацию в преобразователь.

Ниже описываются отдельные шаги ввода в эксплуатацию.

5.4.1 Создание проекта STARTER

Порядок действий

1
2

Создание нового проекта выполняется следующим образом:

1. Выберите в меню STARTER "Проект" → "Новый...".
2. Присвойте проекту имя.

Новый проект STARTER был создан.

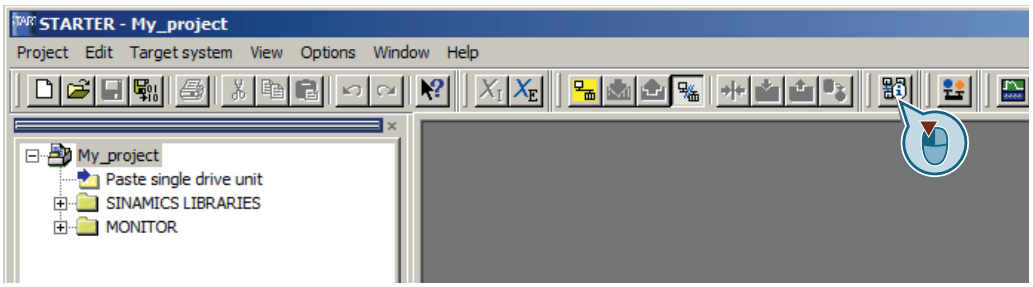
5.4.2 Передача подключенного по USB преобразователя в проект

Порядок действий

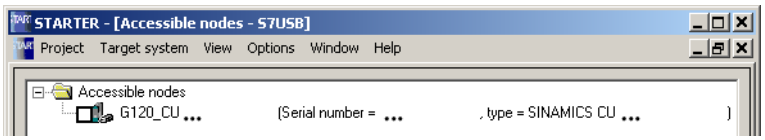
1
2

Для передачи подключенного по USB преобразователя в проект действовать следующим образом:

1. Включите напряжение питания преобразователя.
2. Вставьте кабель USB сначала в свой ПК, а потом в преобразователь.
3. При первом подключении преобразователя к ПК операционная система установить драйвер USB.
   - Windows 7 устанавливает драйвер автоматически.
   - В Windows XP необходимо подтвердить несколько системных сообщений.
4. Запустите ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.
5. Нажмите в STARTER экранную кнопку ("Доступные участники").



6. Если интерфейс USB настроен правильно, то в маске "Доступные участники" появляются доступные преобразователи.



   Если интерфейс USB настроен неправильно, то появляется сообщение "Другие участники не найдены". В этом случае действуйте согласно описанию ниже.

7. Отметьте ☑ преобразователь.
8. Нажмите экранную кнопку "Передать".

Доступный через интерфейс USB преобразователь был передан в проект.

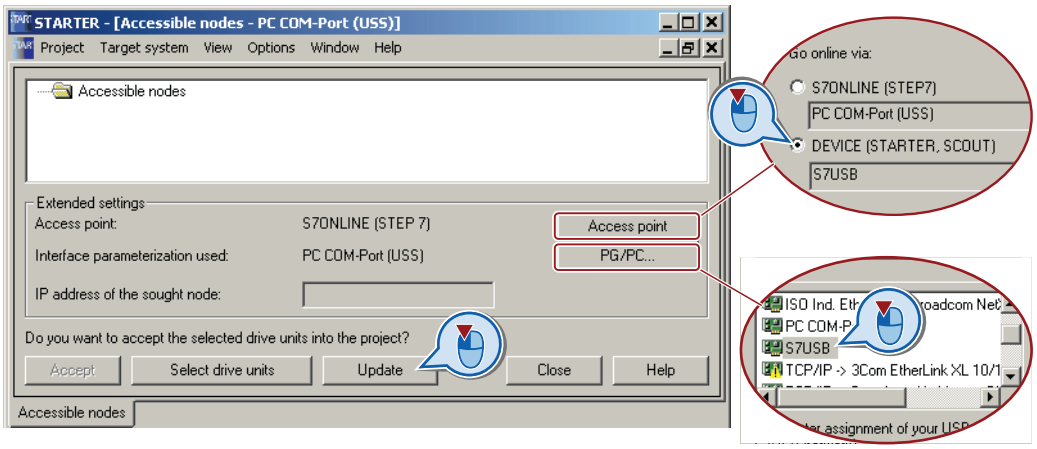
Настройка интерфейса USB

Порядок действий

1
2

Настройка интерфейса USB в STARTER выполняется следующим образом:

1. Установите "Точку доступа" на "DEVICE (STARTER, Scout)", а "Интерфейс ПГ/ПК" на "S7USB".
2. Нажмите экранную кнопку "Обновить".



Интерфейс USB был настроен.

Теперь STARTER показывает подключенный по USB преобразователь.

5.4.3 Конфигурирование привода

Базовый ввод преобразователя в эксплуатацию подразделяется на следующие этапы:

1. Запуск базового ввода в эксплуатацию
2. Конфигурирование привода
3. Загрузка сконфигурированных данных в привод

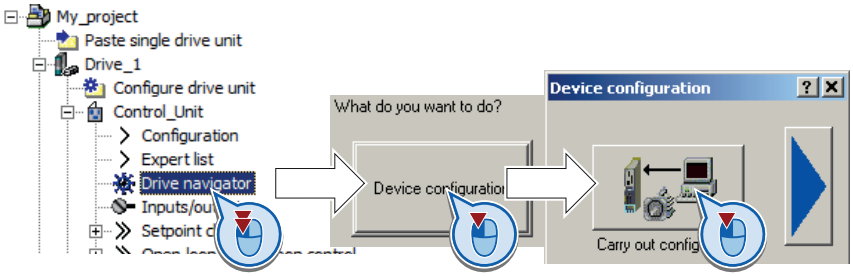
Запуск базового ввода в эксплуатацию

Порядок действий

1
2

Запуск базового ввода в эксплуатацию выполняется следующим образом:

1. Выберите в STARTER привод, который необходимо ввести в эксплуатацию.
2. Запустите мастера для конфигурирования устройств:



Был запущен базовый ввод в эксплуатацию.

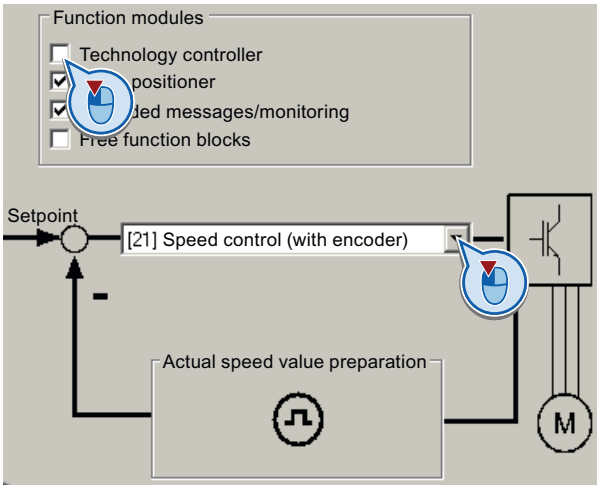
Конфигурирование привода

Порядок действий

Конфигурирование привода выполняется следующим образом:

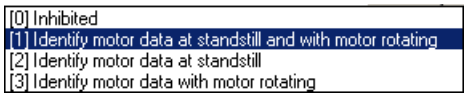
1. Control structure — Выберите функциональные модули, которые необходимы для решаемой задачи.

   Выберите тип управления.



2. Defaults of the setpoin — Выберите предустановку интерфейсов преобразователя. См. также раздел: Выбор предустановки клеммной колодки (Страница 70).
3. Drive setting — Выберите задачу для преобразователя:
   Небольшая перегрузка для приложений с низкой динамикой, например: насосы или вентиляторы.
   Высокая перегрузка для динамических приложений, к примеру, 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".

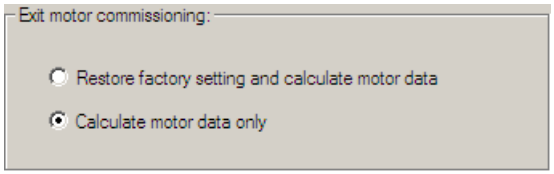
   При такой установке преобразователь оптимизирует свой регулятор скорости.



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 механического 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".

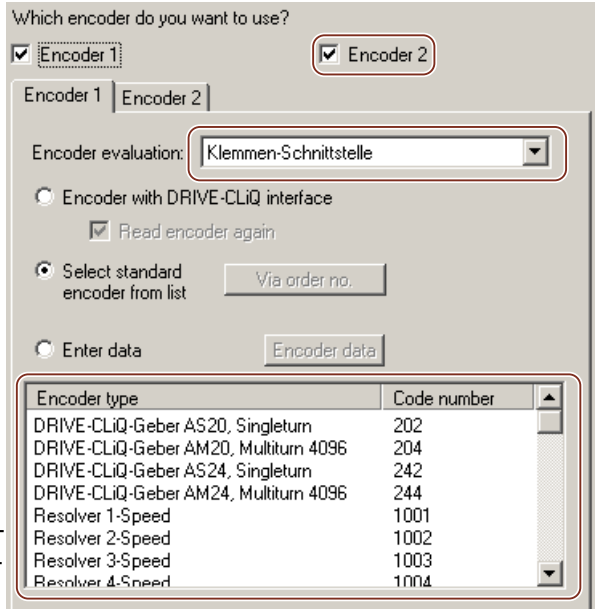


9. ☑ Encoder Выберите, обрабатывает ли преобразователь один или два датчика.

   Выберите интерфейс, к которому подключен датчик.

   Выберите стандартный датчик из списка типов датчиков.

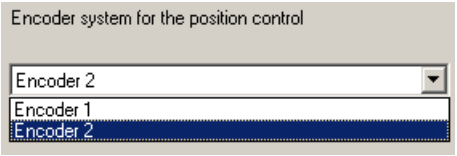
   - Код < 1000: Датчики со встроенным DRIVE-CLiQ
   - 100x: Резольверы с разным числом пар полюсов
   - 2xxx: sin/cos-энкодер
   - 3xxx: HTL/TTL-энкодер и SSI-энкодер



   Если нужного датчика нет в списке, то сначала выберите наиболее близкий тип датчика. Продолжите конфигурирование и после внесите необходимые изменения в параметры датчика. См. также раздел: Изменение параметров датчика (Страница 101).

10. ☑ Measurement system Это пункт отображается только в том случае, если был сконфигурирован "Простой позиционер".

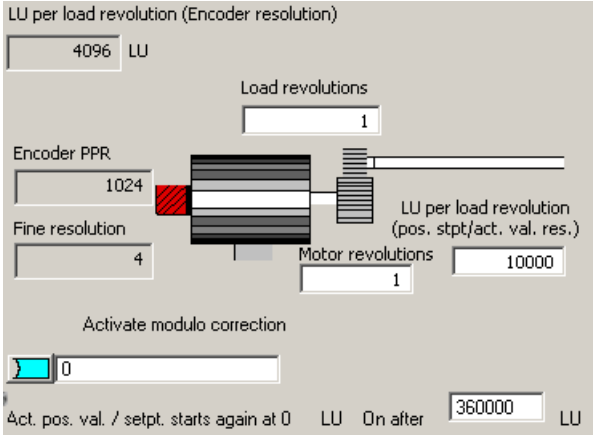
Выберите энкодер, который используется для регистрации положения.



11. ☑ Mechanics

Это пункт отображается только в том случае, если был сконфигурирован "Простой позиционер".

Сначала эта маска может быть пропущена. Параметры объясняются в рамках ввода в эксплуатацию простого позиционера в описании функций "Простой позиционер".



12. ☐ Summary

Завершите базовый ввод в эксплуатацию с Finish.

Сохраните свой проект .

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

5.4.4 Изменение параметров датчика

Условия

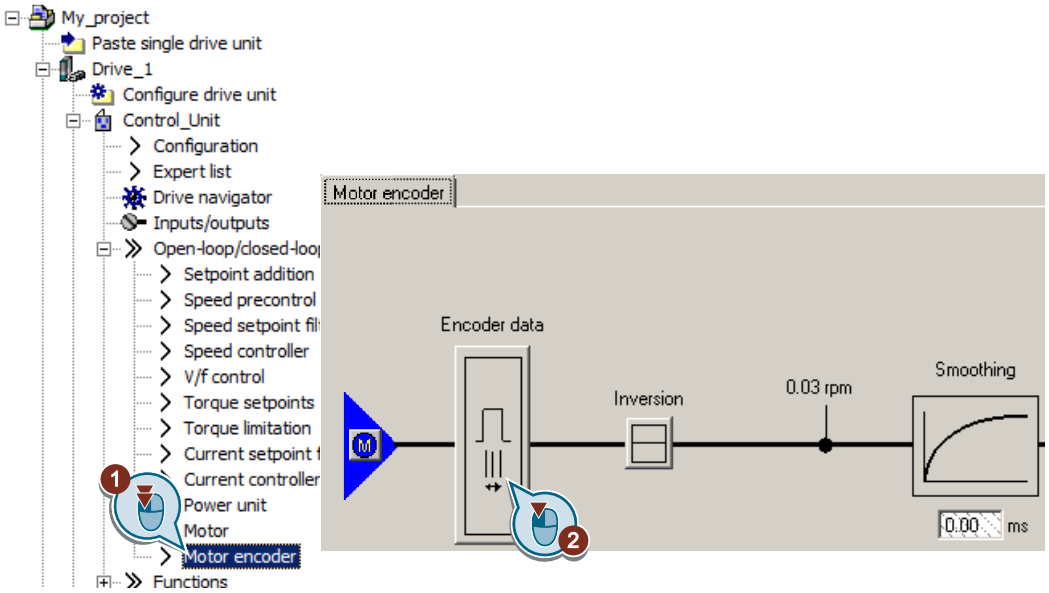
- Был выбран тип датчика, не точно соответствующий имеющемуся датчику, т.к. нужного датчика нет в списке предустановленных типов датчиков.
- Привод был сконфигурирован.

Порядок действий

1
2

Для изменения параметров датчика действуйте следующим образом:

1. Выберите маску "Датчик двигателя".
2. Нажмите экранную кнопку "Параметры датчика".



3. Маска "Параметры датчика" предлагает доступ к следующим параметрам:
   – Можно изменить все параметры датчика.
   – Можно выбрать другой тип датчика. STARTER предлагает в маске только те типы датчиков, которые разрешены для сконфигурированного интерфейса.
     Если необходимо настроить другой интерфейс датчика, то потребуется повторное конфигурирование преобразователя.

Параметры датчика были изменены.

Пример настройки абсолютного энкодера можно найти в приложении, см. также раздел: Настройка абсолютного энкодера (Страница 463).

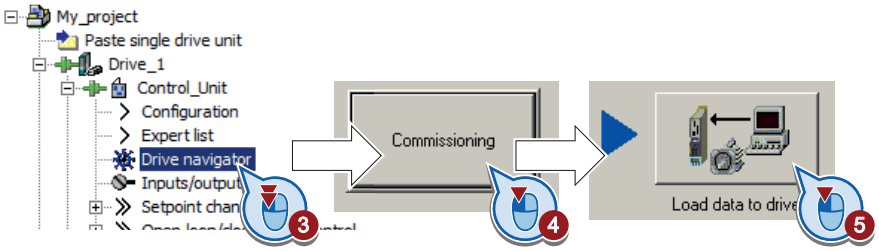
5.4.5 Загрузка сконфигурированных данных в привод

Порядок действий

Загрузка сконфигурированных данных в привод выполняется следующим образом:

1. Выделите проект и перейдите в онлайн: .
2. STARTER сравнит вашу конфигурацию с реальным преобразователем. STARTER информирует о расхождениях в "Сравнении онлайн/офлайн".
   Для подтверждения сообщения нажмите экранную кнопку "Загрузить аппаратную конфигурацию в ПГ".
3. Откройте "Drive Navigator".
4. Нажмите экранную кнопку "Ввод в эксплуатацию".

5. Нажмите экранную кнопку "Загрузить данные в привод".



6. ☑ Выберите маску "После загрузки копировать RAM в ROM".
7. Загрузите свою конфигурацию в преобразователь.
8. Закройте маску "Ввод в эксплуатацию".

Ваша конфигурация была загружена в привод и тем самым базовый ввод в эксплуатацию завершен.

5.4.6 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:

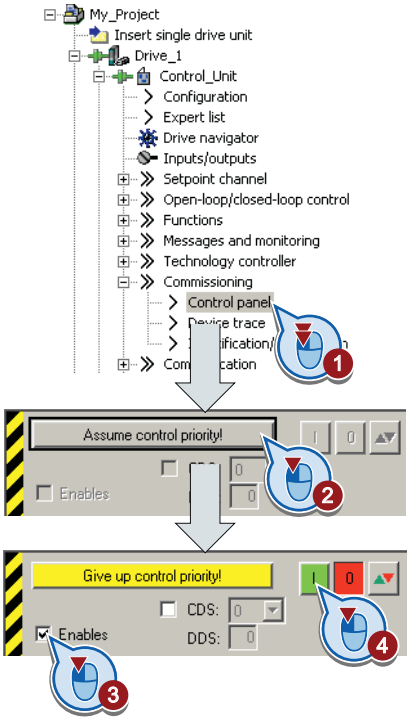
- Перед включением убедитесь, что никакие детали машины не могут отсоединиться или быть выброшены из машины.
- Перед включением убедитесь, что никто не работает на машине или не находится в рабочей зоне машины.
- Обезопасить рабочую зону машины от несанкционированного проникновения.
- Опустите подвешенные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

Порядок действий

1
2

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. Нажмите 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 клеммной колодки

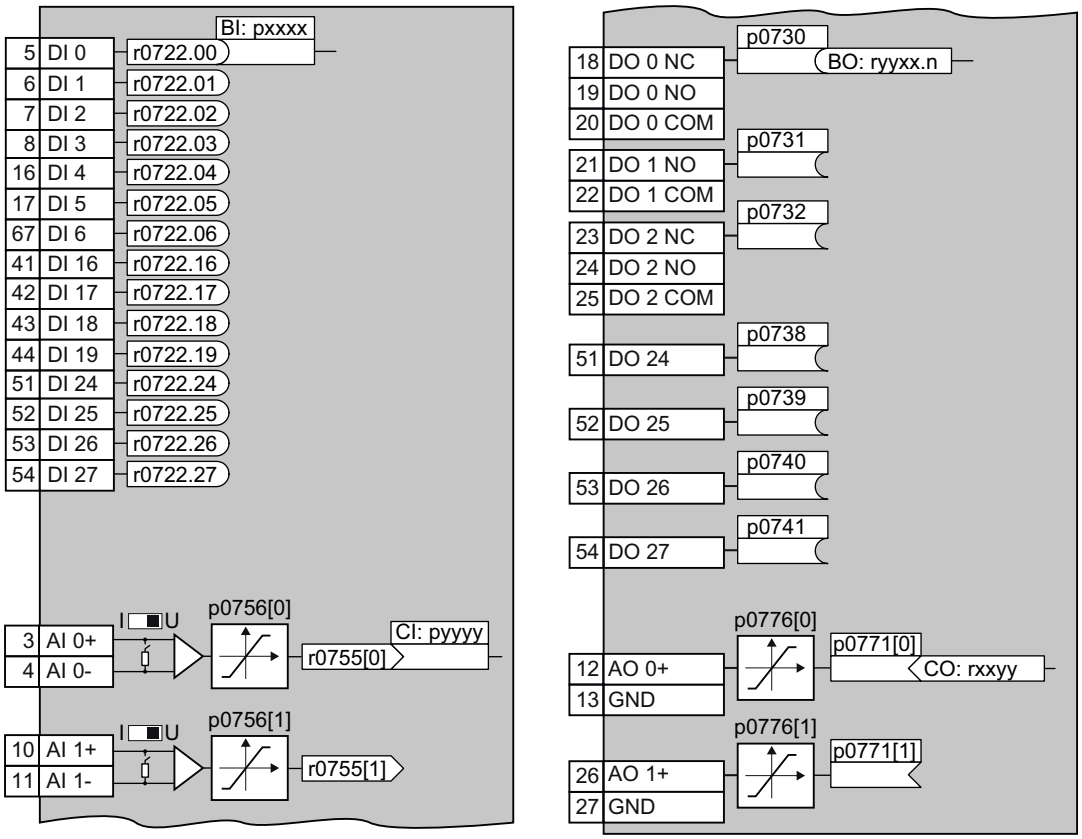
6

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:

- Базовый ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 96)
- Выбор предустановки клеммной колодки (Страница 70)
- Соединение сигналов в преобразователе (Страница 459)



Изображени Внутреннее соединение входов и выходов
е 6-1

6.1 Цифровые входы

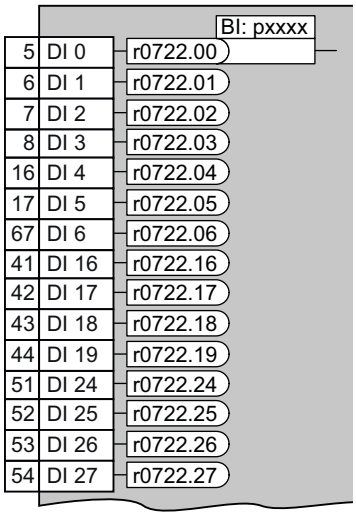
Клеммы цифровых входов	Изменение функции цифрового входа
	Соедините параметр состояния цифрового входа с входным бинектором на свой выбор. Входные бинекторы обозначены в списке параметров "Справочника по параметрированию" как "BI".

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

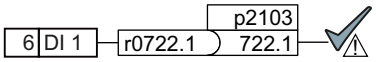
BI	Значение	BI	Значение
p0810	Выбор командного блока данных CDS Бит 0	p1036	Моторпотенциометр, уменьшение заданного значения
p0840	ВКЛ/ВЫКЛ1	p1055	Толчковый режим Бит 0
p0844	ВЫКЛ2	p1056	Толчковый режим Бит 1
p0848	ВЫКЛ3	p1113	Инверсия заданного значения
p0852	Разрешить работу	p1201	Рестарт на лету, разрешение источника сигналов
p0855	Обязательно разжать стояночный тормоз	p2103	1. квитирование ошибок
p0856	Разрешить регулятор скорости	p2106	Внешняя ошибка 1
p0858	Обязательно зажать 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	Двух-/трехпроводное управление, управляющая команда 1
p1022	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 2	p3331	Двух-/трехпроводное управление, управляющая команда 2
p1023	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 3	p3332	Двух-/трехпроводное управление, управляющая команда 3
p1035	Моторпотенциометр, увеличение заданного значения		

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

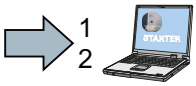
Изменение функции цифрового входа

Пример

Необходимо квитировать сообщения об ошибках преобразователя через цифровой вход DI 1. Для этого необходимо соединить DI1 с командой квитирования ошибок (p2103). См. рисунок рядом.



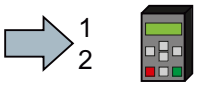
Порядок действий



Для соединения квитирования ошибок с цифровым входом DI1 с помощью STARTER действовать следующим образом:

1. Перейдите в онлайн.
2. Выберите "Входы/выходы".
3. Измените функцию входа через соответствующую маску.

Вы соединили цифровой вход DI1 с командой квитирования ошибок.



Для соединения квитирования ошибок с цифровым входом DI 1 с помощью BOP-2 действовать следующим образом:

1. Перейдите в меню "PARAMS".
2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT".
3. Установите p2103 = 722.1

Вы соединили цифровой вход DI 1 с командой квитирования ошибок.

Расширенные настройки

Через параметр p0724 можно стабилизировать сигнал цифрового входа.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 2220 f "Справочника по параметрированию".

Использование переключаемых клемм как цифровых входов

В заводской установке преобразователя переключаемые клеммы активны как цифровые входы.

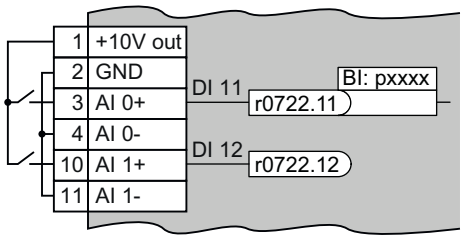
Порядок действий

Для использования переключаемой клеммы как цифрового входа действовать следующим образом:

Теперь переключаемая клемма является цифровым входом.

Аналоговые входы как цифровые входы

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



Изображени Дополнительные цифровые входы
е 6-2

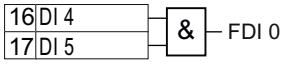
6.2 Вход повышенной безопасности

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

Установка цифрового входа повышенной безопасности

При использовании функции безопасности STO, необходимо сконфигурировать клеммную колодку при базовом вводе в эксплуатацию для входа повышенной безопасности, к примеру, с p0015 = 2 (см. раздел Выбор предустановки клеммной колодки (Страница 70)).

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



Для выбора функции безопасности STO через FDI 0, необходимо разрешить STO.

См. также раздел: Функция безопасности Safe Torque Off (STO) (Страница 327).

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 H-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 485).

6.3 Цифровые выходы

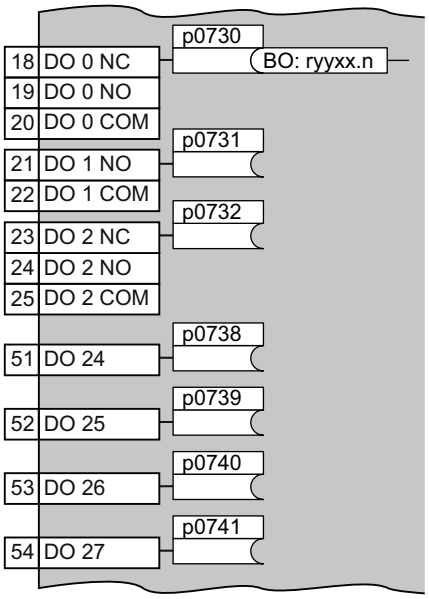
Клеммы цифровых выходов	Изменение функции цифрового выхода
	Соединить цифровой выход с выходным бинектором на выбор. Выходные бинекторы обозначены в списке параметров "Справочника по параметрирования" как "BO".

Таблица 6-2 Выходные бинекторы (BO) преобразователя (выбор)

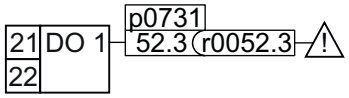
0	Деактивировать цифровой выход	r0052.9	Управление PZD
r0052.0	Привод готов	r0052.10	f_фкт >= p1082 (f_макс)
r0052.1	Привод готов к работе	r0052.11	Предупреждение: Ограничение тока двигателя/момента вращения
r0052.2	Привод работает	r0052.12	Тормоз активен
r0052.3	Активная ошибка привода	r0052.13	Перегрузка 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".

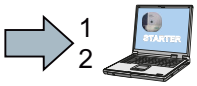
Изменение функции цифрового выхода

Пример

Необходимо выводить сообщения об ошибках преобразователя через цифровой выход DO 1. Для этого нужно соединить DO1 с сообщениями об ошибках.



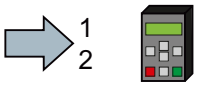
Порядок действий



Для соединения цифрового выхода DO 1 через STARTER с сообщением об ошибке действовать следующим образом:

1. Перейдите в онлайн.
2. Выберите "Входы/выходы".
3. Измените функцию выхода через соответствующую маску.

Цифровой выход DO 1 был соединен с сообщением об ошибке.



Для соединения цифрового выхода DO 1 через BOP-2 с сообщением об ошибке действовать следующим образом:

1. Перейдите в меню "PARAMS".
2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT".
3. Установите p0731 = 52.3

Цифровой выход DO 1 был соединен с сообщением об ошибке.

Расширенные настройки

Возможна инверсия сигнала цифрового выхода с помощью параметра p0748.

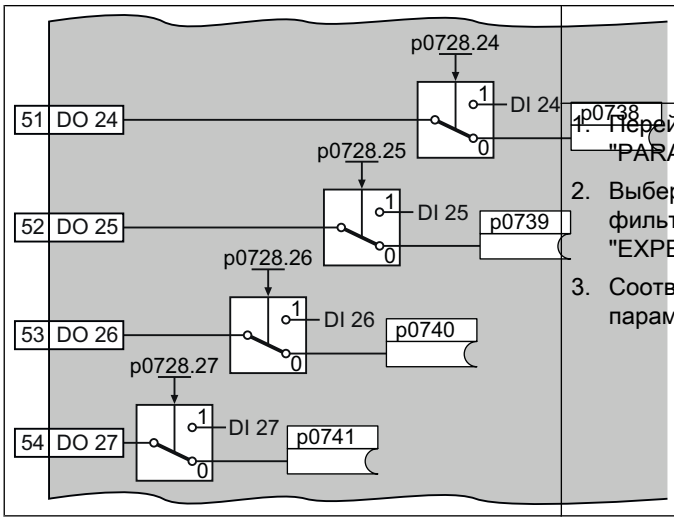
Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 2230 f "Справочника по параметрированию".

Использование переключаемых клемм как цифровых выходов

В заводской установке преобразователя переключаемые клеммы активны как цифровые входы.

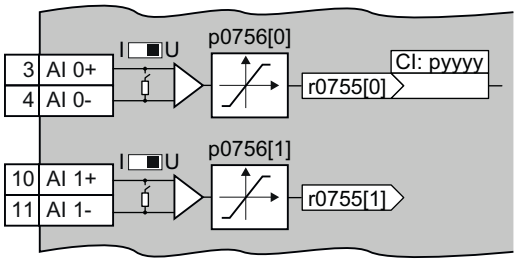
Порядок действий

Для использования переключаемой клеммы как цифрового выхода действовать следующим образом:

	1. Перейдите в меню "PARAMS". 2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT". 3. Соответствующий бит параметра p0728.x = 0.	1. Перейдите в онлайн. 2. Выберите нужный преобразователь в своем проекте. 3. Выберите "Входы/выходы". 4. Измените функцию входа через маску "Двунаправленные цифровые входы и выходы".

Теперь переключаемая клемма является цифровым выходом.

6.4 Аналоговые входы

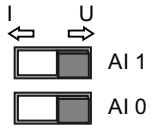
Клеммы аналоговых входов	Изменение функции аналогового входа
	1. Установите тип аналогового входа с помощью параметра p0756 и переключателя на преобразователе (например, вход по напряжению -10 … 10 В или вход по току 4 … 20 мА). 2. Установите значение аналогового входа, соединив параметр p0755 с входным коннектором CI на свой выбор, например, как заданное значение скорости.

Установка типа аналогового входа

Преобразователь имеет ряд предустановок, выбираемых с помощью параметра p0756:

AI 0	Униполярный вход по напряжению	0 … +10 В	p0756[0] =	0
	Униполярный контролируемый вход по напряжению	+2 … +10 В		1
	Униполярный вход по току	0 … +20 мА		2
	Униполярный контролируемый вход по току	+4 … +20 мА		3
	Биполярный вход по напряжению	-10 В … +10 В		4
	Датчик не подключен			8
AI 1	Униполярный вход по напряжению	0 … +10 В	p0756[1] =	0
	Униполярный контролируемый вход по напряжению	+2 … +10 В		1
	Униполярный вход по току	0 … +20 мА		2
	Униполярный контролируемый вход по току	+4 … +20 мА		3
	Биполярный вход по напряжению	-10 В … +10 В		4
	Датчик не подключен			8

Дополнительно необходимо установить относящийся к аналоговому входу переключатель. Переключатель находится на управляющем модуле за нижней фронтальной дверцей.

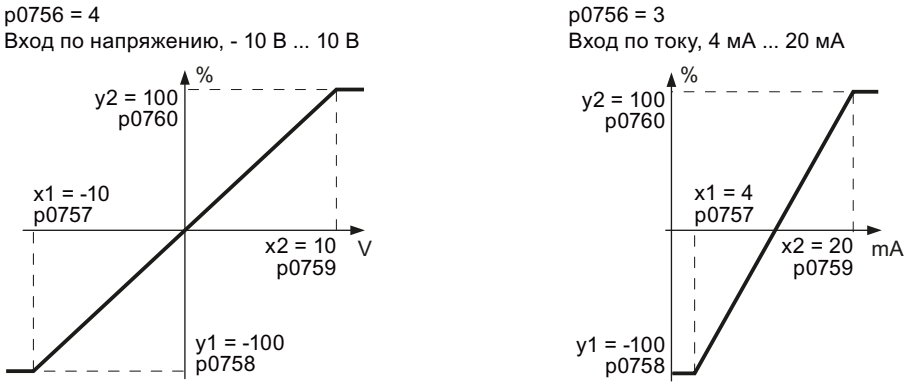


- Вход по напряжению: положение переключателя U (заводская установка)
- Вход по току: положение переключателя I

Характеристики аналогового входа

При изменении типа аналогового входа с p0756, преобразователь самостоятельно выбирает подходящее нормирование аналогового входа. Линейная нормирующая характеристика определена двумя точками (p0757, p0758) и (p0759, p0760).

Параметры p0757 … p0760 через свой индекс согласованы с одним аналоговым входом, например, параметры p0757[0] … p0760[0] относятся к аналоговому входу 0.



Изображени е 6-3 Примеры нормирующих характеристик

Параметр	Описание
p0757	**x-координата 1-й точки характеристики [В или мА]**
p0758	**y-координата 1-й точки характеристики [% от p200x]** p200x это параметры исходных величин, к примеру, p2000 это исходная скорость
p0759	**x-координата 2-й точки характеристики [В или мА]**
p0760	**y-координата 2-й точки характеристики [% от p200x]**
p0761	**Порог срабатывания контроля обрыва провода**

Настройка характеристик аналогового входа

Если ни один из предустановленных типов не подходит для решаемой задачи, то необходимо определить собственную характеристику.

Пример

Преобразователь должен преобразовать через аналоговый вход 0 сигнал 6 мА … 12 мА в диапазон значений -100 % … 100 %. При падении ниже 6 мА должен срабатывать контроль обрыва провода преобразователя.

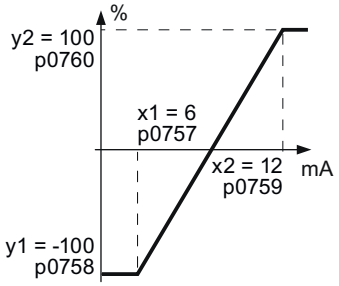
Порядок действий

1
2

Для изменения характеристики согласно примеру действуйте следующим образом:

1. Установите p0756[0] = 3
   Аналоговый вход 0 был установлен как вход по току с контролем обрыва провода. После изменения p0756 = 3 преобразователь устанавливает нормирующую характеристику на следующие значения (см. пример для нормирующей характеристики выше):
   p0757[0] = 4,0, p0758[0] = 0,0, p0759[0] = 20, p0760[0] = 100
2. Установите DIP-переключатель для AI 0 на вход по току ("I").

3. Согласуйте характеристику:

p0757[0] = 6,0	**Аналоговые входы, характеристика (x_1, y_1)** 6 мА соответствует -100 %	Вход по току, 6 мА ... 12 мА 
p0758[0] = -100,0		
p0759[0] = 12,0	**Аналоговые входы, характеристика (x_2, y_2)** 12 мА соответствует 100 %	
p0760[0] = 100,0		

Характеристика аналогового входа была установлена согласно примеру.

Внутреннее соединение аналогового входа

Для определения функции аналогового входа соедините любой входной коннектор с параметром p0755 . Параметр p0755 через свой индекс согласован с соответствующим аналоговым входом, к примеру, параметр p0755[0] относится к аналоговому входу 0.

Таблица 6-3 Входные коннекторы (CI) преобразователя (выбор)

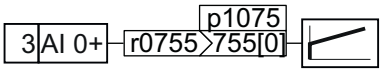
CI	Значение	CI	Значение
p1070	Главное заданное значение	p1522	Верхняя граница момента вращения
p1075	Дополнительное заданное значение	p2253	Технологический регулятор, заданное значение 1
p1503	Заданное значение момента вращения	p2264	Технологический регулятор, фактическое значение
p1511	Дополнительный момент вращения 1		

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

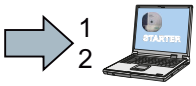
Настройка внутреннего соединения аналогового входа

Пример

Преобразователь должен получать дополнительное заданное значение через аналоговый вход AI 0. Для этого необходимо соединить AI 0 с источником сигнала для дополнительного заданного значения.



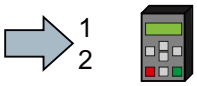
Порядок действий



Для соединения аналогового входа с дополнительным заданным значением через STARTER действовать следующим образом:

1. Перейдите в онлайн.
2. Выберите "Входы/выходы".
3. Измените функцию входа через соответствующую маску.

Аналоговый вход был соединен с дополнительным заданным значением.



Для соединения аналогового входа с дополнительным заданным значением через BOP-2 действовать следующим образом:

1. Перейдите в меню "PARAMS".
2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT".
3. Установите p1075 = 755[0]

Аналоговый вход был соединен с дополнительным заданным значением.

Расширенные настройки

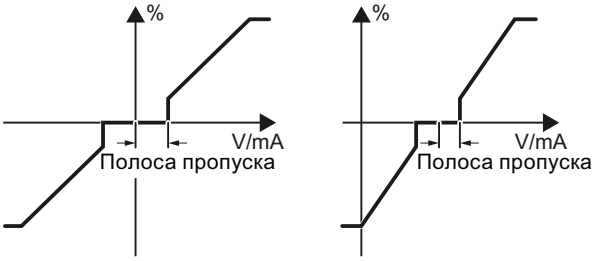
Сглаживание сигнала

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

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 9566 ff "Справочника по параметрированию".

Полоса пропуска

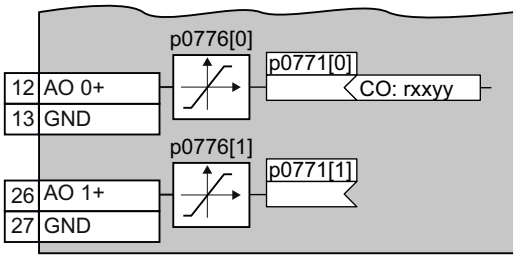
Мешающие воздействия на кабеле могут нарушать слабые сигналы в несколько милливольт. Для точной установки заданного значения в 0 В через аналоговый вход необходимо определить полосу пропуска.



Изображени Полоса пропуска аналогового входа
е 6-4

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

6.5 Аналоговые выходы

Клеммы аналоговых выходов	Изменение функции аналогового выхода
	1. Установите тип аналогового выхода с помощью параметра p0776 (например, выход по напряжению -10 В … 10 В или выход по току 4 … 20 мА). 2. Соедините параметр p0771 с выходным коннектором на свой выбор (например, текущая скорость). Выходные коннекторы обозначены в списке параметров "Справочника по параметрированию" как "CO".

Определение типа аналогового выхода

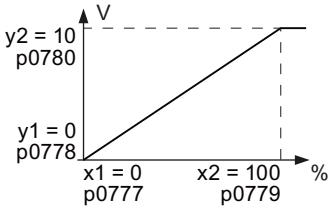
Преобразователь имеет ряд предустановок, выбираемых с помощью параметра p0776:

AO 0	Выход по току (заводская установка)	0 … +20 мА	p0776[0] =	0
	Выход по напряжению	0 … +10 В		1
	Выход по току	+4 … +20 мА		2
AO 1	Выход по току (заводская установка)	0 … +20 мА	p0776[1] =	0
	Выход по напряжению	0 … +10 В		1
	Выход по току	+4 … +20 мА		2

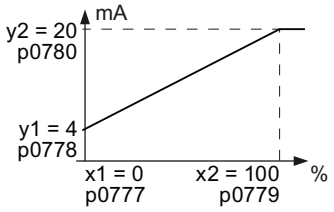
Характеристики аналогового выхода

При изменении типа аналогового выхода, преобразователь самостоятельно выбирает подходящее нормирование аналогового выхода. Линейная нормирующая характеристика определена двумя точками (p0777, p0778) и (p0779, p0780).

p0776 = 1
Выход по напряжению, 0 В ... 10 В



p0776 = 2
Выход по току, 4 мА ... 20 мА



Изображени Примеры нормирующих характеристик
е 6-5

Параметры p0777 … p0780 через свой индекс согласованы с одним аналоговым выходом, к примеру, параметры p0777[0] … p0770[0] относятся к аналоговому выходу 0.

Таблица 6-4 Параметры для нормирующей характеристики

Параметр	Описание
p0777	**x-координата 1-й точки характеристики [% от p200x]** p200x это параметры исходных величин, например, p2000 это исходная скорость.
p0778	**y-координата 1-й точки характеристики [В или мА]**
p0779	**x-координата 2-й точки характеристики [% от p200x]**
p0780	**y-координата 2-й точки характеристики [В или мА]**

Настройка характеристики аналогового выхода

Если ни один из предустановленных типов не подходит для решаемой задачи, то необходимо определить собственную характеристику.

Пример:

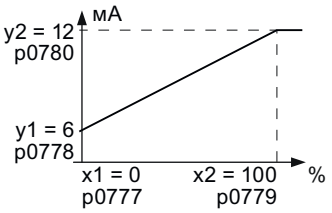
Преобразователь должен преобразовать через аналоговый выход 0 сигнал в диапазоне значений -100 % … 100 % в выходной сигнал 6 … 12 мА.

Порядок действий

1
2

Для изменения характеристики согласно примеру действуйте следующим образом:

1. Установите p0776[0] = 2.
   Аналоговый выход 0 был установлен как выход по току.
   После изменения p0776 = 2 преобразователь устанавливает параметры нормирующей характеристики на следующие значения:
   p0777[0] = 0,0; p0778[0] = 4,0; p0779[0] = 100,0; p0780[0] = 20,0
2. Согласуйте характеристику:

p0777[0] = 0,0	**Аналоговый выход, характеристика (x_1, y_1)**	Выход по току, 6 мА ... 12 мА 
p0778[0] = 6,0	0,0 % соответствует 6 мА	
p0779[0] = 100,0	**Аналоговый выход, характеристика (x_2, y_2)**	
p0780[0] = 12,0	100 % соответствует 12 мА	

Характеристика аналогового выхода была установлена согласно примеру.

Внутреннее соединение аналогового выхода

Для определения функции аналогового выхода соедините параметр p0771 с выходным коннектором на свой выбор. Параметр p0771 через свой индекс согласован с

соответствующим аналоговым входом, к примеру, параметр p0771[0] относится к аналоговому выходу 0.

Таблица 6-5 Выходные коннекторы (CO) преобразователя (выбор)

CO	Значение	CO	Значение
r0021	Фактическая частота	r0026	Фактическое значение напряжения промежуточного контура
r0024	Выходная фактическая частота	r0027	Выходной ток
r0025	Выходное фактическое напряжение		

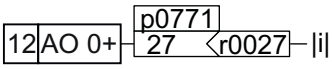
Полный список выходных коннекторов можно найти в "Справочнике по параметрированию".

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 9572 f "Справочника по параметрированию".

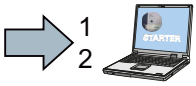
Настройка внутреннего соединения аналогового выхода

Пример

Необходимо вывести выходной ток преобразователя через аналоговый выход 0. Для этого соедините AO 0 с сигналом для выходного тока.



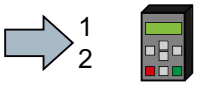
Порядок действий



Для соединения аналогового выхода 0 с сигналом для выходного тока через STARTER действовать следующим образом:

1. Перейдите в онлайн.
2. Выберите "Входы/выходы".
3. Измените функцию выхода через соответствующую маску.

Аналоговый выход 0 был соединен с сигналом для выходного тока.



Для соединения аналогового выхода 0 с сигналом для выходного тока через BOP-2 действовать следующим образом:

1. Перейдите в меню "PARAMS".
2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT".
3. Установите p0771 = 27

Аналоговый выход 0 был соединен с сигналом для выходного тока.

Расширенные настройки

Сигнал, выводимый через аналоговый выход, может быть подвергнут следующей обработке:

- Формирование значения сигнала (p0775)
- Инверсия сигнала (p0782)

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров "Справочника по параметрированию".

Конфигурирование полевой шины 7

7.1 Варианты полевой шины управляющего модуля

Интерфейсы полевой шины управляющих модулей

Предлагаются различные варианты коммуникации управляющих модулей с системой управления верхнего уровня:

Полевая шина	Профили	Управляющий модуль	Интерфейс
PROFIBUS (Страница 128)	• PROFIdrive • PROFIenergy • PROFIsafe [1]	CU250S-2 DP	Розетка D-Sub
PROFINET (Страница 124)		CU250S-2 PN	Два штекера RJ45
EtherNet/IP (Страница 157)	• OVDA AC/DC Drive • SINAMICS		
USS (Страница 171)	---	CU250S-2	Штекер RS485
Modbus RTU (Страница 183)	---		
CANopen (Страница 195)	---	CU250S-2 CAN	Штекер D-Sub
	[1] Информацию по PROFIsafe можно найти в "Описании функций Safety Integrated", см. также раздел: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).		

7.2 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. Активация диагностики через систему управления (Страница 127).
- 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).

7.2.1 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 на PROFINET (Страница 125)	
IP-адрес и имя устройства в преобразователе и системе управления совпадают?	См. Конфигурирование коммуникации с системой управления (Страница 126)	См. Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig (Страница 469)

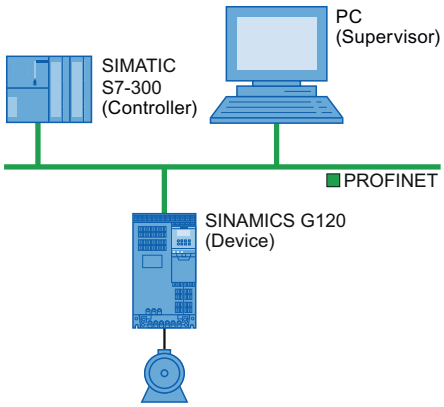
Вопросы	Ответ/описание	Пример
В преобразователе установлена такая же телеграмма, что и в системе управления верхнего уровня?	Установка телеграммы в преобразователе см.: Выбор телеграммы - порядок действий (Страница 126)	См.: Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig (Страница 469)
Сигналы, которыми преобразователь и система управления обмениваются через PROFINET, подсоединены правильно?	Совместимое с PROFIdrive соединение в преобразователе см.: PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET (Страница 132)	См.: Примеры программы STEP 7 (Страница 477)

7.2.2 Подключение преобразователя на PROFINET

Подключение

Соедините преобразователь (IO-устройство) и свой ПГ/ПК (IO-супервизор) кабелем PROFINET с системой управления. Макс. допустимая длина кабеля составляет 100 м.

См. также раздел: Обзор интерфейсов (Страница 66).



Изображени Пример: PROFINET в линейной топологии
е 7-1

Рекомендуемые штекеры PROFINET и разводка контактов

Рекомендуется использовать следующий штекер с заказным номером: 6GK1901-1BB10-2Ax0 для подключения кабеля PROFINET.

Указания по монтажу SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RF45 Plug 180 можно найти в Интернете в Информации о продукте "Инструкция по монтажу для SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/37217116/133300)".

Проводка и экранирование кабеля PROFINET

Информацию по этой теме можно найти в Интернете: Инструкции по установке PNO (http://www.profibus.com/downloads/installation-guide/).

7.2.3 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

1
2

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 p0804 = 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.

7.2.4 Выбор телеграммы - порядок действий

Условие

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

См. также раздел: Выбор предустановки клеммной колодки (Страница 70).

Порядок действий

1
2

Установка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p0922 на соответствующее значение.

В преобразователе была установлена определенная телеграмма.

Параметр	Описание
p0015	**Макрос приводного устройства** Конфигурирование интерфейса при базовом вводе в эксплуатацию и выбор телеграммы.
p0922	**PROFIdrive Выбор телеграммы** Настройка передаваемой и принимаемой телеграммы.

Параметр	Описание	
	Если функция "Простой позиционер" не была разрешена в преобразователе, то действуют следующие значения: См. также Циклическая коммуникация (Страница 132).	
	1: 2: 3: 4: 20: 350: 352 353: 354: 999:	Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка) Стандартная телеграмма 2, PZD-4/4 Стандартная телеграмма 3, PZD-5/9 Стандартная телеграмма 4, PZD-6/14 Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6 Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4 Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6 Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4 Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4 Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 141)
	Если функция "Простой позиционер" была разрешена в преобразователе, то действуют следующие значения:	
	7: 9: 110: 111: 999:	Стандартная телеграмма 7, PZD-2/2 Стандартная телеграмма 9, PZD-10/5 Телеграмма SIEMENS 110, PZD-12/7 Телеграмма SIEMENS 111, PZD-12/12 Заводская установка. См. также Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 141)

7.2.5 Активация диагностики через систему управления

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

Функциональность должна быть выбрана в системе управления верхнего уровня (см. пример для STEP 7 (Страница 472)) и активирована через загрузку.

7.3 Коммуникация через PROFIBUS

7.3.1 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 128).	---
Коммуникация между преобразователем и системой управления верхнего уровня сконфигурирована?	См. раздел: Конфигурирование коммуникации с системой управления (Страница 129)	См. также раздел: Конфигурирование коммуникации PROFIBUS в STEP 7 (Страница 466).
Адреса в преобразователе и системе управления верхнего уровня совпадают?	См. раздел: Установка адреса (Страница 130).	
В преобразователе установлена такая же телеграмма, что и в системе управления верхнего уровня?	Согласуйте телеграмму в преобразователе. См. раздел: Выбор телеграммы - порядок действий (Страница 130).	
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: PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET (Страница 132).	См. также раздел: Примеры программы STEP 7 (Страница 477).

7.3.2 Подключение преобразователя к PROFIBUS

Допустимая длина кабеля, проводка и экранирование кабеля PROFIBUS

При скорости передачи 1 Мбит/с макс. допустимая длина кабеля составляет 100 м.

Дополнительную информацию по этой теме можно найти в Интернете:

- Поддержка продукта (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1971286)
- Инструкции по установке PNO (http://www.profibus.com/downloads/installation-guide/)

Рекомендуемые штекеры PROFIBUS

Для подключения кабеля PROFIBUS рекомендуется использовать штекеры со следующими заказными номерами:

- 6GK1500-0FC00
- 6GK1500-0EA02

Разводка контактов на преобразователе

Разводку контактов штекера на преобразователи можно найти в разделе: Обзор интерфейсов (Страница 66).

Коммуникация с системой управления, и при отключенном сетевом напряжении на силовом модуле

Если коммуникация с системой управления должна поддерживаться и при отключенном сетевом напряжении, необходимо запитать управляющий модуль через клеммы 31 и 32 с DC 24 В.

При кратковременных сбоях в подаче питания 24 В преобразователь может сигнализировать ошибку, коммуникация с системой управления при этом не прерывается.

7.3.3 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

1
2

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 p0804 = 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: Конфигурирование коммуникации PROFIBUS в STEP 7 (Страница 466).

Конфигурирование коммуникации с системой управления завершено.

7.3.4 Установка адреса

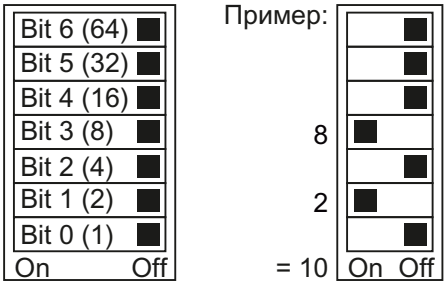
Адрес PROFIBUS преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p0918 или в STARTER.

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

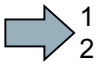
Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр p0918 не может быть изменен.

Действительный диапазон адресов: 1 … 125

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Обзор интерфейсов (Страница 66).



Порядок действий



Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Установите адрес одним из указанных ниже способов:
   - через переключатели адресов
   - с помощью панели оператора через p0918
   - в STARTER через маски "Управляющий модуль/Коммуникация/PROFIBUS" или через экспертный список с p0918
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.

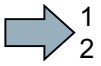
7.3.5 Выбор телеграммы - порядок действий

Условие

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

См. также раздел: Выбор предустановки клеммной колодки (Страница 70).

Порядок действий



Установка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p0922 на соответствующее значение.

В преобразователе была установлена определенная телеграмма.

Параметр	Описание	
p0015	**Макрос приводного устройства** Конфигурирование интерфейса при базовом вводе в эксплуатацию и выбор телеграммы.	
p0922	**PROFIdrive Выбор телеграммы** Настройка передаваемой и принимаемой телеграммы.	
	Если функция "Простой позиционер" не была разрешена в преобразователе, то действуют следующие значения: См. также Циклическая коммуникация (Страница 132).	
	1: 2: 3: 4: 20: 350: 352 353: 354: 999:	Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка) Стандартная телеграмма 2, PZD-4/4 Стандартная телеграмма 3, PZD-5/9 Стандартная телеграмма 4, PZD-6/14 Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6 Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4 Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6 Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4 Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4 Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 141)
	Если функция "Простой позиционер" была разрешена в преобразователе, то действуют следующие значения:	
	7: 9: 110: 111: 999:	Стандартная телеграмма 7, PZD-2/2 Стандартная телеграмма 9, PZD-10/5 Телеграмма SIEMENS 110, PZD-12/7 Телеграмма SIEMENS 111, PZD-12/12 Заводская установка. См. также Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 141)

7.4 PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET

7.4.1 Циклическая коммуникация

Телеграммы при сконфигурированном "простом позиционере"

Если функция "Простой позиционер" была сконфигурирована, то преобразователь может использовать следующие телеграммы:

- Стандартная телеграмма 7, PZD-2/2
- Стандартная телеграмма 9, PZD-10/5
- Телеграмма SIEMENS 110, PZD-12/7
- Телеграмма SIEMENS 111, PZD-12/12
- Телеграмма 999, свободное соединение

Эти телеграммы представлены в описании функций "Простой позиционер и технология". См. также раздел Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

Телеграммы без "простого позиционера"

Если функция "Простой позиционер" не была сконфигурирована, то преобразователь может использовать следующие телеграммы:

PKW	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	PZD09	PZD10	PZD11	PZD12	PZD13	PZD14

Телеграмма 1, управление по скорости

STW1	NSOLL_A
ZSW1	NIST_A

Телеграмма 2, управление по скорости

STW1	NSOLL_B	STW3
ZSW1	NIST_B	ZSW3

Телеграмма 3, управление по скорости, 1 датчик положения

STW1	NSOLL_B	STW3	G1_STW		
ZSW1	NIST_B	ZSW3	G1_ZSW	G1_XIST1	G1_XIST2

Телеграмма 4, управление по скорости, 2 датчик положения

STW1	NSOLL_B	STW3	G1_STW	G2_STW				
ZSW1	NIST_B	ZSW3	G1_ZSW	G1_XIST1	G1_XIST2	G2_ZSW	G2_XIST1	G2_XIST2

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

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

Изображени Телеграммы 1 ...352 для циклической коммуникации
е 7-2

PKW	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	PZD09	PZD10	PZD11	PZD12	PZD13	PZD14

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

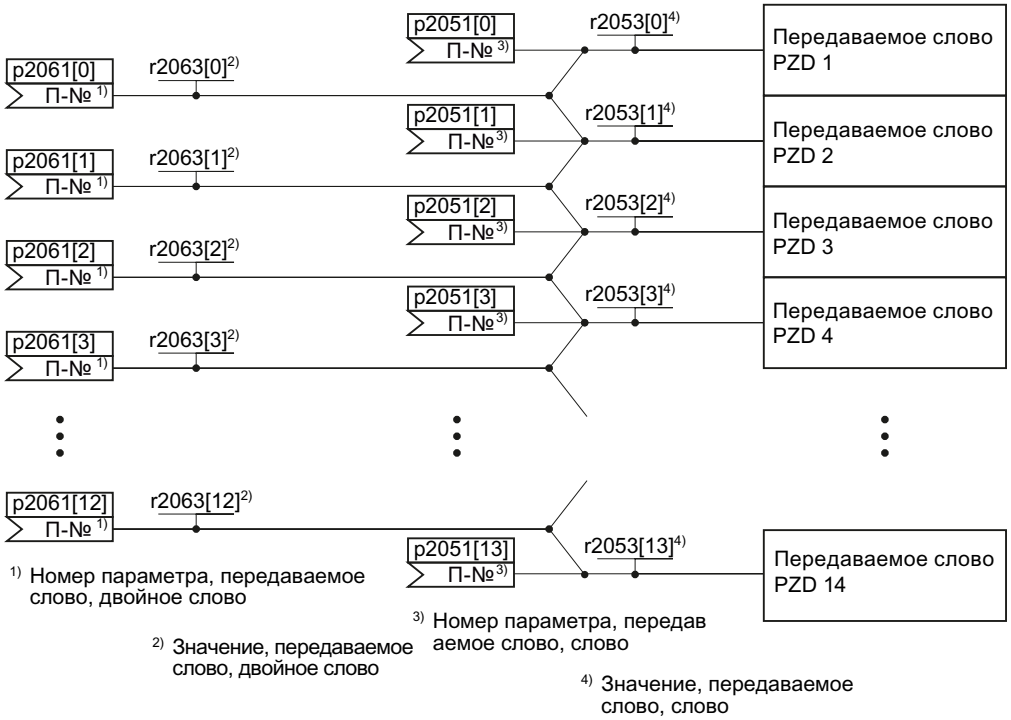
Телеграмма 999, свободное соединение

STW1	Длина телеграммы для принимаемых данных
ZSW1	Длина телеграммы для передаваемых данных

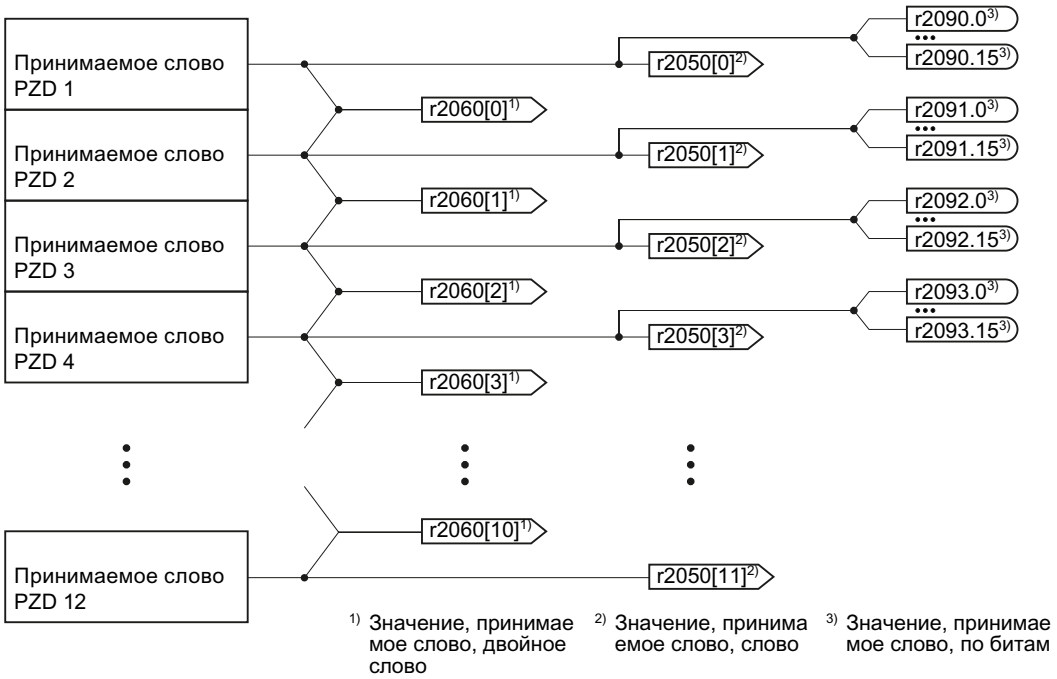
Изображени Телеграммы 353 ...999 для циклической коммуникации
е 7-3

Сокращение	Объяснение	Сокращение	Объяснение
STW1	Управляющее слово 1	MIST_GLATT	Сглаженное фактическое значение момента вращения
ZSW1	Слово состояния 1	PIST	Фактическое значение активной мощности
STW3	Управляющее слово 3	M_LIM	Предел для момента вращения
ZSW3	Слово состояния 3	FAULT_CODE	Номер ошибки
NSOLL_A	Заданное значение скорости 16 бит	WARN_CODE	Номер предупреждения
NSOLL_B	Заданное значение скорости 32 бит	MELD_NAMUR	Слово ошибки по определению VIK-NAMUR
NIST_A	Фактическое значение скорости 16 бит	G1_STW / G2_STW	Управляющее слово для датчика 1 или датчика 2
NIST_B	Фактическое значение скорости 32 бит	G1_ZSW / G2_ZSW	Слово состояния датчика 1 или датчика 2
IAIST	Фактическое значение тока	G1_XIST1 / G2_XIST1	Фактическое значение положения 1 от датчика 1 или датчика 2
IAIST_GLATT	Сглаженное фактическое значение тока	G1_XIST2 / G2_XIST2	Фактическое значение положения 2 от датчика 1 или датчика 2

Подключение данных процесса



Изображени Подключение передаваемых слов
е 7-4



Изображение 7-5 Подключение принимаемых слов

Использование телеграмм – за исключением телеграммы 999 (произвольное соединение) – пословная передача передаваемых и принимаемых данных (r2050/p2051).

Если для приложения требуется индивидуальная телеграмма (к примеру, передача двойных слов), то можно настроить одну из предопределенных телеграмм через параметры p0922 и p2079. Подробности можно найти в "Справочнике по параметрированию" в функциональных схемах 2420 и 2472.

7.4.1.1 Управляющее слово и слово состояния 1

Управляющие слова и слова состояния отвечают спецификациям для профиля PROFIdrive, версия 4.1 для режима работы "Управление по 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 = блокировать работу		Сразу же отключить двигатель (погасить импульсы).	p0852[0] = r2090.3
	1 = разрешить работу		Включить двигатель (возможно разрешение импульсов).	
4	0 = блокировать 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 = блокировать 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	---[1)]	0 = реверсирование	Инверсия заданного значения в преобразователе.	p1113[0] = r2090.11
12	Не используется			
13	---[1)]	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	---[1]	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

[1] 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	---[1]	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.

7.4.1.2 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 [1]
		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 Телеграмма 350	Объяснение	Подключение сигнала в преобразователе [1]
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

[1] 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		

7.4.1.3 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

1
2

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	**Выбор телеграммы PROFIDrive**	
	999:	Произвольное проектирование телеграммы
p2079	**PROFIdrive PZD расширенный выбор телеграмм**	
	Если функция "Простой позиционер" не была разрешена в преобразователе, то действуют следующие значения:	
	1: 2: 3: 4: 20: 350: 352: 353: 354:	Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 Стандартная телеграмма 2, PZD-4/4 Стандартная телеграмма 3, PZD-5/9 Стандартная телеграмма 4, PZD-6/14 Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6 Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4 Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6 Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4 Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4
	Если функция "Простой позиционер" была разрешена в преобразователе, то действуют следующие значения:	
	7: 9: 110: 111:	Стандартная телеграмма 7, PZD-2/2 Стандартная телеграмма 9, PZD-10/5 Телеграмма SIEMENS 110, PZD-12/7 Телеграмма SIEMENS 111, PZD-12/12
r2050[0…11]	**PROFIdrive PZD принять слово** Выходной коннектор для подключения принятых от контроллера PROFIdrive PZD (заданных значений) в формате слова.	
p2051[0…13]	**PROFIdrive PZD передать слово** 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

1
2

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	**Выбор телеграммы PROFIDrive**	
	999:	Произвольное проектирование телеграммы
p2079	**PROFIdrive PZD расширенный выбор телеграмм**	
	999:	Произвольное проектирование телеграммы
r2050[0…11]	**PROFIdrive PZD принять слово** Выходной коннектор для подключения принятых от контроллера PROFIdrive PZD (заданных значений) в формате слова.	
p2051[0…13]	**PROFIdrive PZD передать слово** 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".

7.4.1.4 Структура данных канала параметров

Структура канала параметров

Канал параметров состоит из четырех слов. 1. и 2-е слова передают номер параметра, индекс и тип задания (чтение или запись). 3-е и 4-е слово содержит контент параметра. Контентном параметра могут быть 16-битные значения (к примеру, скорость передачи данных в бодах) или 32-битные значения (к примеру, CO-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	SPM	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.

Таблица 7-1 Идентификаторы запроса (система управления → преобразователь)

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		полож.	отриц.
0	Нет запроса	0	7 / 8
1	Запрос значения параметра	1 / 2	7 / 8
2	Изменение значения параметра (слово)	1	7 / 8
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	7 / 8
4	Запрос описательного элемента [1]	3	7 / 8
6[2]	Запрос значения параметра (массив) [1]	4 / 5	7 / 8
7[2]	Изменение значения параметра (массив, слово) [1]	4	7 / 8
8[2]	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) [1]	5	7 / 8
9	Запрос числа элементов массива	6	7 / 8

[1] Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-е слово).

[2] Следующие идентификаторы запросов идентичны: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.
Рекомендуется использовать идентификаторы 6, 7 и 8.

Таблица 7-2 Идентификаторы ответа (преобразователь → система управления)

Идентификатор ответа	Описание
0	Нет ответа
1	Передать значения параметра (слово)
2	Передать значения параметра (двойное слово)
3	Передать описательный элемент [1]
4	Передать значения параметра (массив, слово) [2]
5	Передать значения параметра (массив, двойное слово) [2]
6	Передать число элементов массива

Идентификатор ответа	Описание
7	Преобразователь не может обработать запрос. Преобразователь передает в старшем слове канала параметров номер ошибки в систему управления, см. следующую таблицу.
8	Нет состояния мастер-контроллера / нет права изменения параметров интерфейса канала параметров

1) Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-е слово).

2) Требуемый элемент индексированного параметра специфицирован в IND (2-е слово).

Таблица 7-3 Номера ошибок в идентификаторе ответа 7

№	Описание
00 hex	**Недопустимый номер параметра** (Обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	**Значение параметра не может быть изменено** (Запрос на изменение для не изменяемого 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 субиндексу)
04 hex	**Нет массива** (Обращение с субиндексом к неиндексированному 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.значение ошибки)
0B hex	**Приоритет управления отсутствует** (Запрос на изменение при отсутствии приоритета управления, см. также p0927)
0C hex	**Нет кодового слова**
11 hex	**Задание не может быть выполнено 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)
65 hex	**Номер параметра в настоящий момент деактивирован** (В зависимости от рабочего состояния преобразователя)
66 hex	**Недостаточная ширина канала** (Канал связи слишком узкий для ответа)
68 hex	**Недопустимое значение параметра** (Для параметра разрешены только определенные значения)
6A hex	**Запрос не включен / задача не поддерживается.** (Правильные идентификаторы запросов можно найти в таблице "Идентификаторы запросов Система управления → Преобразователь")
6B hex	**Нет доступа по изменению при разрешенном регуляторе**. (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
86 hex	**Доступ по записи только при вводе в эксплуатацию (p0010 = 15)** (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
87 hex	**Защита ноу-хау активна, доступ заблокирован**

№	Описание
C8 hex	**Запрос на изменение ниже текущей действующей границы** (Запрос на изменение для значения, хотя и лежащему в пределах "абсолютных" границ, но выходящему за текущую действующую нижнюю границу)
C9 hex	**Запрос на изменение выше текущей действующей границы** (пример: значение параметра слишком большое для мощности преобразователя)
CC hex	**Запрос на изменение не разрешен** (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: Соединение сигналов в преобразователе (Страница 459).

Введите значение параметра, выровненное по правому краю, следующим образом в 4-е слово канала параметров:

- 8-битные значения: 4. слово, бит 0 … 7, Биты 8 … 15 4-ого слова и 3-е слово ноль.
- 16-битные значения: 4. слово, бит 0 … 15, 3-е слово ноль.
- 32-битные значения: 3. и 4-е слово

Введите параметр коннектора следующим образом:

- Номер параметра коннектора: 3. слово
- Приводной объект параметра коннектора: 4. слово, бит 10 … 15
- Индекс или номер битового поля параметра коннектора: 4. слово, бит 0 … 9

Примеры телеграмм

Запрос на чтение: Считывание серийного номера силового модуля (p7841[2])

Для изменения значения индексированного параметра p7841, необходимо записать в телеграмму канала параметров следующие данные:

- **PKE, бит 12 … 15 (AK): = 6** (Запрос значения параметра (массив))
- **PKE, бит 0 … 10 (PNU): = 1841** (Номер параметра без смещения)
  Номер параметра = PNU + смещение (страничный индекс)
  (7841 = 1841 + 6000)
- **IND, бит 8 … 15 (субиндекс): = 2** (Индекс параметра)
- **IND, бит 0 … 7 (субиндекс): = 90 шестн** (смещение 6000 ≙ 90 шестн)
- Т.к. необходимо считать значение параметра, то слова 3 и 4 в канале параметров иррелевантны для запроса значения параметра и им, к примеру, можно присвоить значение 0.

Канал параметров							
PKE, 1-ое слово			IND, 2-е слово		PWE1 - high, 3-е слово	PWE2 - low, 4-е слово	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
AK		Номер параметра	Субиндекс	Стр. индекс	Значение параметра	Drive Object	Индекс
0 1 1 0	0	1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 1 0	1 0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Изображени Телеграмма для запроса на чтение p7841[2]
е 7-6

Задание записи: Изменение режима повторного включения (p1210)

Режим повторного включения заблокирован в заводской установке (p1210 = 0). Для активации автоматики повторного включения с "Квитировать все ошибки и повторное включение при команде ВКЛ", необходимо установить p1210 = 26:

- **PKE, бит 12 … 15 (AK): = 7** (Изменение значения параметра (массив, слово))
- **PKE, бит 0 … 10 (PNU): = 4BA шестн** (1210 = 4BA шестн, нет смещения, т.к. 1210 < 1999)
- **IND, бит 8 … 15 (субиндекс): = 0 шестн** (параметр не индексирован)
- **IND, бит 0 … 7 (субиндекс): = 0 шестн** (смещение 0 соответствует 0 шестн)
- **PWE1, бит 0 … 15: = 0 шестн**
- **PWE2, бит 0 … 15: = 1A шестн** (26 = 1A шестн)

Канал параметров						
PKE, 1-ое слово			IND, 2-е слово		PWE1 - high, 3-е слово	PWE2 - low, 4-е слово
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 0
AK		Номер параметра	Субиндекс	Стр. индекс	Значение параметра (Bit 16 ... 31)	Значение параметра (Bit 0 ... 15)
0 1 1 1	0	1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0

Изображение 7-7 Телеграмма для активации автоматики повторного включения с p1210 = 26

Задание записи: Назначение цифровому входу 2 функции ВКЛ/ВЫКЛ1 (p0840[1] = 722.2)

Для соединения цифрового входа 2 с ВЫКЛ1/ВКЛ, необходимо присвоить параметру p0840[1] (источник ВКЛ/ВЫКЛ1) значение 722.2 (DI 2). Для этого заполнить телеграмму канала параметров следующим образом:

- **PKE, бит 12 … 15 (AK): = 7 шестн.** (Изменение значения параметра (массив, слово))
- **PKE, бит 0 … 10 (PNU): = 348 шестн.** (840 = 348 шестн., нет смещения, т.к. 840 < 1999)
- **IND бит 8 … 15 (субиндекс): = 1 шестн.** (CDS1 = индекс1)
- **IND, бит 0 … 7 (субиндекс): = 0 шестн.** (смещение 0 ≙ 0 шестн.)
- **PWE1, бит 0 … 15: = 2D2 шестн.** (722 = 2D2 шестн.)
- **PWE2, бит 10 … 15: = 3f шестн.** (Приводной объект - для SINAMICS G120 всегда 63 = 3f шестн)
- **PWE2, бит 0 … 9: = 2 шестн.** (индекс параметра (DI 2 = 2))

Канал параметров							
PKE, 1-ое слово			IND, 2-е слово		PWE1 - high, 3-е слово	PWE2 - low, 4-е слово	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
AK		Номер параметра	Субиндекс	Стр. индекс	Значение параметра	Drive Object	Индекс
0 1 1 1	0	0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 0	1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

Изображение 7-8 Телеграмма для присвоения DI 2 ВКЛ/ВЫКЛ1

Другие прикладные примеры

См. также: Чтение и запись параметров через PROFIBUS (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8894584).

7.4.1.5 Поперечная трансляция

«Прямой обмен данными» называют также «Коммуникация Slave-Slave» или «Поперечная трансляция». При этом обмен данными между Slave осуществляется без прямого участия Master.

Пример: Преобразователь использует фактическое значение скорости вращения другого преобразователя как собственное заданное значение скорости вращения.

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

1
2

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 483).

7.4.2 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

Пример программы STEP-7 для ациклической передачи данных можно найти в разделе Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации (Страница 479).

Чтение значений параметров

Таблица 7-4 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 7-5 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

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
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 7-6 Запрос на изменение параметров

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

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Значения, параметр 1	**Формат** *02 hex:* Integer 8 *03 hex:* Integer 16 *04 hex:* Integer 32 *05 hex:* Unsigned 8 *06 hex:* Unsigned 16 *07 hex:* Unsigned 32 *08 hex:* Floating Point *10 hex* Octet String *13 hex* Time Difference *41 hex:* Byte *42 hex:* Word *43 hex:* Double word	**Число значений индекса** *00 hex ... EA hex*	
	Значение 1-ого индекса		
	…		
Значения, параметр 2	…		
…	…		
Значения, параметр m	…		

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

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

Таблица 7-8 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 7-9 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	**Описательный 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)*
17 hex	**Недопустимый формат** (Запрос на изменение для недопустимого или неподдерживаемого формата)
18 hex	**Не консистентное число значений** *(Число значений данных параметра не совпадает с числом элементов в адресе параметра)*
19 hex	**Приводной объект не существует** (Обращение к несуществующему приводному объекту)
6B hex	**Нет доступа по изменению при разрешенном регуляторе**.
6C hex	**Неизвестный компонент**.
6E hex	**Запрос на изменение возможен только при вводе двигателя в эксплуатацию (p0010 = 3).**
6F hex	**Запрос на изменение возможен только при вводе силовой части в эксплуатацию (p0010 = 2).**
70 hex	**Запрос на изменение возможен только при быстром вводе в эксплуатацию (базовом вводе в эксплуатацию (p0010 = 1).**
71 hex	**Запрос на изменение возможен только при готовности преобразователя к работе (p0010 = 0).**
72 hex	**Запрос на изменение возможен только при сбросе параметров (сброс на заводскую установку) (p0010 = 30).**
73 hex	**Запрос на изменение возможен только при вводе в эксплуатацию функций безопасности (p0010 = 95).**
74 hex	**Запрос на изменение возможен только при вводе в эксплуатацию технологического приложения/ компонентов (p0010 = 5).**
75 hex	**Запрос на изменение возможен только в состоянии ввода в эксплуатацию (p0010 ≠ 0).**
76 hex	**Запрос на изменение невозможен по внутренним причинам (p0010 = 29).**
77 hex	**Запрос на изменение при загрузке невозможен.**
81 hex	**Запрос на изменение при загрузке невозможен.**

Значение ошибки 1	Объяснение
82 hex	**Передача приоритета управления заблокирована через BI: p0806.**
83 hex	**Требуемое соединение невозможно** (Выходной коннектор выводит не значение Float, но входному коннектору требуется Float)
84 hex	**Преобразователь не принимает запрос на изменение** (Преобразователь занят внутренними расчетами. См. параметр r3996 в "Справочнике по параметрированию" преобразователя. См. также раздел: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490))
85 hex	**Метод доступа не определен**.
86 hex	**Доступ по записи только при вводе в эксплуатацию блоков данных (p0010 = 15)** (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
87 hex	**Защита ноу-хау активна, доступ заблокирован**
C8 hex	**Запрос на изменение ниже текущей действующей границы** (Запрос на изменение для значения, хотя и лежащего в пределах "абсолютных" границ, но выходящего за текущую действующую нижнюю границу)
C9 hex	**Запрос на изменение выше текущей действующей границы** (Пример: Значение параметра слишком большое для мощности преобразователя)
CC hex	**Запрос на изменение не разрешен** (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).

7.5 Профиль PROFIenergy через PROFINET

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	

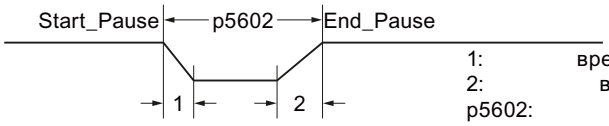
Таблица 7-10Зависимости установок p5611.0 … p5611.2

Бит 0	Бит 1	Бит 2	
0	0	0	Режим энергосбережения разрешен. • Индикация в r5613 • Другие "автоматические" реакции отсутствуют. • Установка реакций на команды PROFIenergy со стороны преобразователя.
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: • Индикация в r5613 • ВЫКЛ1 устанавливается, если от системы управления поступает команда "Start_Pause". – Команда вступает в силу сразу же в состояниях преобразователя "Блокировка включения" (S1) или "Готовность к включению" (S2). – 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). • Пока команда "Start_Pause" остается, преобразователь не может быть включен. При "End_Pause" команда ВЫКЛ1 отменяется.
0	1	1	Режим энергосбережения разрешен со следующими реакциями: • Индикация в r5613 • 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). • При команде "End_Pause" импульсы снова разрешаются и двигатель запускается, если имеет место одно из состояний "Готовность к работе" (S3) или "Работа" (S4).

Дополнительные установки и индикация

Установки

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



1: время торможения + спец. для установки компонент 1
2: время разгона + спец. для установки компонент 2
p5602: время простоя ≥ 1 + 2

- Максимальная длительность нерабочего состояния: p5606

- Источник сигнала для перевода преобразователя в состояние S1 (блокировка включения): p5614
  (например, p5614 = 722.0 означает, что преобразователь переводится через DI0 в состояние "Блокировка включения").
- Сброс индикации энергопотребления на 0: p0040

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 (p3320 … p3329)	r0041	---

7.6 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 Auto-Hotspot

7.6.1 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 RF45 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

1
2

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 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://support.automation.siemens.com/WW/view/en/48351511) .

Преобразователь был соединен по EtherNet/IP с системой управления.

См. также раздел: Интерфейсы, штекеры, переключатели, управляющие клеммы и светодиоды CU (Страница 66).

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/lng/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 с помощью STARTER (Страница 96).

7.6.2 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?

7.6.3 Параметры коммуникации для EtherNet/IP

Общие параметры коммуникации

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

Кроме того необходимо установить следующие данные:

- IP-адрес в p8921 текущее действительное значение в r8931
- маска подсети в p8923 текущее действительное значение в r8933
- шлюз по умолчанию в p8922 текущее действительное значение в r8932
- имя станции в p8920 текущее действительное 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 параметры для коммуникации через EtherNet/IP

Установка профиля коммуникации

В преобразователе предусмотрены два профиля коммуникации

- p8980 = 0: профиль SINAMICS (заводская установка)
  Определенный Siemens профиль привода для EtherNet/IP на основе PROFIdrive
- p8980 = 1: профиль ODVA AC/DC Drive
  Определенный ассоциацией ODVA профиль привода

Выбор телеграммы

Выбор телеграмм выполняется через p0922.

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

В случае использования профиля AC/DC ассоциации ODVA следует выбрать стандартную телеграмму, p0922 = 1. Если предполагается использовать описанные в разделе Auto-Hotspot 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 p8840.

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

7.6.4 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 p8981 для преобразователя устанавливается стандартная реакция ВЫКЛ:

- p8981 = 0: ВЫКЛ1 (заводская установка) соответствует также установке в профиле SINAMICS
- p8981 = 1: ВЫКЛ2

Подробная информация о ВЫКЛ1 и ВЫКЛ2 содержится в разделе Включение и выключение двигателя (Страница 236)

Установка масштабирования скорости и момента вращения

Через параметры p8982 и p8983 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
- p2067[1] максимальная длина PZD - передача

7.6.5 Поддерживаемые объекты

Поддерживаемые G120 объекты EtherNet/IP

Класс объекта		Имя объекта	Необходимые объекты	Объекты ODVA	Объекты SINAMICS
шестн.	дес.				
1 шестн.	1	Объект тождества	x		
4 шестн.	4	Объект сборки	x		
6 шестн.	6	Объект 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 [1)]	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	Название
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

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0						Fault Reset		RUN Forward
1								
2	Опорный сигнал скорости (младший байт)							
3	Опорный сигнал скорости (старший байт)							

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

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

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

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
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 базовых управляющих сигналов скорости с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 170, тип: вход

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0						Running Forward		Faulted
1								
2	Фактический сигнал скорости (младший байт)							
3	Фактический сигнал скорости (старший байт)							
4	Значение входа данных 1 (младший байт)							
5	Значение входа данных 1 (старший байт)							
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 расширенных управляющих сигналов скорости, номер экземпляра класса: 21, 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 Реверс	RUN Вперед
1								
2	Опорный сигнал скорости (младший байт)							
3	Опорный сигнал скорости (старший байт)							

Трансляция расширенных управляющих сигналов скорости, номер экземпляра класса: 71, 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 Реверс	Running Вперед	Warning	Faulted
1	Состояние привода							
2	Фактический сигнал скорости (младший байт)							
3	Фактический сигнал скорости (старший байт)							

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)							

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
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)							
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)							

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
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)							
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)							

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
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	Crtl 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	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 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)							
6	Значение выхода данных 1 (младший байт)							
7	Значение выхода данных 1 (старший байт)							
8	Значение выхода данных 2 (младший байт)							

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
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							
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)							

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
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)							

7.6.6 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

1
2

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. Параметры коммуникации для EtherNet/IP (Страница 158))

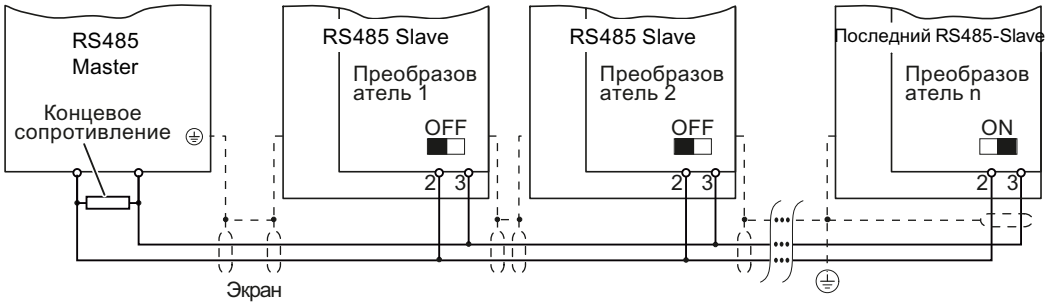
Был создан общий модуль ввода/вывода для циклической коммуникации с преобразователем.

7.7 Коммуникация через RS485

7.7.1 Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему

Подключение к сети через RS485

Соедините преобразователь через интерфейс RS485 со своей полевой шиной. Расположение и назначение интерфейса RS485 представлены в разделе Обзор интерфейсов (Страница 66). Выводы этого штекера имеют защиту от коротких замыканий и потенциальную развязку.



Изображени Коммуникационная сеть через RS485
е 7-9

Для первого и последнего участника необходимо подключить терминатор. Позиция терминатора указана в разделе Обзор интерфейсов (Страница 66).

Примечание

В рабочем режиме шины первый и последний участник на шине постоянно должны находиться под напряжением, в противном случае нарушится связь с другими участниками.

При необходимости Slave, за исключением первого и последнего, можно отключать от шины. Для этого следует отсоединить разъем шины. При этом связь с другими участниками не прерывается.

Коммуникация с системой управления, и при отключенном сетевом напряжении на силовом модуле

Если коммуникация с системой управления должна поддерживаться и при отключенном сетевом напряжении, необходимо запитать управляющий модуль через клеммы 31 и 32 с DC 24 В.

При кратковременных сбоях в подаче питания 24 В преобразователь может сигнализировать ошибку, коммуникация с системой управления при этом не прерывается.

7.7.2 Коммуникация через USS

Протокол USS представляет собой последовательный канал передачи данных между Master и одним или несколькими Slave. Master это, например:

- Программируемый контроллер (напр., SIMATIC S7-200)
- ПК

Преобразователь всегда является Slave.

Возможно макс. 31 Slave.

Макс. длина кабеля составляет 100 м.

Информацию по подключению преобразователя к полевой шине USS можно найти в разделе: Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему (Страница 170).

7.7.2.1 Первичные установки для коммуникации

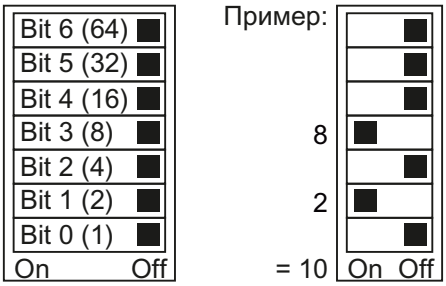
Установка адреса

Адрес шины преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p2021 или в STARTER.

Действительный диапазон адресов: 1 … 30

Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр p2021 (заводская установка: 0) не может быть изменен.

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Обзор интерфейсов (Страница 66).



Порядок действий

1
2

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Установите адрес одним из указанных ниже способов:
   – через переключатели адресов
   – с помощью панели оператора через p2021
   – в STARTER через маски "Управляющий модуль/Коммуникация/Полевая шина" или через экспертный список с p2021
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.

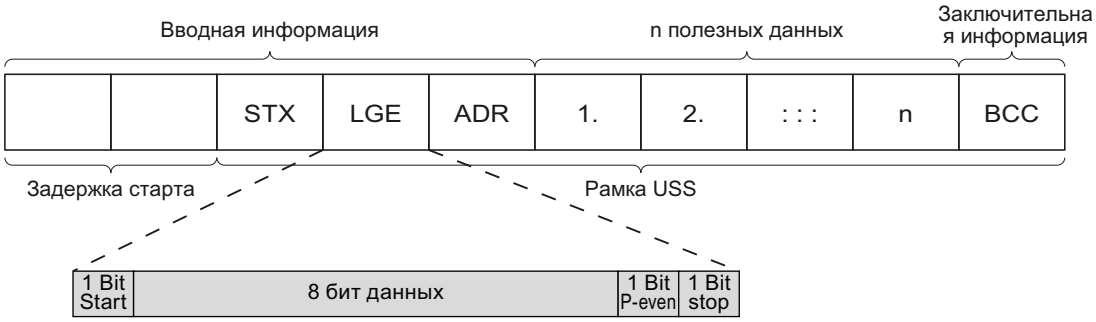
Другие параметры

Параметр	Описание			
p2020	**Установка скорости передачи данных в бодах**			
	Величина	Скорость передачи данных в бодах	Величина	Скорость передачи данных в бодах
	4	2400	9	57600
	5	4800	10	76800
	6	9600	11	93750
	7	19200	12	115200
	8	38400	13	187500
p2022	**Интерфейс полевой шины USS число PZD** Установка числа 16-битных слов в части PZD телеграммы USS Диапазон установки: 0… 8 (0 … 8 слов)			
p2023	**Интерфейс полевой шины USS число PKW** Установка числа 16-битных слов в части PKW телеграммы USS Диапазон установки: • 0, 3, 4: 0, 3 или 4 слова • 127: переменная длина			
p2040	**Интерфейс полевой шины - Время контроля [мс]** Установка времени контроля для полученных данных процесса через полевую шину. Если в течение этого времени данные процесса не поступают, то выводится соответствующее сообщение.			

7.7.2.2 Структура телеграммы

Обзор

Телеграмма USS состоит из элементов в заданной последовательности. Каждый элемент содержит 11 битов.



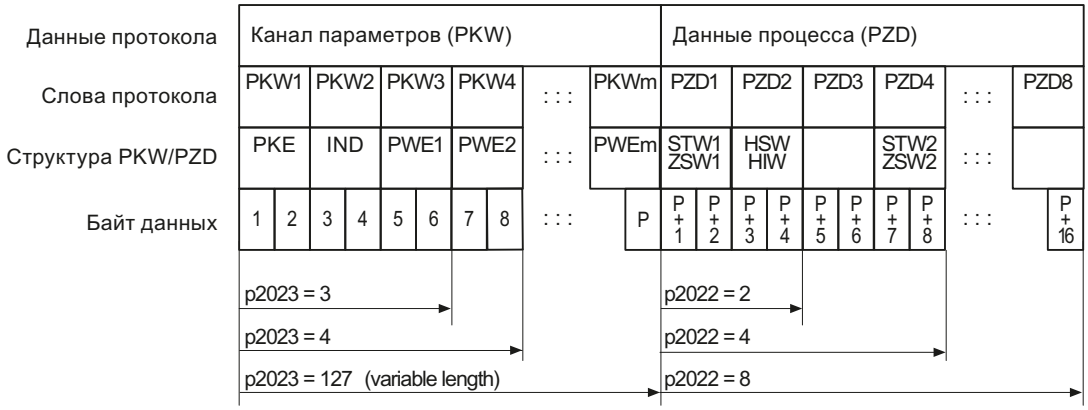
Изображени Структура телеграммы USS
е 7-10

Часть телеграммы	Описание
Задержка начала / задержка ответа	Между двумя телеграммами всегда существует задержка начала или ответа (см. также Auto-Hotspot)
STX	Символ ASCII (02 шестн.) показывает начало сообщения.
LGE	Длина телеграммы «LGE» вычисляется следующим образом: LGE = полезные данные (n байт) + ADR (1 байт) + BCC (1 байт)
ADR	7 6 5 4 3 2 1 0 Специальная телеграмма / Зеркальная телеграмма / Broadcast-Bit / Адрес • Бит 7 = 0: обычный обмен данными. Бит 7 =1 Для передачи телеграмм, требующих отличную от профиля устройства структуру полезных данных. • Бит 6 = 0: обычный обмен данными. Бит 6 = 1: Тест шинного соединения: преобразователь возвращает телеграмму без изменений на Master. • Бит 5 = 0: обычный обмен данными. (Бит 5 = 1: в преобразователе не поддерживается.) • Бит 0 … 4: адрес преобразователя.
Полезные данные	См. раздел Auto-Hotspot.
BCC	Контрольная сумма (исключающий ИЛИ) по всем байтам телеграммы кроме BCC.

7.7.2.3 Область полезных данных телеграммы USS

Область полезных данных состоит из следующих элементов:

- Канал параметров (PKW) для записи и чтения значений параметров
- Данные процесса (PZD) для управления приводом.



Изображени Телеграмма USS - структура полезных данных
е 7-11

Канал параметров

В параметре p2023 определяется длина канала параметров.

Канал параметров с постоянной и переменной длиной

- p2023 = 0
  При такой установке значения параметров не передаются.
- p2023 = 3
  Эта установка может быть выбрана, если необходимо считывать или записывать только 16-битные данные или аварийные сообщения.
- p2023 = 4:
  Если необходимо читать или записывать 32-битные значения (к примеру, индексированные параметры или битовые параметры, например, r0722.2), то потребуется эта установка. В этом случае передаваемая или принимаемая телеграмма всегда содержит 4 слова, даже если нужно было бы только 3. Значения вносятся с правой привязкой в 4-е слово.
- p2023 = 127:
  Если установить p2023 = 27 (переменная длина), то передаваемая и ответная телеграммы имеют длину, точно соответствующую требованию задания.

Данные процесса

Параметр p2022 определяет длину для данных процесса. В одной телеграмме может быть передано до 8 данных процесса (p2022 = 0 … 8). При p2022 = 0 данные процесса не передаются.

7.7.2.4 Канал параметров USS

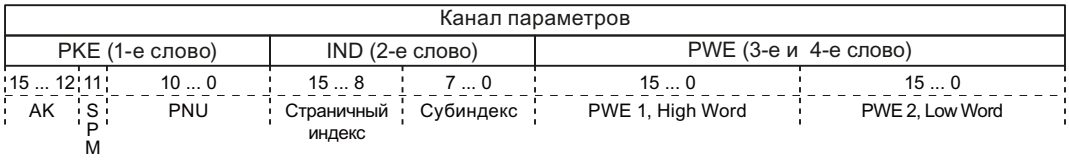
Структура канала параметров

Канал параметров имеет, в зависимости от установки в p2023, постоянную длину в три или четыре слова или переменную длину, в зависимости от длины передаваемых данных.

1. и 2-е слова передают номер параметра, индекс и тип задания (чтение или запись). Другие слова канала параметров содержат содержание параметров. Содержанием параметров могут быть 8-битные значения, 16-битные значения (например, скорость передачи данных в бодах) или 32-битные значения (например, CO-параметры). Содержания параметров вносится с правой привязкой в слово со старшим номером. Ненужные слова заполняются 0.

Бит 11 в 1-м слове зарезервирован и всегда равен 0.

Рисунок показывает канал параметров длиной в четыре слова.



Примеры телеграмм находятся в конце этого раздела.

Идентификаторы запросов и ответов

Биты 12 … 15 1-го слова канала параметров содержат идентификатор запроса и ответа.

Таблица 7-11Идентификаторы 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 [1)]	3	7 / 8
6[2)]	Запрос значения параметра (массив) [1)]	4 / 5	7 / 8
7[2)]	Изменение значения параметра (массив, слово) [1)]	4	7 / 8

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		полож.	отриц.
8[2]	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) [1]	5	7 / 8
9	Запрос числа элементов массива	6	7 / 8

[1] Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-е слово).

[2] Следующие идентификаторы запросов идентичны: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.
Рекомендуется использовать идентификаторы 6, 7 и 8.

Таблица 7-12Идентификаторы ответа (преобразователь → система управления)

Идентификатор ответа	Описание
0	Нет ответа
1	Передать значения параметра (слово)
2	Передать значения параметра (двойное слово)
3	Передать описательный элемент [1]
4	Передать значения параметра (массив, слово) [2]
5	Передать значения параметра (массив, двойное слово) [2]
6	Передать число элементов массива
7	Преобразователь не может обработать запрос. Преобразователь передает в старшем слове канала параметров номер ошибки в систему управления, см. следующую таблицу.
8	Нет состояния мастер-контроллера / нет права изменения параметров интерфейса канала параметров

[1] Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-е слово).

[2] Требуемый элемент индексированного параметра специфицирован в IND (2-е слово).

Таблица 7-13Номера ошибок в идентификаторе ответа 7

№	Описание
00 hex	**Недопустимый номер параметра** (Обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	**Значение параметра не может быть изменено** (Запрос на изменение для не изменяемого 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 субиндексу)
04 hex	**Нет массива** (Обращение с субиндексом к неиндексированному 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.значение ошибки)

№	Описание
0B hex	**Приоритет управления отсутствует** (Запрос на изменение при отсутствии приоритета управления, см. также p0927)
0C hex	**Нет кодового слова**
11 hex	**Задание не может быть выполнено 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)
65 hex	**Номер параметра в настоящий момент деактивирован** (В зависимости от рабочего состояния преобразователя)
66 hex	**Недостаточная ширина канала** (Канал связи слишком узкий для ответа)
68 hex	**Недопустимое значение параметра** (Для параметра разрешены только определенные значения)
6A hex	**Запрос не включен / задача не поддерживается.** (Правильные идентификаторы запросов можно найти в таблице "Идентификаторы запросов Система управления → Преобразователь")
6B hex	**Нет доступа по изменению при разрешенном регуляторе**. (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
86 hex	**Доступ по записи только при вводе в эксплуатацию (p0010 = 15)** (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
87 hex	**Защита ноу-хау активна, доступ заблокирован**
C8 hex	**Запрос на изменение ниже текущей действующей границы** (Запрос на изменение для значения, хотя и лежащему в пределах "абсолютных" границ, но выходящему за текущую действующую нижнюю границу)
C9 hex	**Запрос на изменение выше текущей действующей границы** (пример: значение параметра слишком большое для мощности преобразователя)
CC hex	**Запрос на изменение не разрешен** (Изменение не разрешено, т.к. отсутствует ключ доступа)

Номер параметра

Номера параметров < 2000	PNU = номер параметра. Запишите номер параметра в PNU (PKE Бит 10 … 0).
Номера параметров ≥ 2000	PNU = номер параметра - смещение. Запишите номер параметра минус смещение в PNU (PKE Бит 10 … 0). Запишите смещение в страничный индекс (IND Бит 15 … 8).

Таблица 7-14Смещение и страничный индекс номеров параметров

Номер параметра	Смещение	Страничный индекс								
		шестн.	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Бит 12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8
0000 … 1999	0	0 шестн.	0	0	0	0	0	0	0	0
2000 … 3999	2000	80 шестн.	1	0	0	0	0	0	0	0
6000 … 7999	6000	90 шестн.	1	0	0	1	0	0	0	0
8000 … 9999	8000	20 шестн.	0	0	1	0	0	0	0	0
10000 … 11999	10000	A0 шестн.	1	0	1	0	0	0	0	0
20000 … 21999	20000	50 шестн.	0	1	0	1	0	0	0	0
30000 … 31999	30000	F0 шестн.	1	1	1	1	0	0	0	0
60000 … 61999	60000	74 шестн.	0	1	1	1	0	1	0	0

Индексированные параметры

В индексированных параметрах необходимо записать индекс как шестн. значение в субиндекс (IND бит 7 … 0).

Содержания параметров

Содержанием параметров могут быть значения параметров или параметры коннекторов. Для параметров коннекторов потребуется два слова. По подключению параметров коннекторов см. также раздел: Соединение сигналов в преобразователе (Страница 459).

Введите значения параметра, выровненное по правому краю, следующим образом в канал параметров:

- 8-битные значения: Младшее слово, бит 0 … 7, биты 8 ... 15 ноль.
- 16-битные значения: Младшее слово, бит 0 … 15,
- 32-битные значения: Младшее слово и старшее слово

Введите параметр коннектора с правой привязкой следующим образом:

- Номер параметра коннектора: Старшее слово

- Приводной объект параметра коннектора: Младшее слово, бит 10 … 15
- Индекс или номер битового поля параметра коннектора: Младшее слово, бит 0 … 9

Примеры телеграмм, длина канала параметров = 4

Запрос на чтение: Считывание серийного номера силового модуля (p7841[2])

Для изменения значения индексированного параметра p7841, необходимо записать в телеграмму канала параметров следующие данные:

- **PKE, бит 12 … 15 (AK): = 6** (Запрос значения параметра (массив))
- **PKE, бит 0 … 10 (PNU): = 1841** (Номер параметра без смещения)
  Номер параметра = PNU + смещение (страничный индекс)
  (7841 = 1841 + 6000)
- **IND, бит 8 … 15 (субиндекс): = 90 шестн** (смещение 6000 ≙ 90 шестн)
- **IND, бит 0 … 7 (субиндекс): = 2** (Индекс параметра)
- Т.к. необходимо считать значение параметра, то слова 3 и 4 в канале параметров иррелевантны для запроса значения параметра и им, к примеру, можно присвоить значение 0.

Канал параметров							
PKE (1-ое слово)			IND, 2-е слово		PWE1 - high, 3-е слово	PWE2 - low, 4-е слово	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
AK		Номер параметра	Стр. индекс	Субиндекс	Значение параметра	Drive Object	Индекс
0 1 1 0	0	1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1	1 0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Изображение 7-12 Телеграмма для запроса на чтение p7841[2]

Задание записи: изменение режима автоматического перезапуска (p1210)

Параметр p1210 определяет режим автоматического перезапуска:

- **PKE, бит 12 … 15 (AK): = 7** (Изменение значения параметра (массив, слово))
- **PKE, бит 0 … 10 (PNU): = 4BA шестн.** (1210 = 4BA шестн., нет смещения, т.к. 1210 < 1999)
- **IND, бит 8 … 15 (субиндекс): = 0 шестн.** (смещение 0 соответствует 0 шестн.)
- **IND, бит 0 … 7 (субиндекс): = 0 шестн.** (параметр не индексирован)

- **PWE1, бит 0 … 15: = 0 шестн.**
- **PWE2, бит 0 … 15: = 1A шестн.** (26 = 1A шестн.)

Канал параметров						
PKE, 1-ое слово			IND, 2-е слово		PWE1 - high, 3-е слово	PWE2 - low, 4-е слово
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 0
AK		Номер параметра	Стр. индекс	Субиндекс	Значение параметра (Bit 16 ... 31)	Значение параметра (Bit 0 ... 15)
0 1 1 1	0	1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0

Изображени Телеграмма для активации автоматического перезапуска с p1210 = 26
е 7-13

Задание записи: Назначение цифровому входу 2 функции ВКЛ/ВЫКЛ1 (p0840[1] = 722.2)

Для соединения цифрового входа 2 с ON/OFF1, необходимо присвоить параметру p0840[1] (источник ON/OFF1) значение 722.2 (DI 2). Для этого заполнить телеграмму канала параметров следующим образом:

- **PKE, бит 12 … 15 (AK): = 7 шестн** (Изменение значения параметра (массив, слово))
- **PKE, бит 0 … 10 (PNU): = 348 шестн** (840 = 348 шестн, нет смещения, т.к. 840 < 1999)
- **IND, бит 8 … 15 (субиндекс): = 0 шестн** (смещение 0 ≙ 0 шестн)
- **IND бит 0 … 7 (субиндекс): = 1 шестн** (командный блок данных CDS1 = индекс1)
- **PWE1, бит 0 … 15: = 2D2 шестн** (722 = 2D2 шестн)
- **PWE2, бит 10 … 15: = 3f шестн** (Drive Object - для SINAMICS G120 всегда 63 = 3f шестн)
- **PWE2, бит 0 … 9: = 2 шестн** (Индекс или номер бита параметра: DI 2 = r0722.2)

Канал параметров							
PKE, 1-ое слово			IND, 2-е слово		PWE1 - high, 3-е слово	PWE2 - low, 4-е слово	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
AK		Номер параметра	Стр. индекс	Субиндекс	Значение параметра	Drive Object	Индекс
0 1 1 1	0	0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 0	1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

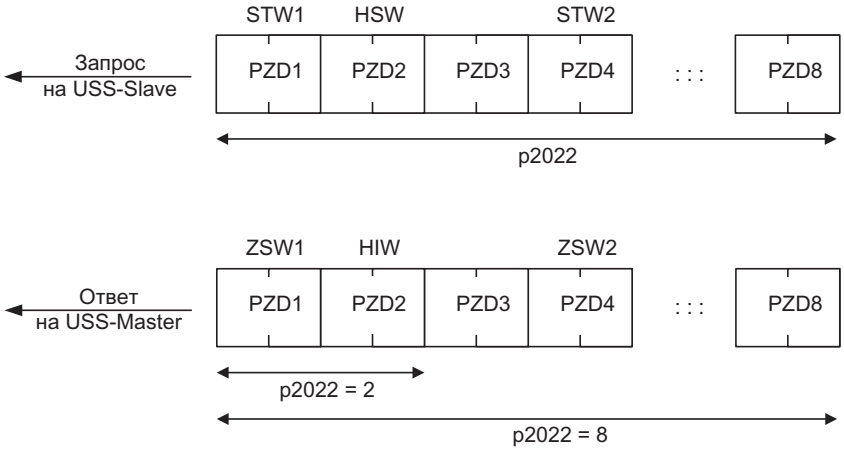
Изображени Телеграмма для назначения DI 2 ON/OFF1
е 7-14

7.7.2.5 Канал данных процесса USS (PZD)

Описание

Канал данных процесса (PZD) содержит, в зависимости от направления передачи, следующие данные:

- Управляющие слова и заданные значения для Slave
- Слова состояния и фактические значения для Master.



Изображени Канал данных процесса
е 7-15

Первыми двумя словами являются:

- управляющее слово 1 (STW1) и главное заданное значение (HSW)
- слово состояния 1 (ZSW1) и главное фактическое значение (HIW)

Если p2022 больше или равен 4, преобразователь принимает дополнительное управляющее слово (STW2).

С помощью параметра p2051 определяются источники PZD.

Дополнительную информацию можно найти в "Справочнике по параметрированию".

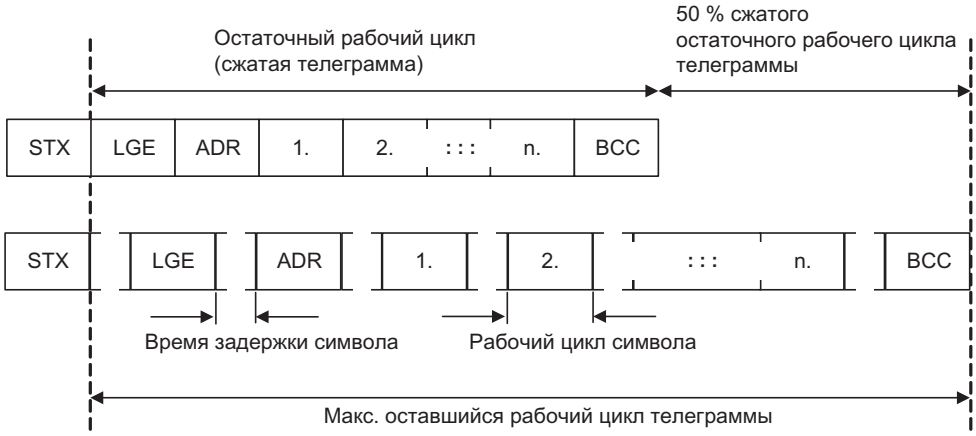
7.7.2.6 Контроль телеграмм

Для настройки контроля телеграмм, необходимо знать рабочие циклы телеграмм. Основой рабочего цикла телеграммы является рабочий цикл символа:

Таблица 7-15Рабочий цикл символа

Скорость передачи данных в бит/сек	Время передачи на бит	Рабочий цикл символа (= 11 бит)
9600	104.170 мкс	1,146 мс
19200	52.084 мкс	0,573 мс
38400	26.042 мкс	0,286 мс
115200	5.340 мкс	0,059 мс

Рабочий цикл телеграммы превышает простую сумму всех рабочих циклов символов (=остаточный рабочий цикл). Также необходимо учитывать время задержки символа между отдельными символами телеграммы.

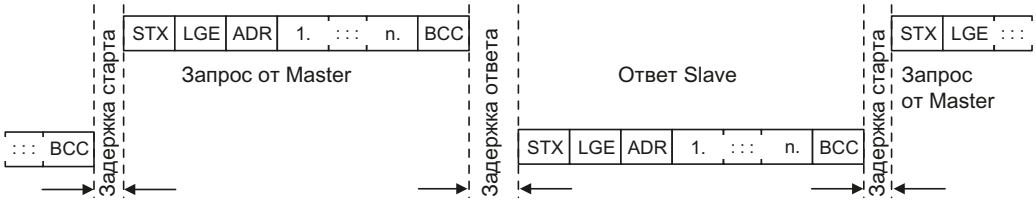


Изображение 7-16 Рабочий цикл телеграммы как сумма остаточного рабочего цикла и времен задержки символов

Общий рабочий цикл телеграммы всегда меньше 150% чистого остаточного рабочего цикла.

Master перед каждой телеграммой запроса должен выдерживать задержку начала. Задержка начала должна составлять > 2 x рабочий цикл символа.

Slave отвечает только по истечении задержки ответа.



Изображение 7-17 Задержка начала и задержка ответа

Длительность задержки начала составляет минимум время для двух символов и зависит от скорости передачи в бодах.

Таблица 7-16Длительность задержки начала

Скорость передачи данных в бит/сек	Время передачи на символ (= 11 бит)	Мин. задержка начала
9600	1,146 мс	> 2,291 мс
19200	0,573 мс	> 1,146 мс
38400	0,286 мс	> 0,573 мс
57600	0,191 мс	> 0,382 мс
115200	0,059 мс	> 0,117 мс

Примечание: Время задержки символа должно быть меньше задержки начала.

Контроль телеграмм Master

Рекомендуется контроль со стороны USS-Master следующего времени:

- Задержка ответа: Время реакции Slave на запрос от Master
  Задержка ответа должны быть < 20 мс, но больше задержки начала
- Рабочий цикл телеграммы: Время передачи отправленной Slave ответной телеграммы

Контроль телеграмм преобразователя

Преобразователь контролируется время между двумя запросами Master. Параметр p2040 определяет допустимое время в мс. Преобразователь интерпретирует превышение времени p2040 ≠ 0 как потерю телеграммы и реагирует с ошибкой F01910.

Ориентировочным значением для установки p2040 является 150% остаточного рабочего цикла, т.е. рабочего цикла телеграммы без учета времен задержки символов.

При коммуникации через USS преобразователь проверяет бит 10 полученного управляющего слова 1. Если бит при включенном двигателе («Работа») не установлен, то преобразователь реагирует с ошибкой F07220.

7.7.3 Коммуникация через Modbus RTU

Обзор коммуникации с Modbus

Протокол Modbus это коммуникационный протокол с линейной топологией на основе архитектуры Master/Slave.

Modbus предлагает три типа передачи:

- Modbus ASCII
  Данные с кодом ASCII. Пропускная способность по сравнению с RTU ниже.
- Modbus RTU (RTU: Remote Terminal Unit – удаленный терминал)
  Данные в двоичном формате. Пропускная способность по сравнению с кодом ASCII выше.
- Modbus TCP
  Данные в виде пакетов TCP/IP. TCP-порт 502 зарезервирован для Modbus TCP. Modbus TCP сейчас находится на этапе закрепления в качестве стандарта (IEC PAS 62030 (pre-standard)).

Управляющий модуль поддерживает Modbus RTU как Slave с совпадением при контроле четности.

1 Bit Start	8 бит данных	1 Bit P-even	1 Bit stop

Настройки коммуникации

- Коммуникация с Modbus RTU выполняется через интерфейс RS485 макс. с 247 Slave.
- Макс. длина кабеля составляет 100 м.
- Для поляризации кабеля приема и передачи имеется два сопротивления по 100 кΩ.

Примечание

Переключение единиц недопустимо

Функция «Переключение единиц измерения (Страница 284)» с этой шинной системой недопустима!

7.7.3.1 Первичные установки для коммуникации

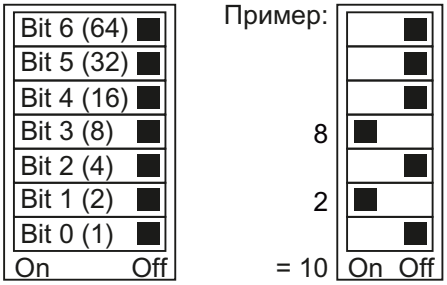
Адрес шины преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p2021 или в STARTER.

Через параметр p2021 (заводская установка: 1) или через STARTER адрес можно установить только тогда, когда все переключатели адреса стоят на «OFF» (0).

Действительный диапазон адресов: 1 … 247

Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр p2021 (заводская установка: 1) не может быть изменен.

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Обзор интерфейсов (Страница 66).



Порядок действий

1
2

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Установите адрес одним из указанных ниже способов:
   – через переключатели адресов
   – с помощью панели оператора через p2021
   – в STARTER через маски "Управляющий модуль/Коммуникация/Полевая шина" или через экспертный список с p2021
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.

Другие параметры

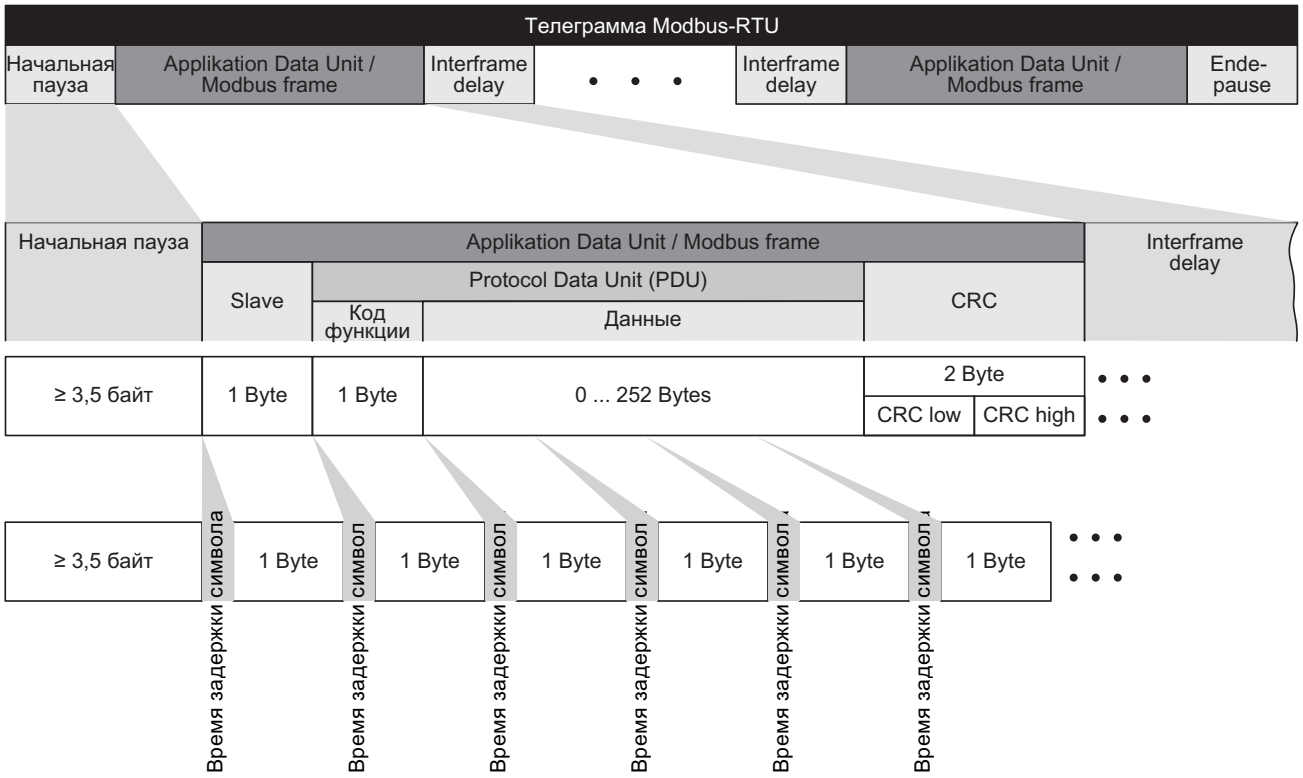
Параметр	Описание
p2030 = 2	**Полевая шина, выбор протокола** 2: Modbus
p2020	**Скорость передачи данных** Заводская установка = 19200 бит/с
p2024	**Modbus синхронизация** (см. раздел «Скорости передачи данных и таблицы отображения (Страница 186)») • **Индекс 0: макс. время обработки телеграммы Slave:** Время, по истечении которого Slave должен отправить ответ Master. • **Индекс 1: время задержки символа:** Время задержки символа: макс. допустимое время задержки между отдельными символами в Modbus-фрейме. (стандартное время обработки Modbus для 1,5 байт). • **Индекс 2: интервал телеграмм:** макс. допустимое время задержки между телеграммами Modbus. (стандартное время обработки Modbus для 3,5 байт).
p2029	**Полевая шина, статистика ошибок** Индикация ошибок приема на интерфейсе полевой шины
p2040	**Время контроля данных процесса** Определяет время, по истечении которого создается аварийное сообщение, если данные процесса не передаются. **Указание**: Время устанавливается в зависимости от числа Slave и установленной на шине скорости передачи данных. (заводская установка = 100 мс).

7.7.3.2 Телеграмма Modbus-RTU

Описание

В Modbus существует только один Master и до 247 Slave. Master всегда инициирует коммуникацию. Slave могут передавать данные только по запросу Master. Коммуникация от Slave к Slave невозможна. Управляющий модуль всегда работает как Slave.

Рисунок ниже показывает структуру телеграммы Modbus-RTU.



Изображени Modbus с временем задержки
е 7-18

Области данных телеграммы построены согласно таблицам отображения.

7.7.3.3 Скорости передачи данных и таблицы отображения

Допустимые скорости передачи данных и задержка телеграммы

Для телеграммы Modbus-RTU в следующих случаях требуются паузы:

- определение начала
- между отдельными фреймами
- определение конца

Мин. продолжительность: время обработки для 3,5 байт (установка через p2024[2]).

Кроме этого, между отдельными байтами одного фрейма допускается время задержки символа. Макс. продолжительность: время обработки для 1,5 байт (установка через p2024[1]).

Таблица 7-17Скорости передачи, времена передачи и задержки

Скорость передачи данных в бит/сек (p2020)	Время передачи на символ (11 бит)	Мин. пауза между двумя телеграммами (p2024[2])	Мин. пауза между двумя байтами (p2024[1])
4800	2,292 мс	≥ 8,021 мс	≤ 3,438 мс
9600	1,146 мс	≥ 4,010 мс	≤ 1,719 мс
19200 (заводская установка)	0,573 мс	≥ 1,75 мс	≤ 0,859 мс
38400	0,286 мс	≥ 1,75 мс	≤ 0,75 мс
57600	0,191 мс	≥ 1,75 мс	≤ 0,556 мс
76800	0,143 мс	≥ 1,75 мс	≤ 0,417 мс
93750	0,117 мс	≥ 1,75 мс	≤ 0,341 мс
115200	0,095 мс	≥ 1,75 мс	≤ 0,278 мс
187500	0,059 мс	≥ 1,75 мс	≤ 0,171 мс

Примечание

Заводская установка для p2024[1] и p2024[2] равна 0. Соответствующие значения устанавливаются преобразователем в зависимости от выбора протокола (p2030) или скорости передачи данных.

Modbus-регистр и параметры управляющего модуля

Протокол Modbus содержит номера регистров или битов для адресации памяти. Данные регистры следует присвоить в Slave соответствующим управляющим словам, словам состояния и параметрам.

Преобразователь поддерживает следующие диапазоны адресов:

Диапазон адресов	Примечание
40001 … 40065	Совместим с Micromaster MM436
40100 … 40522	

Действительный диапазон адресов регистра временного хранения занимает место от 40001 до 40522. Обращение к другим регистрам временного хранения приводит к ошибке "Exception Code".

Регистры 40100 до 40111 обозначаются как данные процесса.

Примечание

"R"; "W"; "R/W" в графе доступа Modbus означают чтение (read с FC03); запись (write с FC06); чтение/запись (read/write).

Таблица 7-18Согласование регистров Modbus с параметрами управляющего модуля

Modbus рег.-№	Описание	Доступ Modbus	Един.	Норми-рующий-коэффициент	Вкл-/ВЫКЛ-текст или диапазон значений		Данные / параметры
Данные процесса							
Данные управления							
40100	Управляющее слово	Ч/З	--	1			Данные процесса 1
40101	Главное заданное значение	Ч/З	--	1			Данные процесса 2
Данные состояния							
40110	Слово состояния	Ч	--	1			Данные процесса 1
40111	Главное фактическое значение	Ч	--	1			Данные процесса 2
Данные параметров							
Цифровые выходы							
40200	DO 0	Ч/З	--	1	ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ	p0730, r747.0, p748.0
40201	DO 1	Ч/З	--	1	ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ	p0731, r747.1, p748.1
40202	DO 2	Ч/З	--	1	ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ	p0732, r747.2, p748.2
Аналоговые выходы							
40220	AO 0	Ч	%	100	-100.0 … 100.0		r0774.0
40221	AO 1	Ч	%	100	-100.0 … 100.0		r0774.1
Цифровые входы							
40240	DI 0	Ч	--	1	ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ	r0722.0
40241	DI 1	Ч	--	1	ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ	r0722.1
40242	DI 2	Ч	--	1	ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ	r0722.2
40243	DI 3	Ч	--	1	ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ	r0722.3
40244	DI 4	Ч	--	1	ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ	r0722.4
40245	DI 5	Ч	--	1	ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ	r0722.5
Аналоговые входы							
40260	AI 0	Ч	%	100	-300.0 … 300.0		r0755 [0]
40261	AI 1	Ч	%	100	-300.0 … 300.0		r0755 [1]
40262	AI 2	Ч	%	100	-300.0 … 300.0		r0755 [2]
40263	AI 3	Ч	%	100	-300.0 … 300.0		r0755 [3]
Идентификация преобразователя							
40300	Powerstack-номер	Ч	--	1	0 … 32767		r0200
40301	Микропрограммное обеспечение преобразователя	Ч	--	0.0001	0.00 … 327.67		r0018
Данные преобразователя							

Modbus рег.-№	Описание	Доступ Modbus	Един.	Норми-рующий-коэффициент	Вкл-/ВЫКЛ-текст или диапазон значений		Данные / параметры
40320	Ном. мощность силовой части	Ч	кВт	100	0 … 327.67		r0206
40321	Предельный ток	Ч/З	%	10	10.0 … 400.0		p0640
40322	Время разгона	Ч/З	с	100	0.00 … 650.0		p1120
40323	Время торможения	Ч/З	с	100	0.00 … 650.0		p1121
40324	Опорная скорость	Ч/З	ОБ/МИН	1	6.000 … 32767		p2000
Диагностика преобразователя							
40340	Заданное значение скорости	Ч	ОБ/МИН	1	-16250 … 16250		r0020
40341	Фактическое значение скорости	Ч	ОБ/МИН	1	-16250 … 16250		r0022
40342	Выходная частота	Ч	Гц	100	- 327.68 … 327.67		r0024
40343	Выходное напряжение	Ч	В	1	0 … 32767		r0025
40344	Напряжение промежуточного контура	Ч	В	1	0 … 32767		r0026
40345	Фактическое значение тока	Ч	А	100	0 … 163.83		r0027
40346	Фактическое значение момента вращения	Ч	Нм	100	- 325.00 … 325.00		r0031
40347	Фактическое значение активной мощности	Ч	кВт	100	0 … 327.67		r0032
40348	Энергопотребление	Ч	кВт · ч	1	0 … 32767		r0039
40349	Приоритет управления	Ч	--	1	РУЧНОЕ	АВТОМАТИЧЕСКОЕ	r0807
Диагностика ошибок							
40400	Номер ошибки, индекс 0	Ч	--	1	0 … 32767		r0947 [0]
40401	Номер ошибки, индекс 1	Ч	--	1	0 … 32767		r0947 [1]
40402	Номер ошибки, индекс 2	Ч	--	1	0 … 32767		r0947 [2]
40403	Номер ошибки, индекс 2	Ч	--	1	0 … 32767		r0947 [3]
40404	Номер ошибки, индекс 3	Ч	--	1	0 … 32767		r0947 [4]
40405	Номер ошибки, индекс 4	Ч	--	1	0 … 32767		r0947 [5]
40406	Номер ошибки, индекс 5	Ч	--	1	0 … 32767		r0947 [6]
40407	Номер ошибки, индекс 6	Ч	--	1	0 … 32767		r0947 [7]
40408	Номер предупреждения	Ч	--	1	0 …32767		r2110 [0]
40499	PRM ERROR code	Ч	--	1	0 …99		--
Технологический регулятор							
40500	Разрешение технологического регулятора	Ч/З	--	1	0 … 1		p2200, r2349.0
40501	МОП технологического регулятора	Ч/З	%	100	-200.0 … 200.0		p2240
Адаптация технологического регулятора							
40510	Постоянная времени для фильтра фактических значений технологического регулятора	Ч/З	--	100	0.00 … 60.0		p2265

Modbus рег.-№	Описание	Доступ Modbus	Един.	Норми-рующий-коэффициент	Вкл-/ВЫКЛ-текст или диапазон значений	Данные / параметры
40511	Коэффициент масштабирования для фактического значения технологического регулятора	Ч/З	%	100	0.00 … 500.00	p2269
40512	П-усиление технологического регулятора	Ч/З	--	1000	0.000 … 65.000	p2280
40513	Постоянная времени интегрирования технологического регулятора	Ч/З	с	1	0 … 60	p2285
40514	Постоянная времени, Д-составляющая, технологический регулятор	Ч/З	--	1	0 … 60	p2274
40515	Макс. ограничение технологического регулятора	Ч/З	%	100	-200.0 … 200.0	p2291
40516	Мин. ограничение технологического регулятора	Ч/З	%	100	-200.0 … 200.0	p2292
ПИД-диагностика						
40520	Эффективное заданное значение после внутреннего МОП технологического регулятора, ЗИ	Ч	%	100	-100.0 … 100.0	r2250
40521	Фактическое значение технологического регулятора после фильтра	Ч	%	100	-100.0 … 100.0	r2266
40522	Выходной сигнал технологического регулятора	Ч	%	100	-100.0 … 100.0	r2294

7.7.3.4 Доступ по записи и чтению через FC 03 и FC 06

Используемые коды функций

Для обмена данными между Master и Slave при коммуникации через Modbus используются предопределенные коды функций.

Управляющий модуль использует код функции Modbus 03, FC 03, (Read Holding Register) для чтения и код функции Modbus 06, FC 06, (Preset Single Register) для записи.

Структура запроса чтения через код функции Modbus 03 (FC 03)

В качестве начального адреса допускается любой действительный адрес регистра.

Система управления через FC 03 с одним запросом может обращаться более чем к одному регистру. Число регистров, к которым выполнено обращение, содержится в байте 4 и 5 запроса чтения.

Таблица 7-19Недействительные запросы чтения

Запрос чтения	Реакция преобразователя
Недействительный адрес регистра	Код исключительного условия 02 (недействительный адрес данных)
Чтение «Регистра только для записи»	Телеграмма, в которой все значения установлены на 0.
Чтение зарезервированного регистра	
Система управления производит адресацию более 125 регистров	Код исключительного условия 03 (недействительное значение данных)
Начальный адрес и число регистров адреса за пределами определенного блока регистров	Код исключительного условия 02 (недействительный адрес данных)

Таблица 7-20Структура запроса чтения для Slave номер 17

Пример		
	Байт	Описание
11 h	0	Адрес Slave
03 h	1	Код функции
00 h	2	Начальный адрес регистра «High» (регистр 40110)
6D h	3	Начальный адрес регистра «Low»
00 h	4	Число регистров «High» (2 регистра: 40110; 40111)
02 h	5	Число регистров «Low»
xx h	6	CRC «Low»
xx h	7	CRC «High»

В ответе возвращается соответствующий блок данных:

Таблица 7-21Ответ Slave на запрос чтения

Пример		
	Байт	Описание
11 h	0	Адрес Slave
03 h	1	Код функции
04 h	2	Число байт (4 байта возвращается)
11 h	3	Данные первого регистра «High»
22 h	4	Данные первого регистра «Low»
33 h	5	Данные второго регистра «High»
44 h	6	Данные второго регистра «Low»
xx h	7	CRC «Low»
xx h	8	CRC «High»

Структура запроса записи через код функции Modbus 06 (FC 06)

Начальный адрес это адрес регистра временного хранения.

Через FC 06 с одним запросом всегда возможно обращение только к одному регистру. В байте 4 и 5 запроса записи содержится значение, которое записывается в регистр обращения.

Таблица 7-22Запрос записи и реакция преобразователя

Запрос записи	Реакция преобразователя
Неправильный адрес (адреса регистра временного хранения не существует)	Код исключительного условия 02
Запись в регистр «Read Only»	Телеграмма ошибки Modbus (код исключительного условия 04 - device failure)
Запись в зарезервированный регистр	

При неправильном адресе (адреса регистра временного хранения не существует) возвращается код исключительного условия 02 (недействительный адрес данных). На попытку записи в регистр "Read Only" или зарезервированный регистр приходит телеграмма ошибки Modbus (Exception Code 4 - device failure). В этом случае через регистр временного хранения 40499 можно выгрузить внутренний подробный код ошибки привода, которая возникала при последнем доступе к параметрам через регистр временного хранения.

Таблица 7-23Структура запроса записи для Slave номер 17

Пример		
	Байт	Описание
11 h	0	Адрес Slave
06 h	1	Код функции
00 h	2	Начальный адрес регистра «High» (регистр записи 40100)
63 h	3	Начальный адрес регистра «Low»
55 h	4	Данные регистра «High»
66 h	5	Данные регистра «Low»
xx h	6	CRC «Low»
xx h	7	CRC «High»

Ответ возвращает адрес регистра (байт 2 и 3) и значение (байт 4 и 5), которое было записано в регистр системой управления верхнего уровня.

Таблица 7-24Ответ Slave на запрос записи

Пример		
	Байт	Описание
11 h	0	Адрес Slave
06 h	1	Код функции
00 h	2	Начальный адрес регистра «High»
63 h	3	Начальный адрес регистра «Low»
55 h	4	Данные регистра «High»
66 h	5	Данные регистра «Low»
xx h	6	CRC «Low»
xx h	7	CRC «High»

7.7.3.5 Процесс коммуникации

Процесс коммуникации в обычной ситуации

В обычной ситуации Master отправляет телеграмму Slave (диапазон адресов 1 … 247). Slave возвращает ответную телеграмму Master. В ней отражается код функции, и Slave использует свой собственный адрес во фрейме сообщения, благодаря чему Master может идентифицировать Slave.

Slave обрабатывает только задания и телеграммы, адресованные непосредственно ему.

Ошибка коммуникации

Если Slave определяет ошибку коммуникации при приеме (четность, CRC), то он не отправляет ответ Master (это может привести к "тайм-ауту заданного значения").

Логическая ошибка

Если Slave определяет логическую ошибку в запросе, то он посылает ответ с "Exception Response" на Master. При этом Slave в ответной телеграмме устанавливает старший бит в коде функции на 1. Если он, например, получает от Master неподдерживаемый код функции, то Slave посылает ответ с «Exception Response» с кодом 01 (Illegal Function Code).

Таблица 7-25Обзор кодов исключительных условий

Код исключительного условия	Имя Modbus	Примечание
01	Illegal Function Code	Неизвестный (не поддерживаемый) код функции был отправлен на Slave.
02	Illegal Data Address	Был запрошен недействительный адрес.
03	Illegal Data Value	Было определено недействительное значение данных.
04	Server Failure	Отмена со стороны Slave при обработке.

Макс. время обработки, p2024[0]

Время ответа Slave - это время, в течение которого Modbus-Master ожидает ответ на запрос. Время ответа Slave (p2024[0] в преобразователе) в Master и Slave должно быть установлено на одно и то же значение.

Время контроля данных процесса (тайм-аут заданного значения), p2040

Modbus передает предупреждение «Тайм-аут заданного значения» (F1910), если установка p2040 > 0 мс и в течение этого времени данные процесса не запрашиваются.

Предупреждение "Тайм-аут заданного значения" действует только для обращения к данным процесса (40100, 40101, 40110, 40111). Предупреждение "Тайм-аут заданного значения" не создается для данных параметров (40200 … 40522).

Примечание

Время (WE = 100 мс) устанавливается в зависимости от числа Slave и установленной на шине скорости передачи данных.

7.8 Коммуникация через CANopen

Общая информация по CAN

Общую информацию по CAN можно найти на странице CAN в Интернете (http://www.can-cia.org), объяснение терминологии CAN - в CANdictionar (CAN-Downloads (http://www.can-cia.org/index.php?id=6)).

Интеграция преобразователя в сеть CANopen

Для интеграции преобразователя в сеть CANopen рекомендуется использовать файл EDS из Интернета (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/48351511). Это файл описания преобразователей SINAMICS G120 для сетей CANopen. Он позволяет использовать объекты профиля устройства CiA 402.

7.8.1 Функции CANopen преобразователя

CANopen это коммуникационный протокол на базе CAN с линейной топологией, работающий на основе коммуникационных объектов (COB).

Существуют два способа установления коммуникации между преобразователем и системой управления:

- Через Auto-Hotspot
- Через Auto-Hotspot

Коммуникационные объекты (COB)

Преобразователь работает с коммуникационными объектами из следующих профилей:

- коммуникационный профиль CANopen CiA 301
- профиль устройств CiA 402 (Drives and Motion Control)
- индикаторный профиль DR 303-3

По отдельности это:

- **NMT**Auto-Hotspot
  Объекты менеджмента сети для управления коммуникацией CANopen и для контроля отдельных участников (узлов), на основе отношения Master-Slave.
- **SDO** Auto-Hotspot
  Сервисные объекты данных для чтения и изменения параметров
- **PDO** Auto-Hotspot
  Объекты данных процесса для передачи данных процесса, TPDO для передачи, RPDO для приема

- SYNC
  Объекты синхронизации
- EMCY
  Отметка времени и сообщения об ошибках

COB-ID

Коммуникационный объект содержит подлежащие передаче данные и однозначный COB-ID длиной 11 бит. COB-ID определяет также приоритет обработки коммуникационных объектов. Основное правило: коммуникационный объект с младшим COB-ID имеет наивысший приоритет.

COB-ID для отдельных коммуникационных объектов

Ниже приводятся данные по COB-ID для отдельных коммуникационных объектов

- **COB-ID$_{NMT}$ = 0** — не изменяется
- **COB-ID$_{SYNC}$ = свободно** — предустановлен на 80 шестн.
- **COB-ID$_{EMCY}$ = свободно** — 80 шестн. + ID узла = COB-ID$_{EMCY}$
- **COB-ID$_{TPDO}$ = свободно** — В свободном PDO отображении *)
- **COB-ID$_{RPDO}$ = свободно** — В свободном PDO отображении *)
- **COB-ID$_{TSDO}$** = 580 + ID узла
- **COB-ID$_{RSDO}$** = 600 + ID узла
- **COB-ID$_{Node\ Guarding/Heartbeat}$** = 700 + ID узла

*) в "предопределенном распределении идентификаторов" см. раздел Auto-Hotspot .

7.8.1.1 Управление сетью (NMT-сервис)

Менеджмент сети (NMT) ориентирован на узлы и использует топологию Master-Slave.

С помощью NMT-сервиса узлы инициализируются, запускаются, контролируются, сбрасываются или останавливаются. Каждый NMT-сервис использует два байта данных. Все NMT-сервисы имеют постоянный COB-ID = 0.

Преобразователь SINAMICS является NMT-Slave, он может принимать в CANopen следующие состояния:

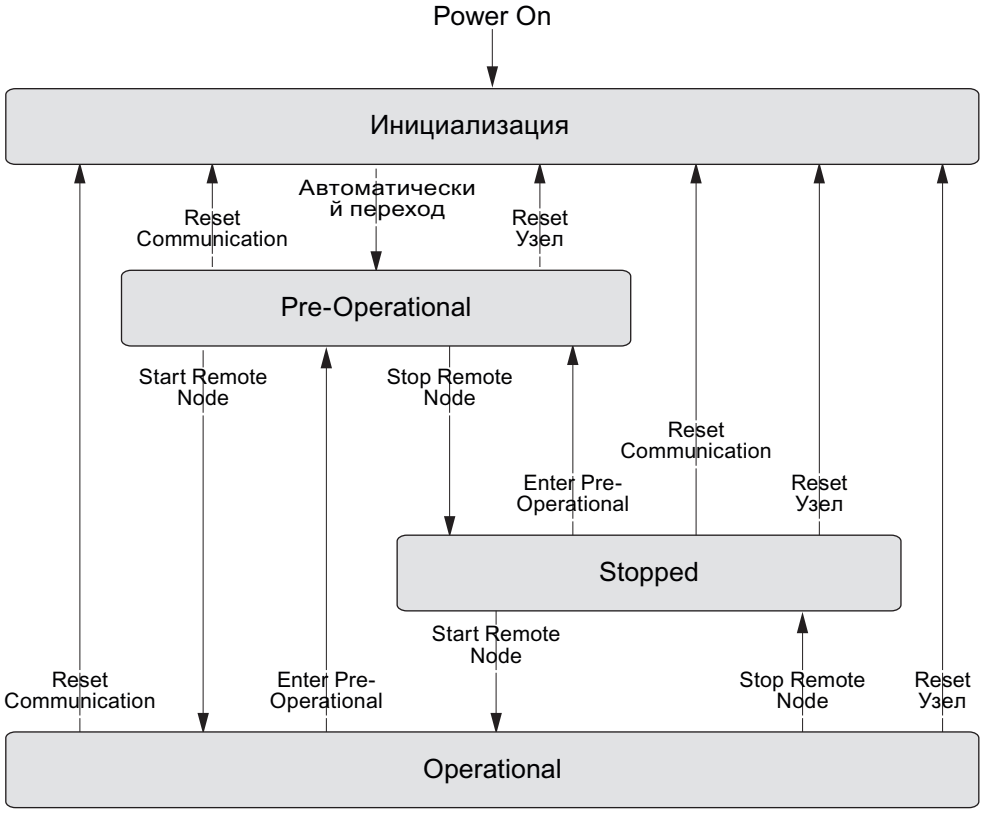
- Initialising
  После включения питания происходит инициализация преобразователя. После при заводской установке преобразователь переходит в состояние "Pre-Operational", это состояние CANopen по умолчанию.
  Через p8684 можно установить, чтобы преобразователь после запуска шины перешел бы не в состояние "Pre-Operational", а в состояние "Stopped" или "Operational".
- Pre-Operational
  В этом состоянии участник не может обрабатывать данные процесса (PDO). Однако система управления может изменять через SDO параметры или управлять преобразователем. Т.е. через SDO можно устанавливать и заданные значения.

- Operational
  В этом состоянии участник может обрабатывать как SDO, так и PDO.
- Stopped
  В этом состоянии участник не может обрабатывать ни PDO, ни SDO. Состояние "Stopped" завершается одной из следующих команд:
  - Enter Pre-Operational
  - Start Remote Node
  - Reset Node
  - Reset Communication

NMT знает следующие переходные состояния:

- Start Remote Node
  Команда по переходу из коммуникационного состояния "Pre-Operational" в "Operational". Только в состоянии "Operational" привод может передавать и принимать данные процесса (PDO).
- Stop Remote Node
  Команда по переходу из состояния "Pre-Operational" или "Operational" в "Stopped". В состоянии "Stopped" узел обрабатывает только команды NMT.
- Enter Pre-Operational
  Команда по переходу из состояния "Operational" или "Stopped" в состояние "Pre-Operational". В этом состоянии участник не может обрабатывать данных процесса (PDO). Однако система управления может изменять через SDO параметры или управлять преобразователем. Т.е. через SDO можно устанавливать и заданные значения.

- Reset Node
  Команда по переходу из состояния "Operational", "Pre-Operational" или "Stopped" к инициализации. После команды "Reset Node" преобразователь сбрасывает все объекты (1000 шестн. - 9FFF шестн.) в состояние после включения питания.
- Reset Communication
  Команда по переходу из состояния "Operational", "Pre-Operational" или "Stopped" к инициализации. После команды "Reset Communication" преобразователь сбрасывает все коммуникационные объекты (1000 шестн. - 1FFF шестн.) в состояние после включения питания.



Изображени е 7-19 Диаграмма состояния CANopen

Command specifier (указатель команды) и Node_ID (ID узла) указывают на переходные состояния и адресованного участника:

Обзор команд NMT

Запрос NMT-Master → Сообщение NMT-Slave		
Команда	**Байт 0 (ommand specifier, cs)**	**Байт 1**
Start	1 (01шестн.)	ID узла адресованного участника
Stop	2 (02шестн.)	ID узла адресованного участника
Enter Pre-Operational	128 (80шестн.)	ID узла адресованного участника
Reset Node	129 (81шестн.)	ID узла адресованного участника
Reset Communication	130 (82 шестн.)	ID узла адресованного участника

NMT-Master может направить один запрос одновременно одному или нескольким Slave. При этом действует:

- Запрос одному Slave:
  Система управления запрашивает Slave через его ID узла (1 … 127).
- Запрос ко всем Slave:
  ID узла = 0

Актуальное состояние участника отображается через p8685. Оно может быть изменено через этот параметры и напрямую:

- p8685 = 0 Initialising (только индикация)
- p8685 = 4 Stopped
- p8685 = 5 Operational
- p8685 = 127 Pre-Operational (заводская установка)
- p8685 = 128 Reset Node
- p8685 = 129 Reset Communication

Состояние NMT может быть изменено и в STARTER через "Управляющий модуль / Коммуникация / CAN" на вкладке "Менеджмент сети".

7.8.1.2 SDO-службы

С помощью SDO-сервисов выполняется обращение к объектному словарю подключенного приводного устройства. Соединение SDO это одноранговое соединение между клиентом и сервером SDO.

Приводное устройство с его объектным словарем это SDO-сервер.

Для канала SDO приводного устройства идентификаторы по CANopen определены следующим образом.

Прием:	Сервер ⇐ Клиент:	COB-ID = 600 шестн. + ID узла
Передача:	Сервер ⇒ Клиент:	COB-ID = 580 шестн. + ID узла

Особенности

SDO обладают следующими особенностями:

- Соединение SDO существует только в состояниях "Pre-Operational" и "Operational"
- Передача подтверждается
- Асинхронная передача (соответствует ациклической коммуникации через PROFIBUS DB)
- Передача значений > 4 байт (normal transfer)
- Передача значений ≤ 4 байт (expedited transfer)
- Через SDO можно обращаться ко всем параметрам приводного устройства

Структура протоколов SDO

Принципиальная структура протоколов SDO представлена ниже:

Byte 0	Byte 1 ... 2	Byte 3	Byte 4 ... 7
CS (режим доступа)	Index (Номер объекта)	Sub index (индекс параметра)	
Главные данные			Полезные данные/код отмены

Байт 0 (CS = Command specifier) содержит тип доступа для протокола:

- 2F шестн. запись 4 байта
  :
- 2B шестн. запись 3 байта
  :
- 27 шестн. запись 2 байта
  :
- 23 шестн. запись 1 байт
  :
- 40 шестн. запрос на чтение
  :
- 4F шестн чтение 4 байта
  .:
- 4B шестн. чтение 3 байта
  :
- 47 шестн. чтение 2 байта
  :
- 43 шестн. чтение 1 байт
  :
- 60 шестн. подтверждение записи
  :
- 80 шестн. ошибка
  :

7.8.1.3 Обращение к параметрам SINAMICS через SDO

Для изменения в CANopen параметров преобразователя через систему управления используется сервис SDO.

Через SDO также задается конфигурация телеграмм RPDO и TPDO. Предлагаемые для этого объекты можно найти в разделе Директории объектов (Страница 215).

Номера объектов для заданий SDO

В CAN параметры преобразователя запрашиваются при помощи сервиса SDO через объекты, определенные изготовителем, в диапазоне 2000 шестн. … 470F шестн. объектной библиотеки CANopen.

Поскольку в данном диапазоне невозможно напрямую обратиться ко всем параметрам, для задания SDO всегда требуются сам номер параметра и смещение, которое зависит от номера параметра.

Выбор диапазона параметров и соответствующего смещения

Диапазон параметров	Смещение	Значение смещения
0 < номер параметра < 10000	p8630[2] = 0	0
10000 ≤ номер параметра < 20000	p8630[2] = 1	10000

20000 ≤ номер параметра < 20000	p8630[2] = 2	20000
30000 ≤ номер параметра < 20000	p8630[2] = 3	30000

Расчет номера объекта для задания SDO

Расчет номера объекта для заданий SDO производится следующим образом: номер объекта шестн. = (номер параметра преобразователя - значение смещения) шестн. + 2000 шестн.

Примеры номеров объектов

Параметр	Номер параметра преобразователя - значение смещения		Номер объекта
	Десятичный	Шестнадцатеричный	
• p0010:	10 дес.	A шестн.	⇒ 200A шестн.
• p11000:	1000 дес.	3E8 шестн.	⇒ 23E8 шестн.
• r20001:	1 дес.	1 шестн.	⇒ 2001 шестн.
• p31020:	1020 дес.	3FC шестн.	⇒ 23FC шестн.

Выбор зоны индексов

Объект CANopen может содержать не более 255 индексов. Для параметров, содержащих более 255 индексов, через p8630[1] необходимо создать другие объекты CANopen. В общей сложности возможны 1024 индексов.

- p8630[1] = 0: 0 … 255
- p8630[1] = 1: 256 … 511
- p8630[1] = 2: 512 … 767
- p8630[1] = 3: 768 … 1023

Включение доступа к объектам параметров преобразователя

Доступ к объектам параметров преобразователя включается через p8630[0], при этом:

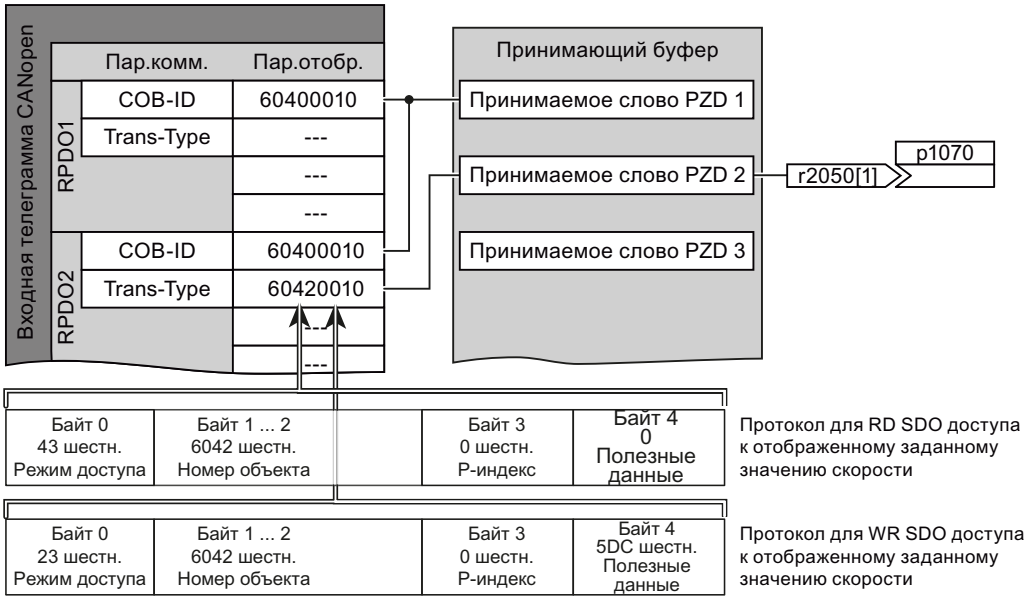
- p8630[0] = 0: только доступ к объектам CANopen (SDO, PDO, ...)
- p8630[0] = 1: доступ к виртуальным объектам CANopen (параметры преобразователя)
- p8630[0] = 2: не имеет значения для преобразователей G120

Важные объекты, определенные изготовителем, содержит файл EDS.

7.8.1.4 Доступ к объектам PZD через SDO

Доступ к отображенным объектам PZD

При получении доступа к объектам, отображенным через принимаемую или передаваемую телеграмму, без дополнительных настроек можно получить доступ к данным процесса.



Изображени Доступ к данным процесса
е 7-20

Доступ к неотображенным объектам PZD

При обращении к объектам, не соединенным через принимаемую или передаваемую телеграмму, дополнительно необходимо установить соединение с соответствующими параметрами CANopen.

Ниже пример соединения управляющего слова с параметрами CANopen:

ВКЛ/ВЫКЛ1	p840[0] = r8795.0
Активация «Нет выбега»	p0844[0] = r8795.1
Активация «Нет быстрого останова»	p0848[0] = r8795.2
Разрешить работу	p0852[0] = r8795.3
Разрешить задатчик интенсивности	p1140[0] = r8795.4
Продолжить задатчик интенсивности	p1141[0] = r8795.5
Разрешить заданное значение скорости	p1142[0] = r8795.6

Квитировать ошибку	p2103[0] = r8795.7
Остановка	p8791 = r8795.8

Коды отмены SDO

Код отмены	Описание
0503 0000 шестн.	Toggle bit not alternated Бит переключения не сменился
0504 0000 шестн.	SDO protocol timed out Превышение времени для протокола SDO
0504 0001 шестн.	Client/server command specifier not valid or unknown Команда клиент/сервер недействительна или неизвестна
0504 0002 шестн.	Invalid block size (block mode only) Недействительный размер блока
0504 0003 шестн.	Invalid sequence number (block mode only) Недействительный порядковый номер
0504 0004 шестн.	CRC error (block mode only) Ошибка ЦИК
0504 0005 шестн.	Out of memory. Переполнение памяти
0601 0000 шестн.	Unsupported access to an object. Неподдерживаемое обращение к объекту
0601 0001 шестн.	Attempt to read a write only object. Попытка чтения «объекта только для записи»
0601 0002 шестн.	Attempt to write a read only object. Попытка записи «объекта только для чтения»
0602 0000 шестн.	Object does not exist in the object dictionary. Объект отсутствует в объектном словаре
0604 0041 шестн.	Object cannot be mapped to the PDO. Объект не может быть связан с PDO
0604 0042 шестн.	The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length. Число и длина связанных объектов превышают длину PDO
0604 0043 шестн.	General parameter incompatibility reason. Принципиальная несовместимость параметров
0604 0047 шестн.	General internal incompatibility in the device. Принципиальная несовместимость в устройстве
0606 0000 шестн.	Access failed due to an hardware error. Доступ не удался из-за аппаратной ошибки
0607 0010 шестн.	Data type does not match, length of service parameter does not match. Тип данных и длина сервисного параметра не совпадают
0607 0012 шестн.	Data type does not match, length of service parameter too high. Тип данных не подходит, длина сервисного параметра слишком велика
0607 0013 шестн.	Data type does not match, length of service parameter too low. Тип данных не подходит, длина сервисного параметра слишком мала
0609 0011 шестн.	Subindex does not exist. Субиндекс не существует

Код отмены	Описание
0609 0030 шестн.	Value range of parameter exceeded (only for write access). Диапазон значений параметра превышен (только для доступа по записи)
0609 0031 шестн.	Value of parameter written too high. Субиндекс не существует
0609 0032 шестн.	Value of parameter written too low. Значение записанного параметра слишком мало
0609 0036 шестн.	Maximum value is less than minimum value. Максимальное значение меньше минимального
060A 0023 шестн.	Resource not available: SDO connection. Отсутствует источник : соединение SDO
0800 0000 шестн.	General error. Общая ошибка
0800 0020 шестн.	Data cannot be transferred or stored to the application. Данные не могут быть переданы или сохранены в приложении
0800 0021 шестн.	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control. Данные не могут быть переданы или сохранены из-за локального управления
0800 0022 шестн.	Data cannot be transferred or stored to the application because of the current device state. Данные не могут быть переданы или сохранены из-за состояния устройства
0800 0023 шестн.	Object dictionary dynamic generation failed or no object dictionary is present (e.g. object dictionary is generated from file and generation fails because of a file error). Динамическое создание объектной библиотеки не удалось или объектная библиотека отсутствует (к примеру, объектная библиотека была создана из неправильного файла)

7.8.1.5 PDO и службы PDO

Объекты данных процесса (PDO)

CANopen передает данные процесса через объекты данных процесса «Process Data Objects» (PDO). Существуют передаваемые PDO (TPDO) и принимаемые PDO (RPDO). В обмене данными между контроллером CAN и преобразователем участвуют по восемь TPDO и RPDO.

Параметры коммуникации PDO и параметры PDO отображения определяют PDO.

Необходимо установить связь между PDO и элементами объектной библиотеки, содержащими данные процесса. Для этого можно использовать Auto-Hotspot или Auto-Hotspot.

Область параметров для PDO	RPDO		TPDO	
	В преобразователе	В CANopen	В преобразователе	В CANopen
Параметры коммуникации	p8700 … p8707	1400 hex … 1407 hex	p8720 … p8727	1800 hex … 1807 hex
Параметры отображения	p8710 … p8717	1600 hex … 1607 hex	p8730 … p8737	1A00 hex …1A07 hex

Структура PDO

PDO состоит из параметров коммуникации и отображения. Ниже приводятся примеры структуры TPDO и RPDO

Значения для параметров коммуникации содержатся в таблицах в разделе Директории объектов (Страница 215)

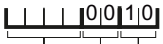
Структура RPDO на примере RPDO1

p8700[0] = COB-ID	p8700[1] = Trans-Type	p8710.0_xx_yy	p8710.1_xx_yy	p8710.2_xx_yy	p8710.3_xx_yy
Субиндекс 01	Субиндекс 02	Объект 1	Объект 2	Объект 3	Объект 4
Параметры коммуникации		Параметры отображения			

Структура TPDO на примере TPDO1

p8720[0] = COB-ID	p8720[1] = Trans-Type	p8720[2] = Inhibit time	p8720[4] = Event timer	p8730.0_xx_yy	p8730.1_xx_yy	p8730.2_xx_yy	p8730.3_xx_yy
Субиндекс 01	Субиндекс 02	Субиндекс 03	Субиндекс 05	Объект 1	Объект 2	Объект 3	Объект 4
Параметры коммуникации				Параметры отображения			

Структура параметра отображения на примере первого отображенного объекта



Длина объекта (шестн., две позиции), 10 у 16-битных значений, 20 у 32-битных значений
Субиндекс (две позиции), у G120 всегда 00
OV-индекс (четыре позиции), значение из p8710.0 для RPDO, из p8730.0 для TPDO

Изображение 7-21 Структура коммуникационных объектов RPDO и TPDO

COB-ID

Обзор COB-ID можно найти в разделе Функции CANopen преобразователя (Страница 195). В разделе Auto-Hotspot приводится описание расчета COB-ID.

Transmission Type (типы передачи)

Для объектов данных процесса существуют следующие типы передачи, которые устанавливаются в индексе 1 параметра коммуникации (p8700[1] … p8707[1] / p8720[1] … p8727[1]) в преобразователе:

- Синхронная циклическая (диапазон значений: 1 … 240)
  - TPDO после каждой n-ной SYNC
  - RPDO после каждой n-ной SYNC
- Синхронная ациклическая (значение: 0)
  - TPDO, если поступает SYNC и данные процесса в телеграмме изменились.
- Асинхронная циклическая (значения: 254, 255 + event time)
  - TPDO, если данные процесса в телеграмме изменились.
- Асинхронная ациклическая (значения: 254, 255)
  - TPDO, если данные процесса в телеграмме изменились.
  - Контроллер принимает RPDO немедленно.

Inhibit time (время подавления)

Через "Inhibit time" устанавливается минимальная продолжительность паузы между двумя передачами.

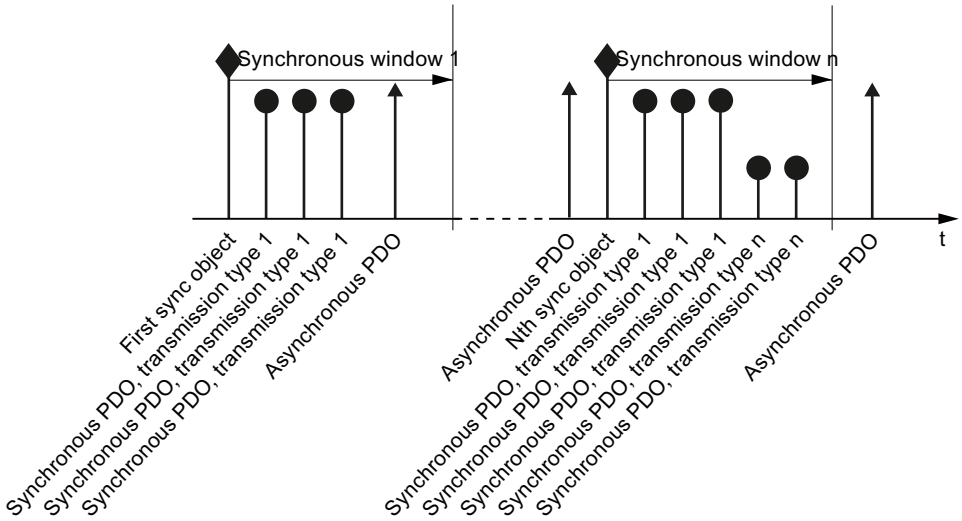
Синхронная передача данных

Периодический синхронизирующий объект (SYNC-объект) обеспечивает сохранение синхронизации устройств на шине CANopen во время передачи.

Каждый PDO, передаваемый как синхронизирующий объект, должен содержать «тип передачи», 1 ... n:

- Тип передачи 1: PDO в каждом SYNC-цикле
- Тип передачи n: PDO в каждом n-ном SYNC-цикле

Рисунок ниже показывает принцип синхронной и асинхронной передачи:



Изображени Принцип синхронной и асинхронной передачи
е 7-22

Для синхронных TPDO тип передачи обозначает и скорость передачи как коэффициент интервала передачи SYNC-объекта.

Контроллер CAN передает в преобразователь данные из синхронных RPDO, полученные им после SYNC-сигнала, только после следующего SYNC-сигнала.

Примечание

SYNC-сигнал синхронизирует только коммуникацию на шине CANopen, но не функции в преобразователе, например, такты управления по скорости.

Сервисы PDO

Сервисы PDO подразделяются следующим образом:

- Write-PDO
- Read-PDO
- SYNC-сервис

Write-PDO

Сервис "Write-PDO" использует модель с активным источником данных. У PDO имеется точно один поставщик (Producer). Потребитель (Consumer) отсутствует, имеется один или несколько.

Через Write-PDO поставщик PDO передает данные отображенного прикладного объекта отдельным потребителям.

Read-PDO

Сервис "Read-PDO" использует модель с активным источником данных. У PDO имеется точно один поставщик (Producer). Имеется один или несколько потребителей.

Через Read-PDO потребитель PDO получает данные отображенного прикладного объекта от поставщика.

SYNC-сервис

SYNC-объект периодически передается SYNC-поставщиком. SYNC-сигнал является базовым сетевым тактом. Стандартный параметр «Время цикла коммуникации» определяет в Master отрезок времени между двумя SYNC-сигналами.

Для обеспечения в CANopen обращений в реальном времени, SYNC-объект имеет высокий приоритет, который определен через COB-ID. Он может быть изменен через p8602 (заводская установка = 80 шестн). Сервис работает без подтверждений.

Примечание

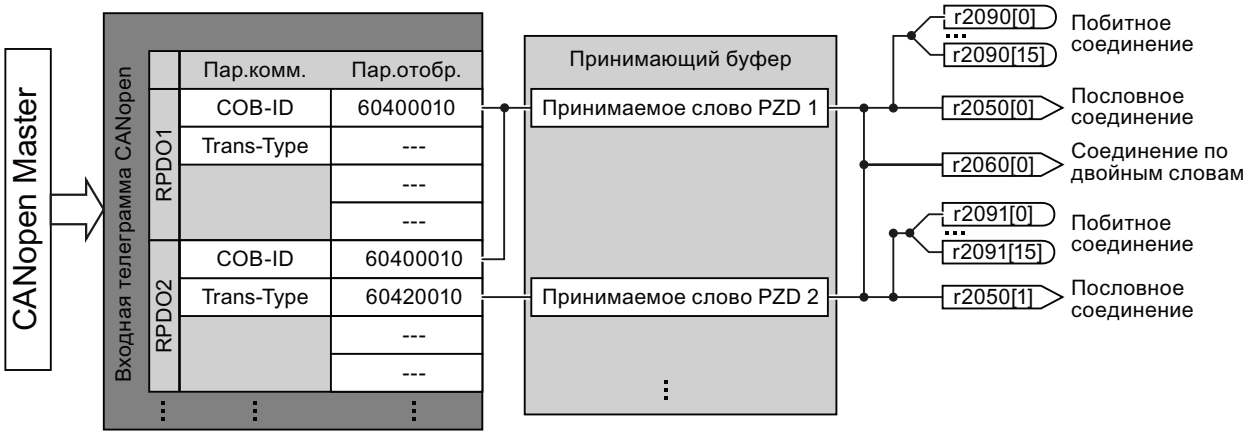
COB-ID SYNC-объекта должен быть установлен на одинаковое значение для всех участников шины, которые должны реагировать на SYNC-телеграмму от Master.

COB-ID SYNC-объекта определен в объекте 1005h (p8602).

7.8.1.6 Predefined Connection Set

При интеграции в CANopen преобразователя с заводской установкой, преобразователь получает управляющее слово и заданное значение скорости от контроллера. Преобразователь возвращает слово состояния и фактическое значение скорости на

контроллер. Это параметры, установленные в предопределенном распределении идентификаторов (Predefined Connection Set).



Структура параметра коммуникации на при мере управляющего слова в предопределе нном распределении идентификаторов

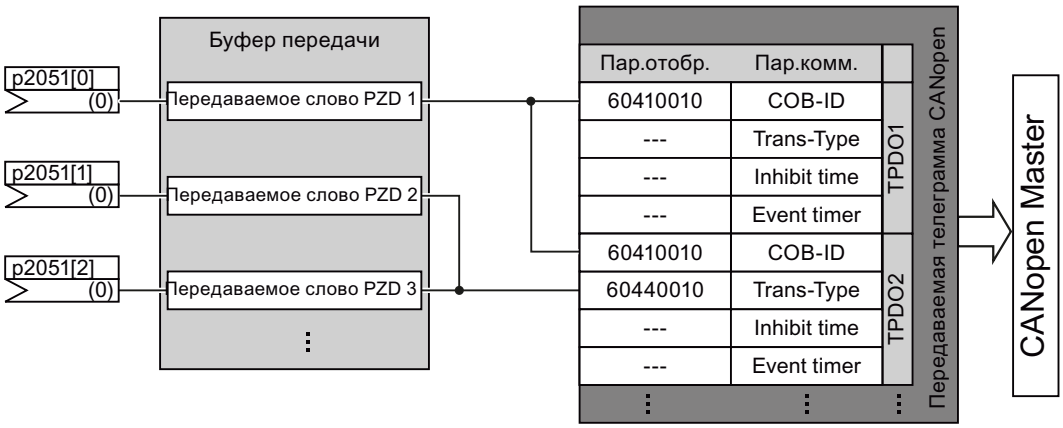
RPDO1: параметр коммуникации
- p8700[0] = COB-ID
- p8700[1] = Transmission Type

Структура параметра отображения на примере уп равляющего слова в предопределенном распреде лении идентификаторов

|6|0|4|0|0|0|1|0|

Длина объекта (позиции 7 ... 8 из p8710[0])
Субиндекс (позиции 5 ... 6 из p8710[0], у G120 всегда = 0)
OV-индекс (позиции 1 ... 4 из p8710[0])

Изображени RPDO отображение с предопределенным распределением идентификаторов
е 7-23



Структура параметра коммуникации на при мере слова состояния в предопределенном распределении идентификаторов

TPDO1: параметр коммуникации
- p8720[0] = COB-ID
- p8700[1] = Transmission type
- p8700[2] = Inhibit time
- p8700[3] = Event timer

Структура параметра отображения на примере управляющего слова в предопределенном рас пределении идентификаторов

|6|0|4|1|0|0|1|0|

Длина объекта (позиции 7 ... 8 из p8730[0])
Субиндекс (позиции 5 ... 6 из p8730[0], у G120 всегда = 0)
OV-индекс (позиции 1 ... 4 из p8730[0])

Изображени е 7-24 TPDO отображение с предопределенным распределением идентификаторов

Рассчитайте COB-ID по следующей формуле и внесите результаты в параметры p8700, p8701, p8720 и 8721.

COB-Id для TPDO и RPDO в предопределенном распределении идентификаторов

- **COB-ID**$_{TPDO}$ = 180 шестн + ID узла + ((TPDO-№ - 1) * 100 шестн.)

  Пример: Для p8721[0] = COB-ID из TPDO 2 с ID узла = C шестн. дает следующее значение:

  180 шестн. + C шестн. + ((2 - 1)*100 шестн.) = 18C шестн. + 100 шестн. = 28C шестн.

- **COB-ID**$_{RPDO}$ = 200 шестн. + ID узла + ((RPDO-№ - 1) * 100 шестн.)

  Пример: Для p8700[0] = COB-ID из RPDO 1 с ID узла = C шестн. дает следующее значение:

  200 шестн. + C шестн. + ((1 - 1) * 100 шестн.) = 20C шестн. + 0 шестн. = 20C шестн.

7.8.1.7 Свободный PDO-Mapping

Через свободное PDO отображение выполняются конфигурирование и соединение любых данных процесса следующим образом:

- как свободных объектов или
- как объектов профиля привода CiA 402 в соответствии с требованиями установки для службы PDO

Условием является настройка преобразователя на свободное PDO отображение. (p8744 = 2) (заводская установка).

Соединение данных процесса через свободное PDO отображение

Порядок действий

1
2

Соединение данных процесса выполняется следующим образом:

1. Определение данных процесса,
   примеры:
   - передача фактического значения тока (r0068) от преобразователя в систему управления (TPDO - передаваемый объект данных процесса)
   - передача дополнительного заданного значения скорости из системы управления в преобразователь (RPDO - принимаемый объект данных процесса) и запись в p1075
2. Определение объектов для передачи данных процесса
   - TPDO1 для фактического значения тока
   - RPDO1 для дополнительного заданного значения скорости
3. Определение параметров коммуникации для RPDO и TPDO
   - Определение параметров коммуникации для RPDO, см. Параметры коммуникации RPDO (Страница 217)
   - Определение параметров коммуникации для TPDO, см. Параметры коммуникации TPDO (Страница 220)
4. Выбор OV-индекса для параметров отображения:
   - Параметры отображения для RPDO см. Параметры RPDO отображения (Страница 218)
   - Параметры отображения для TPDO см. Параметры TPDO отображение (Страница 222)
5. Запись OV-индекса в параметры отображения SINAMICS:
   - p8710 … p8717 для RPDO
   - p8730 … p8737 для TPDO
   - OV-индекс можно найти в разделе Свободные объекты (Страница 224) или в разделе Объекты профиля привода CiA 402

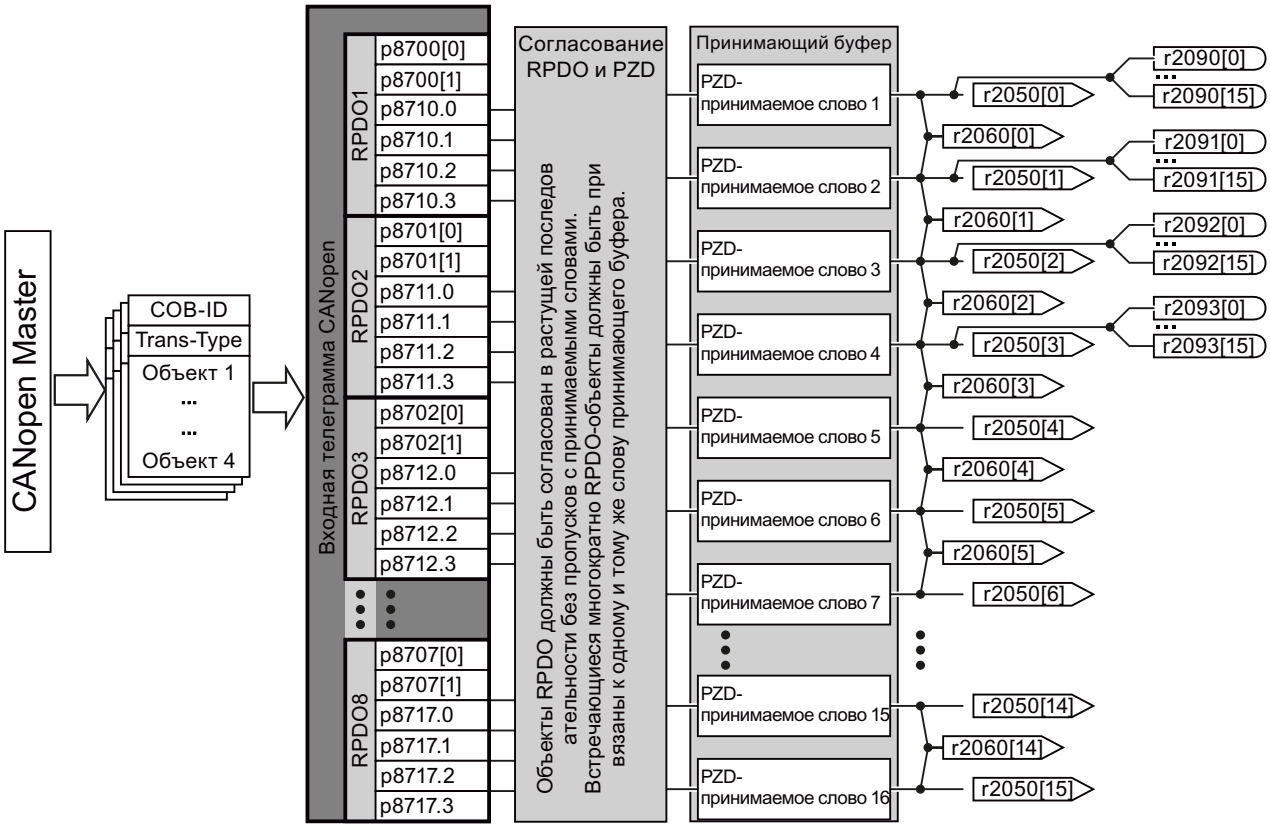
Примечание

Условие изменения OV-индексов параметров отображения SINAMICS

Для изменения значений параметров отображения необходимо установить COB-ID соответствующего параметра на недействительное значение. Для этого к COB-ID следует добавить значение 80000000 шестн. После изменения параметра отображения COB-ID следует снова установить на действительное значение.

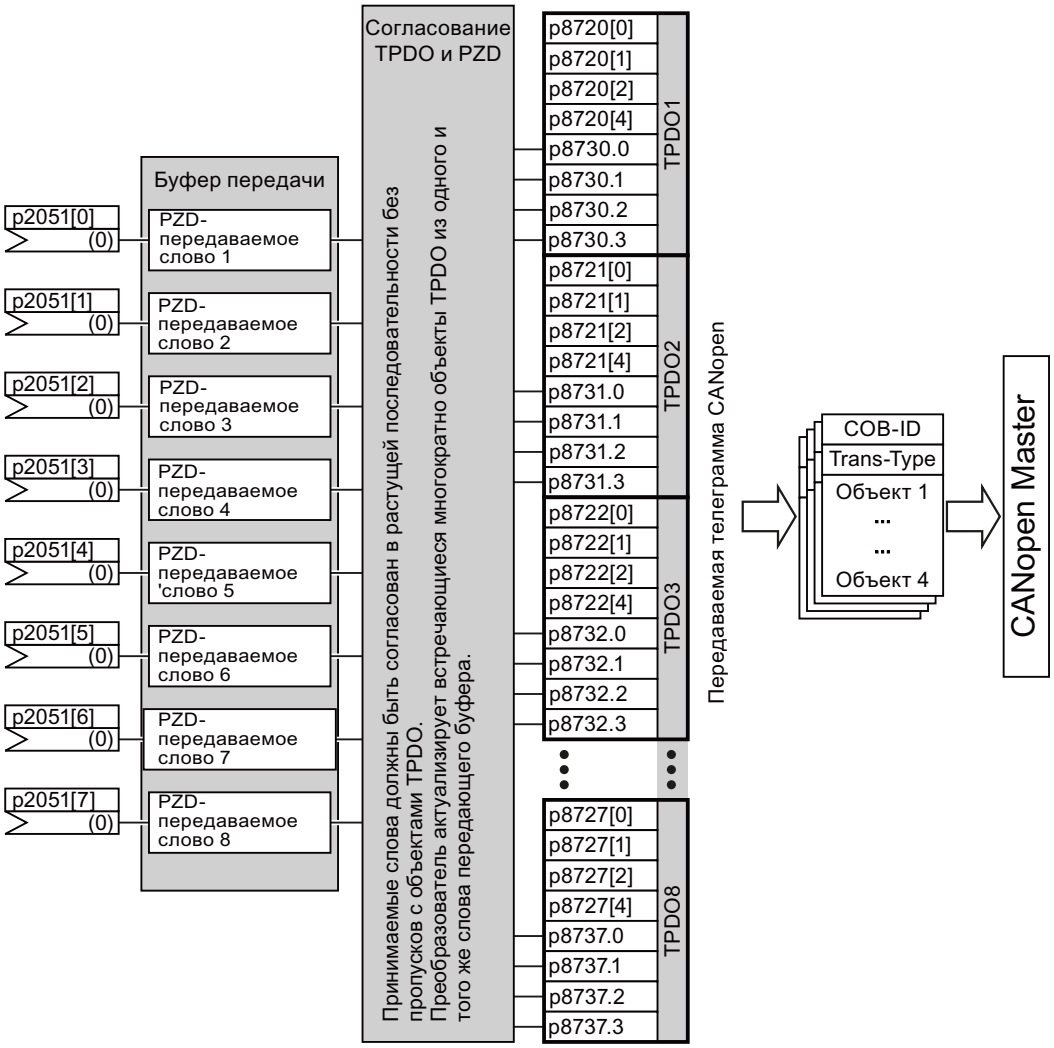
Данные процесса были подсоединены.

Свободное RPDO отображение - Обзор



Возможности соединения:
- По битам с r2090 ... r2093
- По словам с r2050[0 ... 15]
- По двойным словам с r2060[0 ... 14]

Свободное TPDO отображение - Обзор



7.8.1.8 Соединение объектов из принимающего и передающего буфера

Порядок действий

1
2

Конфигурирование CANopen PDO выполняется следующим образом:

1. Создание телеграммы:
   Создание PDO (установка параметров комм. PDO и PDO отображения), см. Predefined Connection Set (Страница 207) и Свободный PDO-Mapping (Страница 209)
2. Соединение параметров:
   Соединение параметров буфера PZD (p2050/p2060, p2051) согласно отображению пункта "Создание телеграммы) на основе таблицы отображения r8750/r8760 или r8751/r8761. В таблице отображения показана позиция отображенного объекта CANopen в буфере PZD.

Конфигурирование CANopen PDO было выполнено.

Соединение с принимающим буфером

Преобразователь записывает принятые данные в принимающий буфер:

- принимаемое слово PZD 1 … принимаемое слово PZD 12 двойными словами в r2060[0] … r2060[10].
- принимаемое слово PZD 1 … принимаемое слово PZD 12 пословно в r2050[0] … r2050[11]
- PZD 1 … PZD 4 по битам в r2090.0 … r2090.15 до r2093.0 … r2093.15

Позиция отображенных объектов индицируется в принимающем буфере в:

- r8760 для соединения двойными словами
- r8750 для пословного соединения

Примеры

Объект	Отображенные принимаемые объекты	Принимаемое слово r2050	
Управляющее слово	r8750[0] = 6040 шестн. (PZD1)	Соединение r2050[0] (PZD1) с управляющим словом [1)]	p0840.0 = 2090.0 p0844.0 = 2090.1 p0844.0 = 2090.2 p0852.0 = 2090.3 p2130.0 = 2090.7
Предельный момент	r8750[1] = 5800 шестн. (PZD2)	Связь r2050[1] (PZD2) с предельным моментом:	p1522 = 2050[1]
Заданное значение скорости	r8750[2] = 6042 шестн. (PZD3)	Связь r2050[2] (PZD3) с заданным значением скорости:	p1070 = 2050[2]

1) См. также p8790, "CAN автоматическое соединение управляющего слова"

Соединение с передающим буфером

Преобразователь передает данные из передающего буфера следующим образом:

- p2051[0] … p2051[13] в PZD 1 … PZD 14 (индикация текущего соединения в r2053[0 … 13])
- p2061[0] … p2061[12] в PZD 1 … PZD 14 (индикация текущего соединения в r2063[0 … 12])

Примеры

Объект	Отображенные передаваемые объекты	Передаваемое слово p2051	
Слово состояния	r8751[0] = 6041 шестн. (PZD1)	Соединение p2051[0] с PZD1	p2051[0] = r8784
Фактическое значение тока	r8751[1] = 5810 шестн. (PZD2)	Связать PZD2 с фактическим значением тока	p2051[1] = r68[1]
Фактическое значение скорости	r8751[2] = 6044 шестн. (PZD3)	Связать PZD3 с фактическим значением скорости	p2051[2] = r63[0]

7.8.1.9 Режимы работы CANopen

Преобразователь поддерживает следующие режима работы CANopen

- Profile Velocity Mode:
  Управление по скорости с датчиком и с релевантными объектами.
- Velocity Mode:
  Простое управление по скорости с рампами и с релевантными объектами. Данный режим применяется главным образом для преобразователей с управлением U/f или I/f.
- Profile Torque Mode:
  Управление по моменту с релевантными объектами.

Независимо от используемого в настоящий момент режима работы CANopen, могут использоваться и параметры из других режимов работы CANopen.

		Переключение		
		Velocity Mode	Profile Velocity Mode	Profile Torque Mode
на	Velocity Mode		p1300 < 20 Управление U/f	p1300 < 20 Управление U/f
	Profile Velocity Mode	p1300 = 20 / 21 Управление по скорости		p1500 = 0 (через BiCo) Управление по скорости
	Profile Torque Mode	p1300 = 22 / 23 Управление по скорости	p1500 = 1 (через BiCo) Управление по моменту	

Выборка параметров через SDO Изменение параметров через PDO

Изображени Переключение режимов работы CANopen
е 7-25

7.8.1.10 RAM в ROM через объект CANopen 1010

Через CANopen-объект 1010 изменения параметров сохраняются в EEPROM преобразователя. Эта функция идентична сохранению с помощью кнопки (RAM -> ROM) в STARTER или через p0971 = 1.

Сохранение через CANopen-объект 1010 невозможно, если вставлена карта MMC, преобразователь соединен с компьютером через USB, но STARTER не обращается к преобразователю в онлайновом режиме.

Для сохранения CANopen-объекта 1010 необходимо извлечь кабель USB.

7.8.2 Директории объектов

7.8.2.1 Общие объекты коммуникационного профиля CiA 301

Обзор

В следующей таблице представлены коммуникационные объекты, не зависящие от привода. В графе «Параметры SINAMICS» указаны номера параметров, которым они соответствуют в преобразователе.

Таблица 7-26Коммуникационные объекты, не зависящие от привода

OV-индекс (шестн.)	Субиндекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Пере-дача	Тип данных	Предуста-новленные значения	запись/ чтение
1000		Device type	r8600	SDO	U32	–	ч
1001		Error register	r8601	SDO	U8	–	ч
1003	0...52 шестн.	Predefined error field	p8611[0...82]	SDO	U32	0	ч/з
	0	Number of errors	p8611.0	SDO	U32	0	чз
	1	Number of module	p8611.1	SDO	U32	0	ч
	2	Число ошибок модуля 1	p8611.2	SDO	U32	0	ч
	3-A	Standard error field 1. Module	p8611.3-p8611.10	SDO	U32	0	ч
	B	Число ошибок модуля 2	p8611.11	SDO	U32	0	ч
	C-13	Standard error field 2. Module	p8611.12-p8611.19	SDO	U32	0	ч
	14	Число ошибок модуля 3	p8611.20	SDO	U32	0	ч
	15-1C	Standard error field 3. Module	p8611.21-p8611.28	SDO	U32	0	ч
	1D	Число ошибок модуля 4	p8611.29	SDO	U32	0	ч
	1E-25	Standard error field 4. Module	p8611.30-p8611.37	SDO	U32	0	ч
	26	Число ошибок модуля 5	p8611.38	SDO	U32	0	ч
	27-2E	Standard error field 5. Module	p8611.39-p8611.46	SDO	U32	0	ч
	2F	Число ошибок модуля 6	p8611.47	SDO	U32	0	ч
	30-37	Standard error field 6. Module	p8611.48-p8611.55	SDO	U32	0	ч
	38	Число ошибок модуля 7	p8611.56	SDO	U32	0	ч
	39-40	Standard error field 7. Module	p8611.57-p8611.64	SDO	U32	0	ч
	41	Число ошибок модуля 8	p8611.65	SDO	U32	0	ч
	42-49	Standard error field 8. Module	p8611.66-p8611.73	SDO	U32	0	ч
	4A	Число ошибок управляющего модуля	p8611.74	SDO	U32	0	ч

OV-индекс (шестн.)	Субиндекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Пере-дача	Тип данных	Предуста-новленные значения	запись/ чтение
	4B-52	Standard Error Field Control Unit	p8611.75-p8611.82	SDO	U32	0	ч
1005		COB ID SYNC	p8602	SDO	U32	128	чз
1008		Manufacturer device name		SDO			
100A		Manufacturer software version	r0018	SDO	U32	–	ч
100C		Guard Time	p8604.0	SDO	U16	0	чз
100D		Life time factor	p8604.1	SDO	U16	0	чз
1010		Store parameters	p0977	SDO	U16	0	чз
	0	Largest subindex supported		SDO			
	1	Save all parameters	p0977	SDO	U16	0	чз
	2	Save communication parameters (0x1000-0x1fff)	p0977	SDO	U16	0	чз
	3	Save application related parameters (0x6000-0x9fff)	p0977	SDO	U16	0	чз
1011		Restore default parameters	p0976	SDO	U16	0	чз
	0	Largest subindex supported		SDO			
	1	Restore all default parameters	p0976	SDO	U16	0	чз
	2	Restore communication default parameters (0x1000-0x1fff)	p0976	SDO	U16	0	чз
	3	Restore application default parameters (0x6000-0x9fff)	p0976	SDO	U16	0	чз
1014		COB ID Emergency	p8603	SDO	U32	0	чз
1017		Producer Heartbeat Time	p8606	SDO	U16	0	чз
1018		Identy Object	r8607[0...3]		U32	–	r
	0	Number of entries		SDO			
	1	Vendor ID	r8607.0	SDO	U32	–	r
	2	Product code	r8607.1	SDO	U32	–	r
	3	Revision number	r8607.2	SDO	U32	–	r
	4	Serial number	r8607.3	SDO	U32	0	r
1027		Module List					
	0	Number of entries	r0102	SDO	U16	–	r
	1-8	Module ID	p0107[0...15]	SDO	I16	0	чз
1029		Error behaviour					
	0	No of error classes		SDO			
	1	Communication Error	p8609.0	SDO	U32	1	чз

OV-индекс (шестн.)	Субиндекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Пере-дача	Тип данных	Предуста-новленные значения	запись/чтение
	2	Device profile or manufacturer specific error	p8609.1	SDO	U32	1	чз
1200		1st server SDO parameter					
	0	Number of entries		SDO			
	1	COB-ID Client -> Server (rx)	r8610.0	SDO	U32	–	r
	2	COB-ID Server -> Client (tx)	r8610.1	SDO	U32	–	r

Объекты конфигурации RPDO

Таблица ниже содержит параметры коммуникации и отображения вместе с индексами для отдельных объектов конфигурации RPDO. Объекты конфигурации создаются через SDO. В графе «Параметры SINAMICS» указаны номера параметров, которым они соответствуют в преобразователе.

Таблица 7-27Объекты конфигурации RPDO - Параметры коммуникации

OV-индекс (шестн.)	Субиндекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
1400		Receive PDO 1 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	2	ч
	1	COB ID used by PDO	p8700.0	U32	200 шестн. + ID узла	ч/з
	2	Transmission type	p8700.1	U8	FE шестн.	ч/з
1401		Receive PDO 2 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	2	ч
	1	COB ID used by PDO	p8701.0	U32	300 шестн. + ID узла	ч/з
	2	Transmission type	p8701.1	U8	FE шестн.	ч/з
1402		Receive PDO 3 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	2	ч
	1	COB ID used by PDO	p8702.0	U32	8000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8702.1	U8	FE шестн.	ч/з
1403		Receive PDO 4 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	2	ч
	1	COB ID used by PDO	p8703.0	U32	8000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8703.1	U8	FE шестн.	ч/з
1404		Receive PDO 5 Communication Parameter				

OV-индекс (шестн.)	Субиндекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	0	Largest subindex supported		U8	2	ч
	1	COB ID used by PDO	p8704.0	U32	8000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8704.1	U8	FE шестн.	ч/з
1405		Receive PDO 6 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	2	ч
	1	COB ID used by PDO	p8705.0	U32	8000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8705.1	U8	FE шестн.	ч/з
1406		Receive PDO 7 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	2	ч
	1	COB ID used by PDO	p8706.0	U32	8000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8706.1	U8	FE шестн.	ч/з
1407		Receive PDO 8 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	2	ч
	1	COB ID used by PDO	p8707.0	U32	8000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8707.1	U8	FE шестн.	ч/з

Таблица 7-28Объекты конфигурации RPDO - Параметры отображения

OV-индекс (шестн.)	Субиндекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
1600		Receive PDO 1 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	1	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8710.0	U32	6040 шестн.	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8710.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8710.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8710.3	U32	0	ч/з
1601		Receive PDO 2 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	2	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8711.0	U32	6040 шестн.	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8711.1	U32	6042 шестн.	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8711.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8711.3	U32	0	ч/з

OV-индекс (шестн.)	Субиндекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
1602		Receive PDO 3 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8712.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8712.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8712.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8712.3	U32	0	ч/з
1603		Receive PDO 4 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8713.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8713.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8713.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8713.3	U32	0	ч/з
1604		Receive PDO 5 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8714.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8714.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8714.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8714.3	U32	0	ч/з
1605		Receive PDO 6 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8715.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8715.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8715.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8715.3	U32	0	ч/з
1606		Receive PDO 7 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч

OV-индекс (шестн.)	Суби ндек с (шес тн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Тип данны х	Predefined Connection Set	запись/ чтение
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8716.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8716.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8716.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8716.3	U32	0	ч/з
1607		Receive PDO 8 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8717.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8717.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8717.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8717.3	U32	0	ч/з

Объекты конфигурации PDO

Таблица ниже содержит параметры коммуникации и отображения вместе с индексами для отдельных объектов конфигурации TPDO. Объекты конфигурации создаются через SDO. В графе «Параметры SINAMICS» указаны номера параметров, которым они соответствуют в преобразователе.

Таблица 7-29Объекты конфигурации TPDO - Параметры коммуникации

OV-индекс (шестн.)	Суб-индекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Тип данны х	Predefined Connection Set	запись/ чтение
1800		Transmit PDO 1 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	5	ч
	1	COB ID used by PDO	p8720.0	U32	180 шестн. + ID узла	ч/з
	2	Transmission type	p8720.1	U8	FE шестн.	ч/з
	3	Inhibit time	p8720.2	U16	0	ч/з
	4	Reserved	p8720.3	U8	---	ч/з
	5	Event timer	p8720.4	U16	0	ч/з
1801		Transmit PDO 2 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	5	ч

OV-индекс (шестн.)	Суб-индекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	1	COB ID used by PDO	p8721.0	U32	280 шестн. + ID узла	ч/з
	2	Transmission type	p8721.1	U8	FE шестн.	ч/з
	3	Inhibit time	p8721.2	U16	0	ч/з
	4	Reserved	p8721.3	U8	---	ч/з
	5	Event timer	p8721.4	U16	0	ч/з
1802		Transmit PDO 3 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	5	ч
	1	COB ID used by PDO	p8722.0	U32	C000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8722.1	U8	FE шестн.	ч/з
	3	Inhibit time	p8722.2	U16	0	ч/з
	4	Reserved	p8722.3	U8	---	ч/з
	5	Event timer	p8722.4	U16	0	ч/з
1803		Transmit PDO 4 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	5	ч
	1	COB ID used by PDO	p8723.0	U32	C000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8723.1	U8	FE шестн.	ч/з
	3	Inhibit time	p8723.2	U16	0	ч/з
	4	Reserved	p8723.3	U8	---	ч/з
	5	Event timer	p8723.4	U16	0	ч/з
1804		Transmit PDO 5 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	5	ч
	1	COB ID used by PDO	p8724.0	U32	C000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8724.1	U8	FE шестн.	ч/з
	3	Inhibit time	p8724.2	U16	0	ч/з
	4	Reserved	p8724.3	U8	---	ч/з
	5	Event timer	p8724.4	U16	0	ч/з
1805		Transmit PDO 6 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	5	ч
	1	COB ID used by PDO	p8725.0	U32	C000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8725.1	U8	FE шестн.	ч/з
	3	Inhibit time	p8725.2	U16	0	ч/з
	4	Reserved	p8725.3	U8	---	ч/з
	5	Event timer	p8725.4	U16	0	ч/з
1806		Transmit PDO 7 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	5	ч

OV-индекс (шестн.)	Суб-индекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	1	COB ID used by PDO	p8726.0	U32	C000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8726.1	U8	FE шестн.	ч/з
	3	Inhibit time	p8726.2	U16	0	ч/з
	4	Reserved	p8726.3	U8	---	ч/з
	5	Event timer	p8726.4	U16	0	ч/з
1807		Transmit PDO 8 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		U8	5	ч
	1	COB ID used by PDO	p8727.0	U32	C000 06DF шестн.	ч/з
	2	Transmission type	p8727.1	U8	FE шестн.	ч/з
	3	Inhibit time	p8727.2	U16	0	ч/з
	4	Reserved	p8727.3	U8	---	ч/з
	5	Event timer	p8727.4	U16	0	ч/з

Таблица 7-30Объекты конфигурации TPDO - Параметры отображения

OV-индекс (шестн.)	Суб-индекс (шестн.)	Название объекта	Параметры SINAMICS	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
1A00		Transmit PDO 1 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	1	ч/з
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8730.0	U32	6041 шестн.	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8730.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8730.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8730.3	U32	0	ч/з
1A01		Transmit PDO 2 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	2	ч/з
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8731.0	U32	6041 шестн.	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8731.1	U32	6044 шестн.	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8731.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8731.3	U32	0	ч/з
1A02		Transmit PDO 3 mapping Parameter				

OV-индекс (шестн.)	Суб-индекс (шестн.)	Название объекта	Параметры SINAMICS	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч/з
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8732.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8732.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8732.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8732.3	U32	0	ч/з
1A03		Transmit PDO 4 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч/з
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8733.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8733.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8733.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8733.3	U32	0	ч/з
1A04		Transmit PDO 5 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8734.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8734.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8734.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8734.3	U32	0	ч/з
1A05		Transmit PDO 6 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч/з
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8735.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8735.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8735.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8735.3	U32	0	ч/з
1A06		Transmit PDO 7 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8736.0	U32	0	ч/з

OV-индекс (шестн.)	Суб-индекс (шестн.)	Название объекта	Параметры SINAMICS	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8736.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8736.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8736.3	U32	0	ч/з
1A07		Transmit PDO 8 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	ч
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8737.0	U32	0	ч/з
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8737.1	U32	0	ч/з
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8737.2	U32	0	ч/з
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8737.3	U32	0	ч/з

7.8.2.2 Свободные объекты

Через принимаемые и передаваемые двойные слова могут подсоединяться любые объекты данных процесса принимающего и передающего буфера.

- Нормирование данных процесса свободных объектов:
  - 16 Бит (слово): 4000 шестн. ≙ 100 %
  - 32 бита (двойное слово) 4000000 шестн. ≙100 %
  - Для значений температуры: 16 Бит (слово): 4000 шестн. ≙ 100 °C
  - Для значений температуры: 32 бита (двойное слово): 4000000 шестн. ≙ 100 °C

В графе «Параметры SINAMICS» указаны номера параметров, которым они соответствуют в преобразователе. Соответствие действительно в случае, когда через SDO происходит обращение к объекту, который не отображен в PDO.

OV-индекс (шестн.)	Описание	Тип данных на PZD	Предустановленные значения	запись/чтение	Параметр SINAMICS
5800 … 580F	16 свободно соединяемых принимаемых данных процесса	I16	0	ч/з	r8745[0 … 15]
5810 … 581F	16 свободно соединяемых передаваемых данных процесса	I16	0	ч	r8746[0 … 15]
5820 … 5827	8 свободно соединяемых принимаемых данных процесса	I32	0	ч/з	r8747[0 … 7]
5828 … 582F	Зарезервировано				

OV-индекс (шестн.)	Описание	Тип данных на PZD	Предуста-новленные значения	запись/ чтение	Параметр SINAMICS
5830 … 5837	8 свободно соединяемых передаваемых данных процесса	I32	0	ч	r8748[0 … 7]
5828 … 582F	Зарезервировано				

7.8.2.3 Объекты профиля привода CiA 402

Таблица ниже содержит объектную библиотеку с индексом отдельных объектов для приводов. В графе «Параметры SINAMICS» указаны номера параметров, которым они соответствуют в преобразователе.

OV-индекс (шестн.)	Суби ндек с (шес тн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Пере-дача	Тип данны х	Пред-установ ка	запись/ чтение
Predefinitions							
67FF		Single Device Type		SDO	U32		ч
Common Entries in the Object dictionary							
6007		Abort connection option code	p8641	SDO	I16	3	ч/з
6502		Supported drive modes		SDO	I32		ч
6504		Drive manufacturer		SDO	String	SIEME NS	ч
Device Control							
6040		controlword	r8795	PDO/ SDO	U16	–	ч/з
6041		statusword	r8784	PDO/ SDO	U16	–	ч
605D		Halt option code	p8791	PDO/ SDO	I16	–	ч/з
6060		Modes of operation	p1300	SDO	I8	–	ч/з
6061		Modes of operation display	p1300	SDO	I8	–	ч
Factor Group							
6094		velocity encoder factor		SDO	U8	-	ч
	01	velocity encoder factor numerator	p8798[1]	SDO	U32	1	ч/з
	02	velocity encoder factor denumerator	p8798[2]	SDO	U32	1	ч/з
Profile Velocity Mode							
6063		Фактическое значение положения	r0482	SDO/ PDO	I32	–	ч
6069		Velocity sensor actual value	r0061	SDO/ PDO	I32	–	ч
606B		Velocity demand value	r1170	SDO/ PDO	I32	–	ч

OV-индекс (шестн.)	Суби ндек с (шес тн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Пере-дача	Тип данны х	Пред-установ ка	запись/ чтение
606C		Velocity actual value Фактическая скорость	r0063	SDO/ PDO	I32	–	ч
6083		profile acceleration	p1082/p1120	SDO	I32	–	ч/з
6084		profile acceleration	p1082/p1121	SDO	I32	0	ч/з
6085		quick Stop deceleration	p1082/p1135	SDO	I32	0	ч/з
6086		motion profile type	p1115/p1134	SDO	I32	0	ч/з
60FF		**Target** velocity Заданная скорость	p1155[0] 1) p1072 2)	SDO/ PDO	I32	0	ч/з
Profile Torque Mode 3)							
6071		Target torque Заданное значение момента вращения	r8797	SDO/ PDO	I16	–	ч/з
6072		max torque	p1520	SDO	0	0	
6074		Torque demand value Общее заданное значение момента вращения	r0079	SDO/ PDO	I16	–	ч
6077		Torque actual value	r0080	SDO/ PDO	I16	–	ч
Velocity Mode							
6042		vl target velocity	r8792	SDO/ PDO	I16	–	ч/з
6043		vl velocity demand	r1170	SDO/ PDO	I16	–	ч
6044		vl velocity actual value	r0063	SDO/ PDO	I16	–	ч
6046	0	vl velocity min max amount		SDO	U8	–	ч
	1	vl velocity min amount	p1080	SDO	U32	–	ч/з
	2	vl velocity max amount	p1082	SDO	U32	–	ч/з
6048	0	vl velocity acceleration		SDO	U8	–	ч
	1	Delta speed	p1082	SDO	U32	–	ч/з
	2	Delta time	p1120	SDO	U16	–	ч/з

1) Без задатчика интенсивности

2) С задатчиком интенсивности

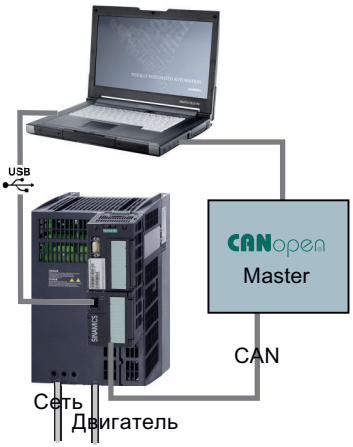
3) Преобразователь может обрабатывать объекты профиля Profile Torque Mode. Однако их нельзя ни установить, ни выбрать в преобразователе.

7.8.3 Интеграция преобразователя в CANopen

Ввод в эксплуатацию

Условие

- На компьютере, при помощи которого производится ввод в эксплуатацию, установлен STARTER ≥ версии 4.2.
- Преобразователь соединен с CANopen-Master.
- EDS (электронная спецификация) (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/48351511) установлена на CANopen-Master.
- Интерфейсы преобразователя при базовом вводе в эксплуатацию настроены на полевую шину CANopen.
  См. также Базовый ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 96).
  Таким образом, следующие сигналы в преобразователе соединены согласно предопределенному распределению идентификаторов:
  - Заданное значение скорости и управляющее слово
  - Фактическое значение скорости и слово состояния



Порядок действий

1
2

Ввод интерфейса CANopen в эксплуатацию выполняется следующим образом :

1. Auto-Hotspot
2. Настройте ID узла, скорость передачи данных и контроль коммуникации.
   См. также «Auto-Hotspot» и «Auto-Hotspot»
3. Соедините другие данные процесса
   Установите p8744 = 2. Теперь возможно соединение других данных процесса.
   См. также «Auto-Hotspot»
4. Соединение сигналов логических связей, созданных при свободном PDO отображении.
   См. также Auto-Hotspot.
5. Завершение ввода в эксплуатацию
   Выберите в маске STARTER «Управляющий модуль/Коммуникация/CAN» на вкладке «Менеджер сети» состояние «Операционное» и завершите ввод в эксплуатацию.

Интерфейс CANopen был введен в эксплуатацию.

Дополнительную информацию по конфигурированию коммуникации можно найти в разделах Функции CANopen преобразователя (Страница 195) и Директории объектов (Страница 215).

7.8.3.1 Подключение преобразователя к шине CAN

Подключите преобразователь через девятиштырьковый соединить SUB-D к полевой шине.

Выводы многоштырькового соединителя имеют защиту от коротких замыканий и потенциальную развязку. Если преобразователь является первым или последним Slave в сети CANopen, то необходимо подключить концевое сопротивление.

Дополнительную информацию по многоштырьковому соединителю SUB-D и концевому сопротивлению можно найти в разделе Обзор интерфейсов (Страница 66).

7.8.3.2 Установка ID узла и скорости передачи данных

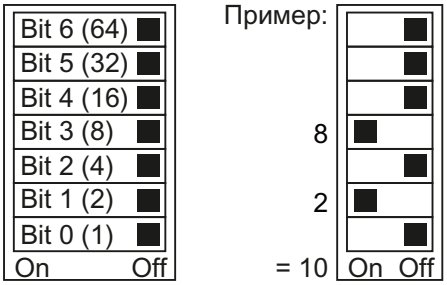
Установка ID узла

ID узла преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p8620 или в STARTER.

Действительный диапазон адресов: 1 … 127

Если действительный ID узла задается через переключатели адресов, то всегда действует этот ID узла и параметр p8620 (заводская установка: 0) не может быть изменен.

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Обзор интерфейсов (Страница 66).



Порядок действий

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Установите адрес одним из указанных ниже способов:
   - через переключатели адресов
   - с помощью панели оператора через p8620
   - в STARTER через маски «Управляющий модуль/Коммуникация/Полевая шина» или через экспертный список при помощи p8620
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.

7.8.3.3 Установка скорости передачи данных в бодах

Установка скорости передачи

Скорость передачи устанавливается через параметр p8622 или в маске STARTER «Управляющий модуль/Коммуникация/CAN» на вкладке «Интерфейс CAN».

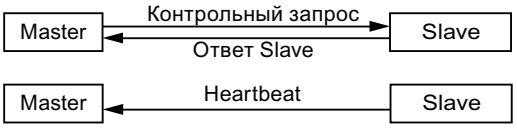
Диапазон установки: 10 кбит/с … 1 Мбит/с. Макс. допустимая длина кабеля для 1 Мбит/с составляет 40 м.

Для активизации заново установленной или измененной скорости передачи отключите напряжение питания преобразователя - в том числе возможно имеющееся напряжение 24 В для управляющего модуля. После того, как погаснут все светодиоды на преобразователе, снова включите питание.

7.8.3.4 Настройка контроля коммуникации

Для контроля коммуникации надлежит использовать один из следующих способов:

- Node Guarding / Life Guarding ("Охрана узла / охрана работоспособности")
- Heartbeat ("контрольное тактирование")



Node Guarding / Life Guarding ("Охрана узла / охрана работоспособности")

Принцип действия

- Node Guarding:
  Всегда активен в том случае, если не активирован режим контрольного тактирования (p8606 = 0). В режиме Node Guarding Master передает контрольные запросы в адрес преобразователя, который на данные запросы отвечает.
  В преобразователе контроль коммуникации не выполняется. Реакции на отказ шины настраиваются в Master.
- Life Guarding:
  активен, если через p8604.0 и p8604.1 установлено Lifetime ≠ 0.
  В режиме Life Guarding преобразователь отслеживает контрольные запросы Master и сигнализирует ошибку F8700 (A) со значением 2, если в течение времени Life Time ("время жизни") он не принимает протокол Life Guarding (Life Guarding Event). Реакции на отказ шины настраиваются в Master.
  Расчет значения для Lifetime
  Life Time = Guard time в миллисекундах (p8604.0) * Life Time Factor (p8604.1)

Heartbeat ("контрольное тактирование")

Принцип действия

Slave периодически передает сообщения контрольного тактирования. Другие Slave и Master могут контролировать данный сигнал. В Master настраиваются реакции на случай, если сообщение контрольного тактирования не поступает.

Настройка значения для контрольного тактирования

Установите в p8606 время цикла для контрольного тактирования в миллисекундах.

Поведение преобразователя при неисправности шины

При неисправности шины ведущее CAN-Master переходит в состояние «Шина ВЫКЛ». В преобразователе реакция настраивается через параметр p8641. Заводская установка: p8641 = 3 (ВЫКЛ3). Если ошибка шины была устранена, то она может быть квитирована следующим образом:

- через ВЫКЛ/ВКЛ: тем самым сбрасывается и состояние отключения шины и коммуникация перезапускается.
- через DI 2 или напрямую через p3981: преобразователь остается в состоянии с отключенной шиной. Для перезапуска коммуникации установите p8608 = 1.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Остановка двигателя после ошибки шины

Если преобразователь после неполадки шины не отключается с ошибкой (p8641 = 0), то остановка двигателя через систему управления становится невозможной.

На этот случай следует подсоединить дополнительную команду ВЫКЛ через клеммы.

Для того, чтобы можно было остановить двигатель через систему управления, необходимо устранить ошибку шины и перезапустить коммуникацию через p8608 = 1.

7.8.4 Свободное PDO отображение на примере фактического значения тока и предельного момента

Фактическое значение тока и предельный момент включаются в коммуникацию через свободное PDO отображение.

Фактическое значение тока передается в TPDO1, а заданное значение момента в RPDO1. TPDO1 и RPDO1 уже определены через предопределенное распределение идентификаторов.

Отображение фактического значения тока (r0068) с TPDO1

Порядок действий

1
2

Для включения фактического значения тока как передаваемого объекта в коммуникацию действовать следующим образом:

1. Определите OV-индекс для фактического значения тока:
   Первый свободный OV-индекс из передаваемых данных таблицы «Свободные объекты» 5810
2. Отобразите OV-индекс для фактического значения тока с PZD2:
   – Установите COB-ID из TPDO1 на «недействительный»:
     p8720[0] = 800001B2 шестн.
   – Соедините параметр отображения "Объект 2" из TPDO1 (p8730.1) с OV-индексом для фактического значения тока:
     p8730.1 = 58100010 шестн. (5810 = OV-индекс, 00 = постоянное значение, 10 ≙ 16 битное значение)
   – Установите COB-ID из TPDO1 на «действительный»:
     p8720[0] = 400001B2 шестн.

   r8751 показывает, какой объект отображен на какой PZD:
   PZD2 (r8751[1]) = 5810 (фактическое значение тока)
3. Соедините передаваемое слово PZD 2 в передаваемом слове (p2051) с фактическим значением тока:
   p2051[1] = r0086[0]

Тем самым фактическое значение тока было включено как передаваемый объект в коммуникацию.

Отображение предельного момента (p1520) с RPDO1

Порядок действий

1
2

Включение значения предельного момента в коммуникацию выполняется следующим образом:

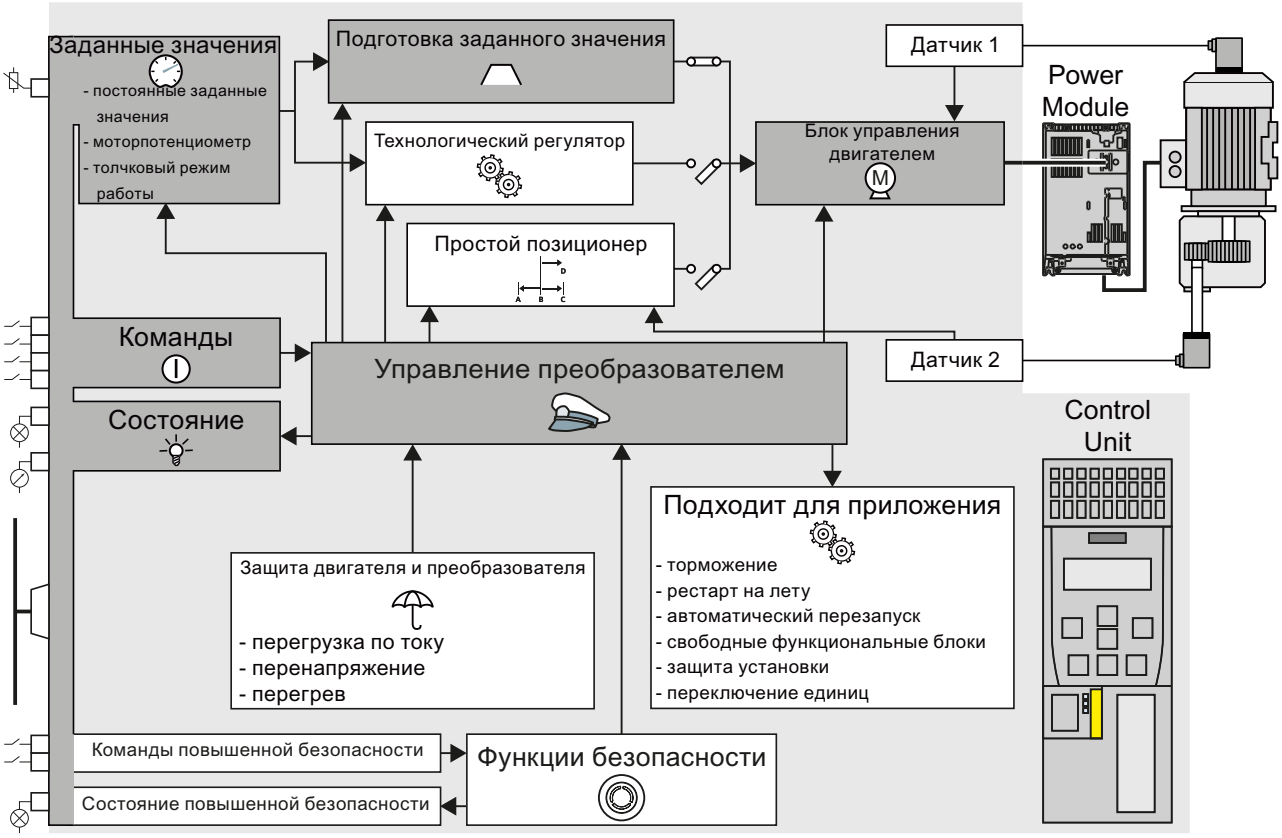
1. Определите OV-индекс для предельного момента:
   Первый свободный OV-индекс из принимаемых данных таблицы «Свободные объекты» 5800
2. Отобразите OV-индекс для предельного момента с PZD2
   – Установить COB-ID из RPDO1 на "недействительный":
     p8700[0] = 80000232 шестн.
   – Соедините параметр отображения "Объект 2" из RPDO1 (p8710.1) с OV-индексом для предельного момента:
     p8710.1 = 58000010 шестн. (5800 = OV-индекс, 00 = постоянное значение, 10 ≙ 16 битное значение)
   – Установить COB-ID из RPDO1 на "действительный":
     p8700[0] = 40000232 шестн.

   r8750 показывает, какой объект отображен на какой PZD:
   PZD2 (r8750[1]) = 5800 (предельный момент)
3. Соединить принимаемое слово PZD 2 в принимаемом слове (p2050) с предельным моментом:
   p2050[1] = p1520[0]

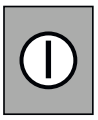
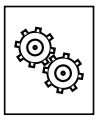
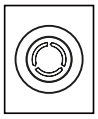
Тем самым значение для предельного момента было передано в коммуникацию.

Настройка функций 8

8.1 Обзор функций преобразователя



Изображени Обзор функций в преобразователе
е 8-1

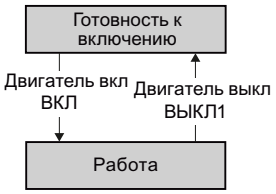
Функции, необходимые в любом приложении		**Функции, необходимые только в специальных приложениях**	
Функции, необходимые в любом приложении, показаны в обзоре функций выше на темном фоне. Эти функции устанавливаются при базовом вводе в эксплуатацию, поэтому во многих случаях возможна эксплуатация двигателя без дальнейших установок.		Функции, параметры которых должны изменяться только при необходимости, показаны в обзоре функций выше на светлом фоне.	
	Управление преобразователем имеет приоритет перед всеми другими функциями преобразователя. Среди прочего оно определяет, как преобразователь реагирует на команды системы управления верхнего уровня. Управление преобразователем (Страница 236)		**Защитные функции** предотвращают повреждения двигателя, преобразователя и рабочей машины, например, за счет контроля температуры или момента. Защитные функции (Страница 278)
 	**Команды** системы управления верхнего уровня через цифровые входы или полевую шину передаются на преобразователь. Преобразователь возвращает свои **сообщения о состоянии** на выходы управляющего модуля или на полевую шину. Настройка клеммной колодки (Страница 105) Конфигурирование полевой шины (Страница 123)		Функции, **подходящие для приложения** , управляют, например, стояночным тормозом двигателя или обеспечивают регулирование давления или температуры верхнего уровня с технологическим регулятором. Специализированные функции (Страница 284)
	Необходимо выбрать **заданное значение** , определяющее, например, скорость двигателя. Заданные значения (Страница 248)		**Функции безопасности** используются в приложениях, которые должны отвечать повышенным требованиям касательно функциональной безопасности привода. Базовые функции безопасно отключают момент вращения привода. Функция безопасности Safe Torque Off (STO) (Страница 327)

Функции, необходимые в любом приложении		Функции, необходимые только в специальных приложениях	
	Подготовка заданного значения не допускает через задатчик интенсивности скачки скорости и ограничивает скорость до допустимого макс. значения. Подготовка заданного значения (Страница 255)		С помощью расширенных функций безопасности контролируется скорость привода. Для использования расширенных функций потребуется лицензия, см. также раздел: Разрешение лицензированных функций (Страница 441). Расширенные функции безопасности представлены в "Описании функций Safety Integrated", см. также раздел: Руководства/ справочники для преобразователя (Страница 490).
	Блок управления двигателем обеспечивает работу двигателя по заданному значению скорости. Можно выбирать между управлением U/f и управление по скорости. Система регулирования двигателя (Страница 263)		**Простой позиционер** перемещает ось с использованием управления по положению на заданную позицию. Для использования простого позиционера потребуется лицензия, см. также раздел: Разрешение лицензированных функций (Страница 441). Простой позиционер представлен в "Описании функций простого позиционера", см. также раздел: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

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:

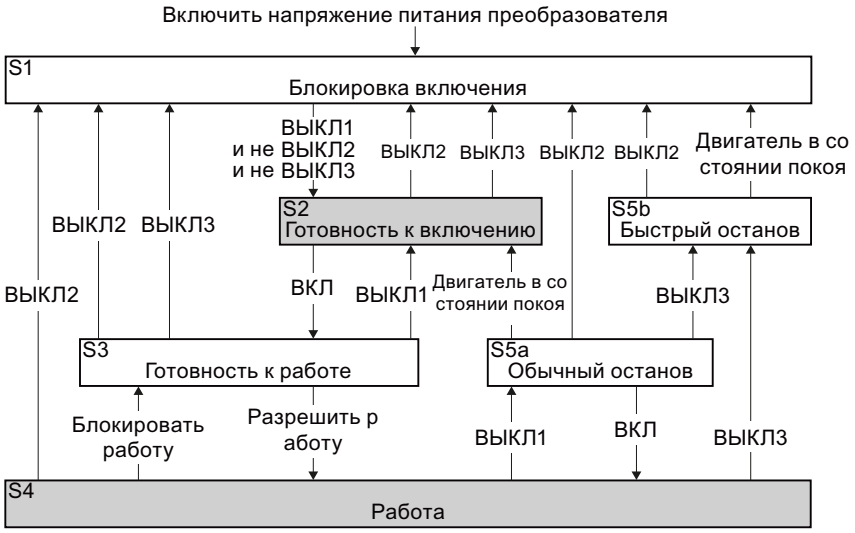


- Командой ВКЛ преобразователь включает двигатель. Преобразователь переходит в состояние "Работа".
- После команды ВЫКЛ1 преобразователь останавливает двигатель. После достижения состояния покоя преобразователь выключает двигатель. Преобразователь снова "готов к включению".

Состояния преобразователя и команды для включения и выключения двигателя

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

- ВЫКЛ2 - преобразователь сразу же 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.



Изображени Внутреннее ЦПУ преобразователя при включении и выключении двигателя
е 8-2

Сокращения S1 … S5b для обозначения состояний преобразователя определены в профиле PROFIdrive.

Состояние преобразователя	Объяснение
S1	В этом состоянии преобразователь не реагирует на команду ВКЛ. Преобразователь переходит в это состояние при следующих условиях: • ВКЛ была активна в момент включения преобразователя. Исключение: При активной автоматике включения команда ВКЛ должна быть активна при подключении источника питания. • Выбрана команда ВЫКЛ2 или ВЫКЛ3.
S2	Это состояние является условием для включения двигателя.
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.
S4	Двигатель включен.
S5a	Двигатель был выключен командой ВЫКЛ1 и тормозит с временем торможения задатчика интенсивности.
S5b	Двигатель был выключен командой ВЫКЛ3 и тормозит с временем торможения ВЫКЛ3.

8.2.2 Управление преобразователем через цифровые входы

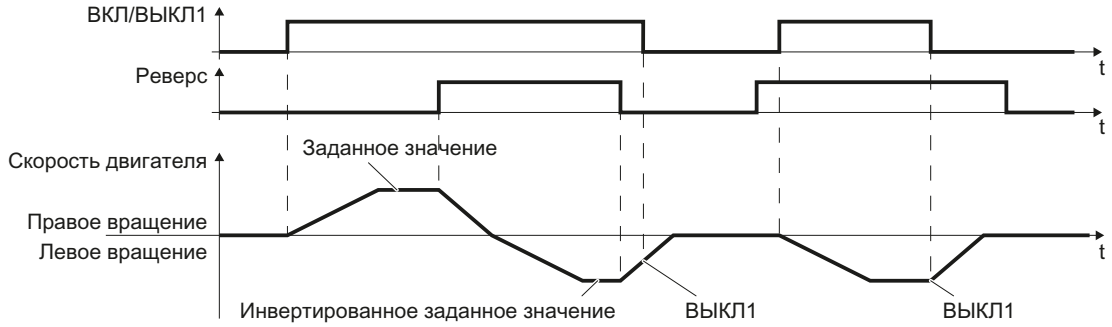
Имеются пять методов управления двигателем через цифровые входы.

Таблица 8-1 Двухпроводное управление и трехпроводное управление

Поведение двигателя		
Правое вращение / Стоп / Левое вращение / Стоп	**Управляющие команды**	**Типичное использование**
Двигатель вкл/выкл; Реверсирование; t	**Двухпроводное управление, метод 1** 1. Включение и выключение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1). 2. Изменение направления вращения двигателя (реверс).	Локальное управление для подъемно-транспортного оборудования.
Двигатель вкл/выкл правое вращение; Двигатель вкл/выкл левое вращение; t	**Двухпроводное управление, метод 2 и Двухпроводное управление, метод 3** 1. Включение и выключение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1), правое вращение. 2. Включение и выключение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1), левое вращение.	Приводы движения с управлением через командо-контроллер
Разрешение / двигатель выкл; Двигатель вкл правое вращение; Двигатель вкл левое вращение; t	**Трехпроводное управление, метод 1** 1. Разрешение на включение двигателя и выключение двигателя (ВЫКЛ1). 2. Включение двигателя (ВКЛ), правое вращение. 3. Включение двигателя (ВКЛ), левое вращение.	Приводы движения с управлением через командо-контроллер
Разрешение / двигатель выкл; Двигатель вкл; Реверсирование; t	**Трехпроводное управление, метод 2** 1. Разрешение на включение двигателя и выключение двигателя (ВЫКЛ1). 2. Включение двигателя (ВКЛ). 3. Изменение направления вращения двигателя (реверс).	-

8.2.3 Двухпроводное управление метод 1

Двигатель включается и выключается первой управляющей командой (ON/OFF1). Вторая управляющая команда изменяет направление вращения двигателя (реверсирование).



Изображени Двухпроводное управление, метод 1
е 8-3

Таблица 8-2 Таблица функций

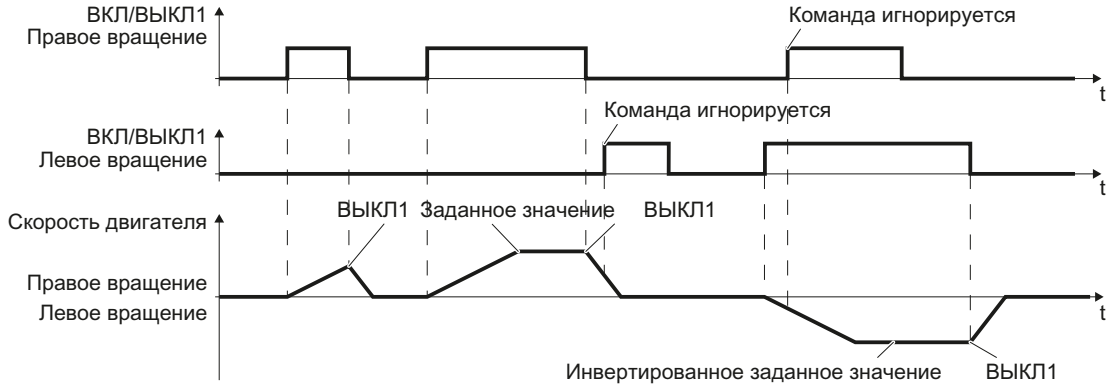
ВКЛ/ВЫКЛ1	Реверс	Функция
0	0	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
0	1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.
1	1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.

Параметр	Описание		
p0015 = 12	**Макрос приводного устройства** (заводская установка у преобразователей без интерфейса PROFIBUS)		
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0	DI 1
		ВКЛ/ВЫКЛ1	Реверс
Расширенная настройка Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор (DI x).			
p0840[0 … n] = 722.x	**BI: ВКЛ/ВЫКЛ1** (ВКЛ/ВЫКЛ1)		
p1113[0 … n] = 722.x	**BI: Инверсия заданного значения** (реверс)		
Пример			
p0840 = 722.3	DI 3: ВКЛ/ВЫКЛ1 См. также раздел Цифровые входы (Страница 106).		

8.2.4 Двухпроводное управление, метод 2

Двигатель включается и выключается управляющей командой (ВКЛ/ВЫКЛ1) и одновременно выбирается правое вращение двигателя. Вторая управляющая команда также включает и выключает двигатель, однако выбирается левое вращение двигателя.

Преобразователь принимает новую управляющую команду только в состоянии покоя двигателя.



Изображени Двухпроводное управление, метод 2
е 8-4

Таблица 8-3 Таблица функций

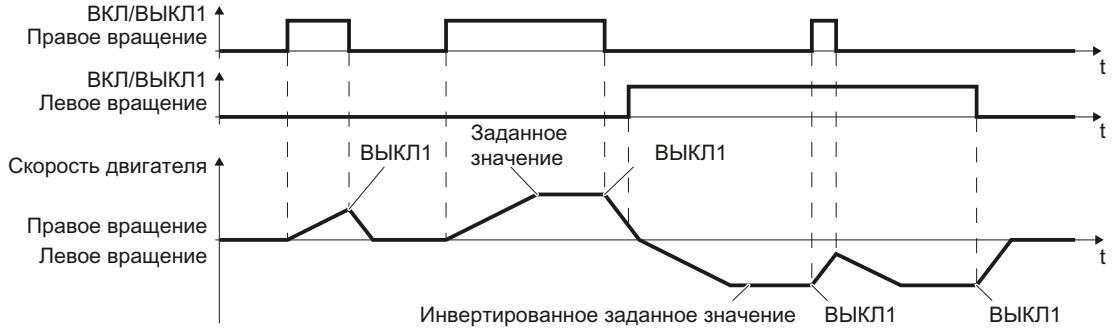
ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение	ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение	Функция
0	0	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.
0	1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.
1	1	ВКЛ: Направление вращения двигателя зависит от сигнала, первым принимающего состояние «1».

Параметр	Описание		
p0015 = 17	**Макрос приводного устройства**		
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0	DI 1
		ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение	ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение
Расширенная настройка Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор (DI x).			
p3330[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 1** (ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение)		
p3331[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 2** (ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение)		
Пример			
p3331 = 722.0	DI 0: ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение См. также раздел Цифровые входы (Страница 106).		

8.2.5 Двухпроводное управление, метод 3

Двигатель включается и выключается управляющей командой (ВКЛ/ВЫКЛ1) и одновременно выбирается правое вращение двигателя. Вторая управляющая команда также включает и выключает двигатель, однако выбирается левое вращение двигателя.

В отличие от метода 2, преобразователь принимает управляющие команды в любое время, независимо от скорости двигателя.



Изображени Двухпроводное управление, метод 3
е 8-5

Таблица 8-4 Таблица функций

Правое вращение	ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение	Функция
0	0	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.
0	1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.
1	1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.

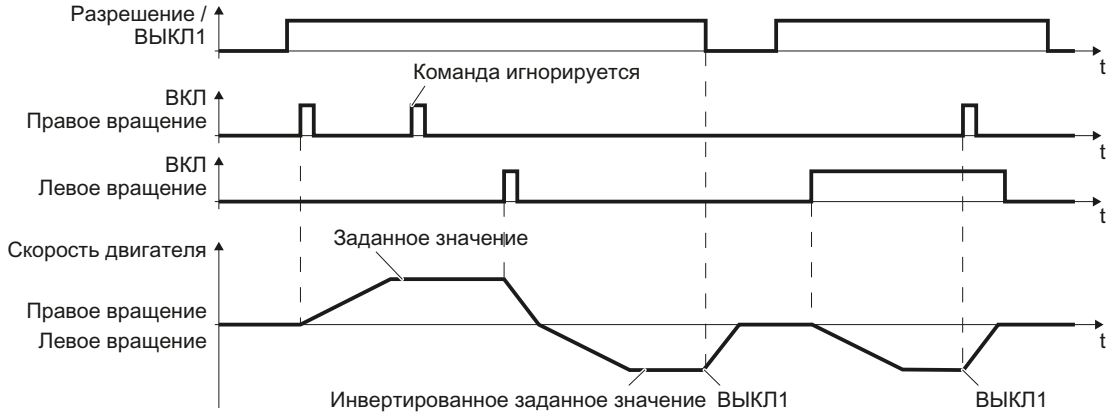
Параметр	Описание		
p0015 = 18	**Макрос приводного устройства**		
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0	DI 1
		ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение	ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение
Расширенная настройка Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор (DI x).			
p3330[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 1** (ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение)		
p3331[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 2** (ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение)		
Пример			
p3331[0 … n] = 722.2	DI 2: ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение См. также раздел Цифровые входы (Страница 106).		

8.2.6 Трехпроводное управление, метод 1

Одной управляющей командой дается разрешение для двух других управляющих команд. Отмена разрешения отключает двигатель (ВЫКЛ1).

Положительный фронт второй управляющей команды переключает направление вращения двигателя на правый ход. Если двигатель еще отключен, то двигатель включается (ВКЛ).

Положительный фронт третьей управляющей команды переключает направление вращения двигателя на левый ход. Если двигатель еще отключен, то двигатель включается (ВКЛ).



Изображени Трехпроводное управление, метод 1
е 8-6

Таблица 8-5 Таблица функций

Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ правое вращение	ВКЛ левое вращение	Функция
0	0 или 1	0 или 1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0→1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.
1	0	0→1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.
1	1	1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.

Параметр	Описание			
p0015 = 19	**Макрос приводного устройства**			
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0	DI 1	DI 2
		Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ правое вращение	ВКЛ левое вращение
Расширенная настройка Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор (DI x).				
p3330[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 1** (разрешение / ВЫКЛ1)			
p3331[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 2** (ВКЛ правое вращение)			
p3332[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 3** (ВКЛ левое вращение)			

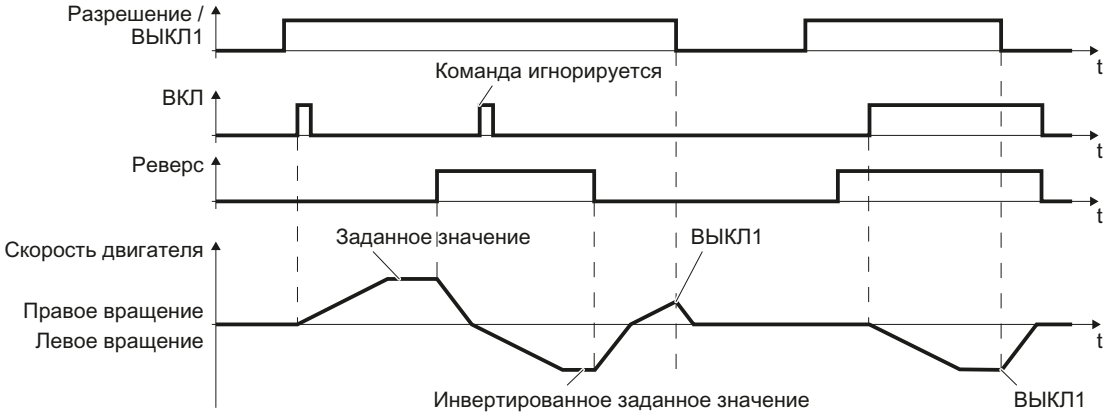
Параметр	Описание
Пример	
p3332 = 722.0	DI 0: ВКЛ левое вращение. См. также раздел Цифровые входы (Страница 106).

8.2.7 Трехпроводное управление, метод 2

Одной управляющей командой дается разрешение для двух других управляющих команд. Отмена разрешения отключает двигатель (ВЫКЛ1).

Положительный фронт второй управляющей команды включает двигатель (ВКЛ).

Третья управляющая команда определяет направление вращения двигателя (реверс).



Изображени Трехпроводное управление, метод 2
е 8-7

Таблица 8-6 Таблица функций

Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ	Реверс	Функция
0	0 или 1	0 или 1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0→1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.
1	0→1	1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.

Параметр	Описание			
p0015 = 20	**Макрос приводного устройства**			
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0	DI 1	DI 2
		Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ	Реверс
Расширенная настройка Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор (DI x).				
p3330[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 1** (разрешение / ВЫКЛ1)			
p3331[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 2** (ВКЛ)			
p3332[0 … n] = 722.x	**BI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 3** (реверс)			

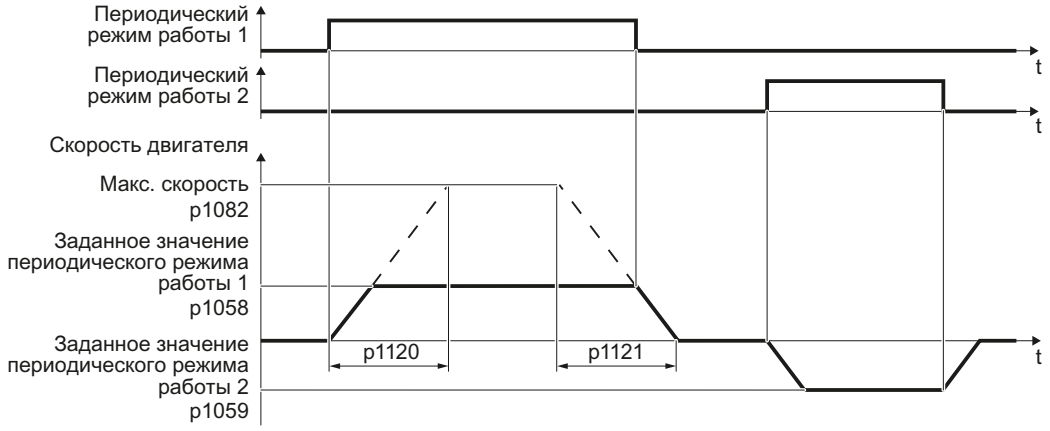
Параметр	Описание
Пример	
p3331 = 722.0	DI 0: ВКЛ См. также раздел Цифровые входы (Страница 106).

8.2.8 Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG)

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

С помощью функции "Толчковый режим работы" двигатель включается и выключается через цифровой вход. После включения двигатель разгоняется до заданного значения для толчкового режима. Предлагается два разных заданных значения, например, для левого и правого вращения двигателя.

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



Изображени Поведение двигателя в "Толчковом режиме работы"
е 8-8

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

Параметры толчковой подачи

Параметр	Описание	
p1058	**Толчковая подача 1 заданное значение скорости** (заводская установка 150 об/мин)	
p1059	**Толчковая подача 2 заданное значение скорости** (заводская установка -150 об/мин)	
p1082	**Макс. скорость** (заводская установка 1500 об/мин)	
p1110	**Блокировать отрицательное направление**	
	=0: Отрицательное направление вращения разрешено	=1: Отрицательное направление вращения заблокировано
p1111	**Блокировать положительное направление**	
	=0: Положительное направление вращения разрешено	=1: Положительное направление вращения заблокировано
p1113	**Инверсия заданного значения**	
	=0: Заданное значение не инвертировано	=1: Заданное значение инвертировано
p1120	**Время разгона задатчика интенсивности** (заводская установка 10 с)	
p1121	**Время торможения задатчика интенсивности** (заводская установка 10 с)	
p1055 = 722.0	**Толчковый режим Бит 0:** Выбрать толчковый режим 1 через цифровой вход 0	
p1056 = 722.1	**Толчковый режим Бит 1:** Выбрать толчковый режим 2 через цифровой вход 1	

8.2.9 Переключение управления преобразователя (командный блок данных)

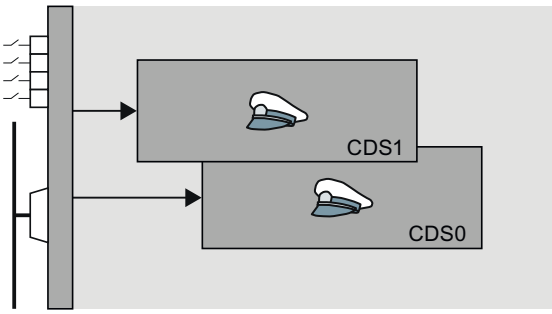
В некоторых приложениях требуется возможность управления преобразователем из разных систем управления верхнего уровня.

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

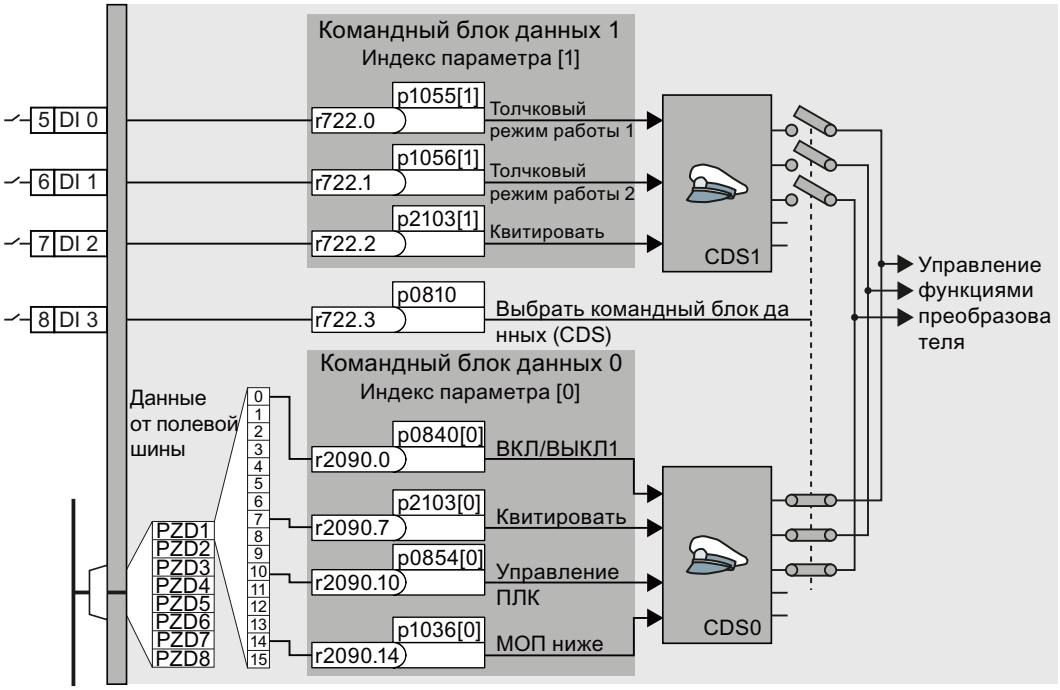
Командный блок данных (Control Data Set, CDS)

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.



Командный блок данных выбирается через параметр p0810. Для этого необходимо соединить параметр p0810 с управляющей командой на выбор, например, цифровым входом.



Изображение 8-9 Пример: Переключение с управления через клеммную колодку на управление по PROFIBUS или PROFINET

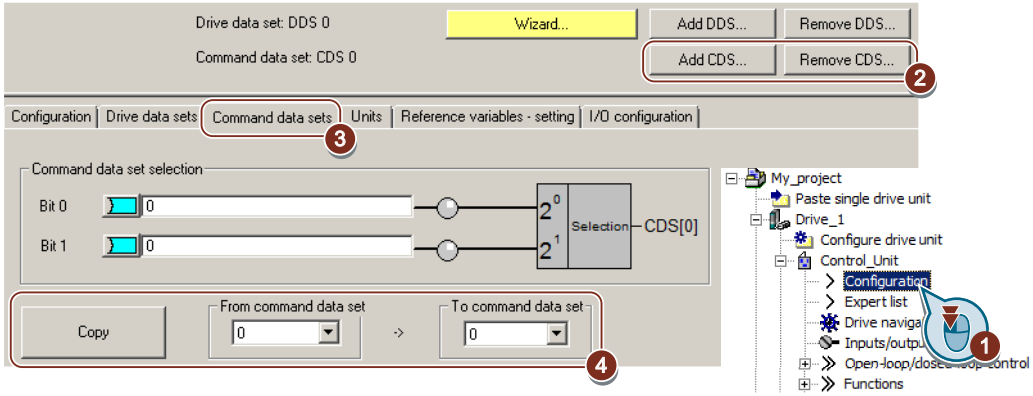
Обзор всех параметров, относящихся к командным блокам данных, можно найти в "Справочнике по параметрированию".

Примечание

Время на переключение командного блока данных составляет около 4 мс.

Расширенные настройки

Для изменения числа командных блоков данных в STARTER необходимо открыть свой проект STARTER в офлайновом режиме.



Изображени Обработка командных блоков данных в STARTER
е 8-10

① При выборе в дереве проекта STARTERS "Конфигурации" выполняется переход к обработке командных блоков данных.

② Если требуется более двух командных блоков данных, до следует добавить или удалить командные блоки данных через эти интерфейсы.

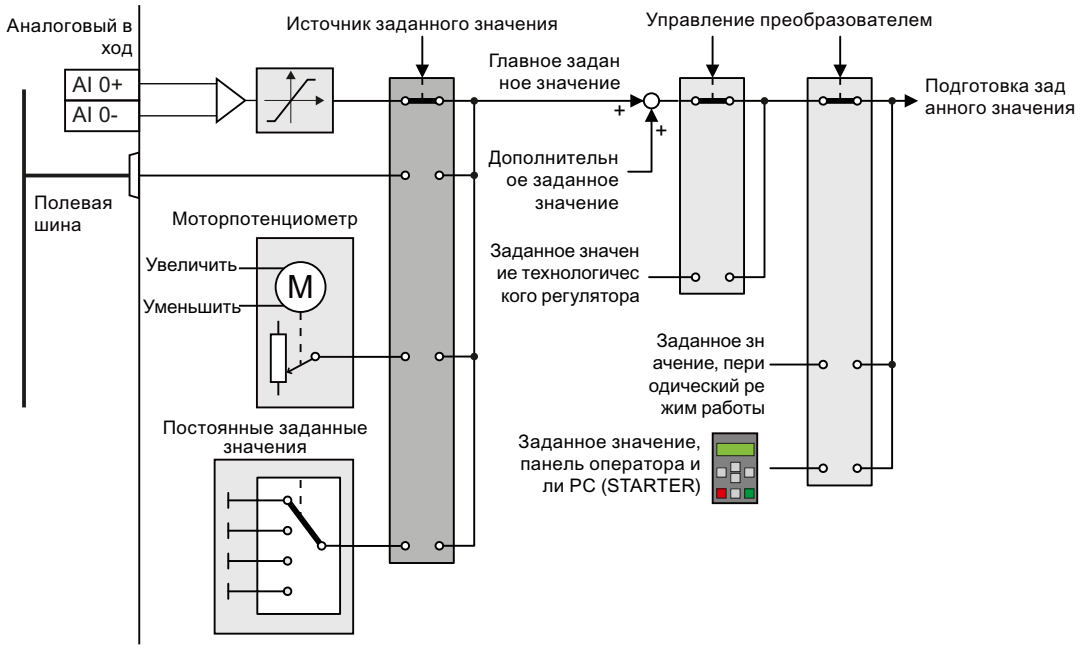
③, ④ Для упрощения ввода в эксплуатацию нескольких командных блоков данных на вкладке "Командные блоки данных" имеется функция копирования.

Параметр	Описание
p0010 = 15	**Ввод привода в эксплуатацию:** Блоки данных
p0170	**Число командных блоков данных** (заводская установка: 2) p0170 = 2, 3 или 4
p0010 = 0	**Ввод привода в эксплуатацию:** готов
r0050	**Индикация номера актуального активного командного блока данных**
p0809[0]	**Номер командного блока данных, который будет скопирован (источник)**
p0809[1]	**Номер командного блока данных, в который будет выполнено копирование (цель)**
p0809[2] = 1	**Процесс копирования запускается** В конце процесса копирования преобразователь устанавливает p0809[2] = 0.
p0810	**Выбор командного блока данных CDS Бит 0**
p0811	**Выбор командного блока данных CDS Бит 1**
r0050	**Индикация номера актуального активного командного блока данных**

8.3 Заданные значения

8.3.1 Обзор

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



Изображени е 8-11 Источники заданных значений преобразователя

Для источника главного заданного значения существуют следующие возможности:

- Аналоговый вход преобразователя.
- Интерфейс полевой шины преобразователя.
- Эмулированный в преобразователе моторпотенциометр.
- Сохраненные в преобразователе постоянные заданные значения.

Для источника дополнительного заданного значения существуют такие же возможности выбора:

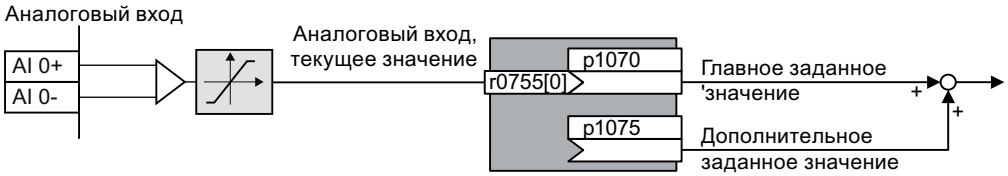
При следующих условиях система управления преобразователя переключается с главного заданного значения на другие заданные значения:

- При активном и правильно подключенном технологическом регуляторе, выход технологического регулятора задает скорость двигателя.
- При активном толчковом режиме.
- При управлении с помощью панели оператора или из ПО STARTER.

8.3.2 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 8-12

Таблица 8-7 Установка с аналоговым входом 0 как источником заданного значения

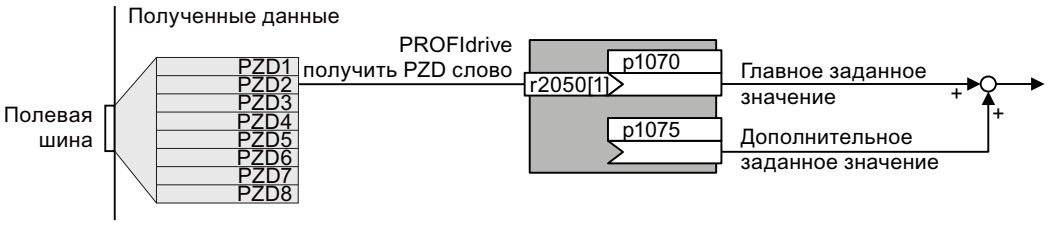
Параметр	Примечание
p1070 = 755[0]	**Главное заданное значение** Соедините главное заданное значение с аналоговым входом 0
p1075 = 755[0]	**Дополнительное заданное значение** Соедините дополнительное заданное значение с аналоговым входом 0

Необходимо настроить аналоговый вход на подключенный сигнал, к примеру, ± 10 В или 4 … 20 мА. Дополнительную информацию можно найти в разделе: Аналоговые входы (Страница 114).

8.3.3 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 123).

Соединение полевой шины с главным заданным значением



Изображени Полевая шина как источник заданного значения
е 8-13

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

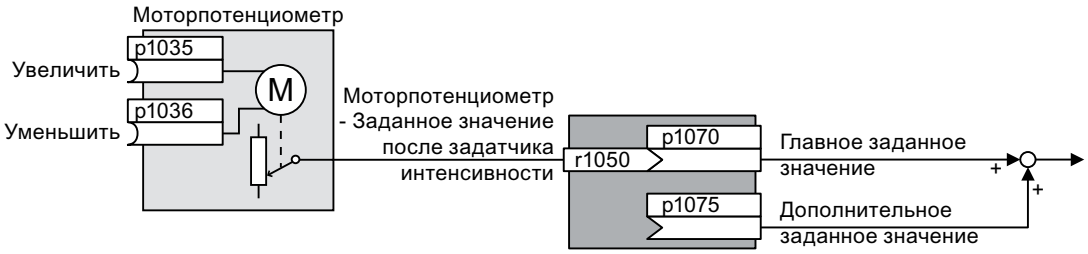
Таблица 8-8 Установка полевой шины как источника заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 2050[1]	**Главное заданное значение** Соедините главное заданное значение с данными процесса PZD2 от полевой шины.
p1075 = 2050[1]	**Доп. заданное значение** Соедините доп. заданное значение с данными процесса PZD2 от полевой шины.

8.3.4 Потенциометр двигателя как источник заданного значения

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

Соединение моторпотенциометра (MOP) с источником заданного значения



Изображени Моторпотенциометр как источник заданного значения
е 8-14

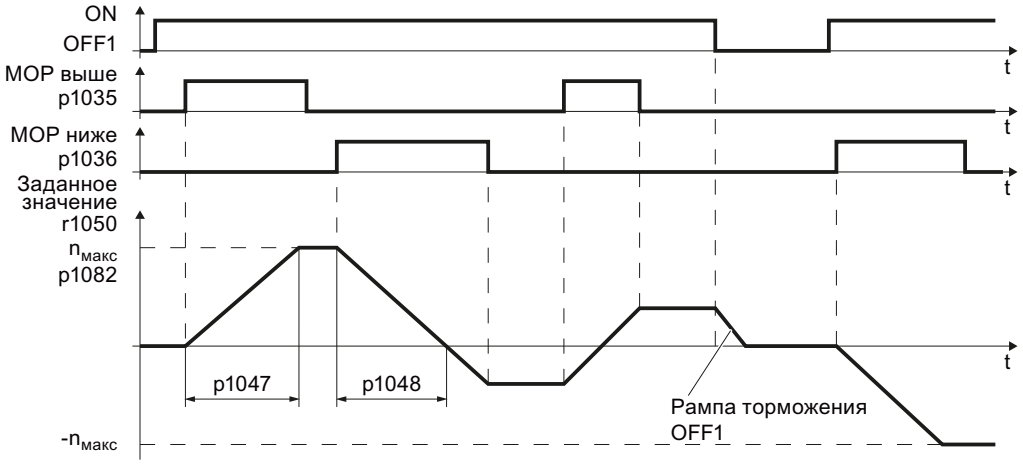
Таблица 8-9 Первичная установка моторпотенциометра

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

Таблица 8-10Установка MOP как источника заданного значения

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

Настройка характеристики моторпотенциометра



Изображени Функциональная схема моторпотенциометра
е 8-15

Таблица 8-11Расширенная настройка моторпотенциометра

Параметр	Описание
p1030	**MOP конфигурация** (заводская установка 00110 двоич.) **Значение параметра с четырьмя устанавливаемыми независимо друг от друга битами 00 … 03** **Бит 00:** 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 **Бит 01:** 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 **Бит 02:** Сконфигурировать начальное сглаживание 0: Без начального сглаживания 1: С начальным сглаживанием. С начальным сглаживанием возможна точная установка небольших изменений заданного значения **Бит 03:** Сохраните заданное значение энергонезависимо 0: Без энергонезависимого сохранения 1: Заданное значение сохраняется при отказе питания (при Бит 00 = 1) **Бит 04:** Задатчик интенсивности активен всегда 0: Заданное значение рассчитывается только при разрешенных импульсах 1: Заданное значение рассчитывается независимо от разрешения импульсов.
p1037	**MOP макс. скорость** (заводская установка 0 об/мин) Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию

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

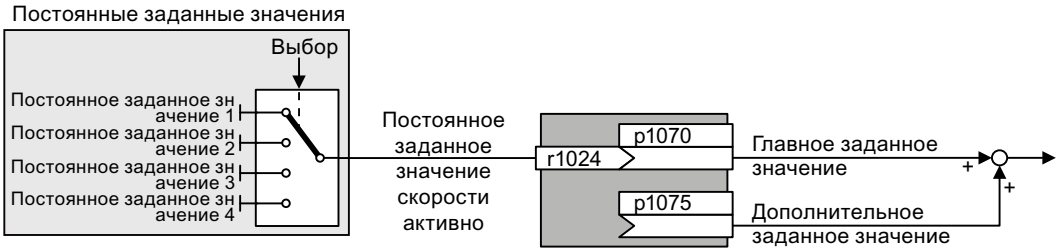
Дополнительную информацию по моторпотенциометру см. функциональную схему 3020 "Справочника по параметрированию".

8.3.5 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



Изображени е 8-16 Постоянные скорости как источник заданного значения

Таблица 8-12Установка постоянной скорости как источника заданного значения

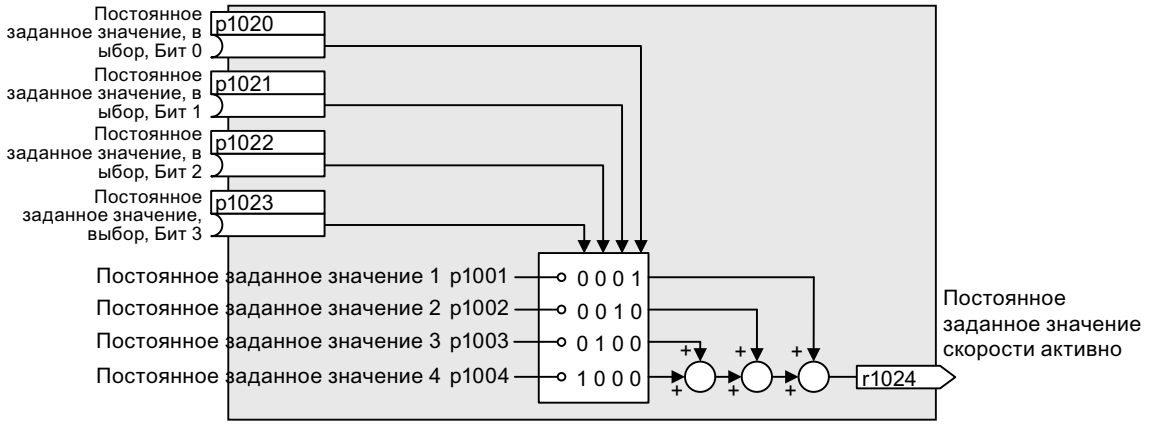
Параметр	Примечание
p1070 = 1024	**Главное заданное значение** Соедините главное заданное значение с постоянными скоростями.
p1075 = 1024	**Дополнительное заданное значение** Соедините дополнительное заданное значение с постоянными скоростями.

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:

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".



Изображение 8-17 Упрощенная функциональная схема при прямом выборе постоянных заданных значений

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 8-13 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	**ВКЛ/ВЫКЛ1:** Включить двигатель с цифровым входом 0
p1070 = 1024	**Главное заданное значение:** Соединение главного заданного значения с постоянным заданным значением скорости
p1020 = 722.0	**Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 0:** Соединить постоянное заданное значение 1 с цифровым входом 0 (DI 0).

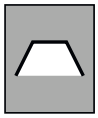
Параметр	Описание
p1021 = 722.1	**Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 1:** Подключить постоянное заданное значение 2 к DI 1.
p1016 = 1	**Режим постоянного заданного значения скорости:** Выберите прямой выбор постоянных заданных значений.

Таблица 8-14Полученные 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

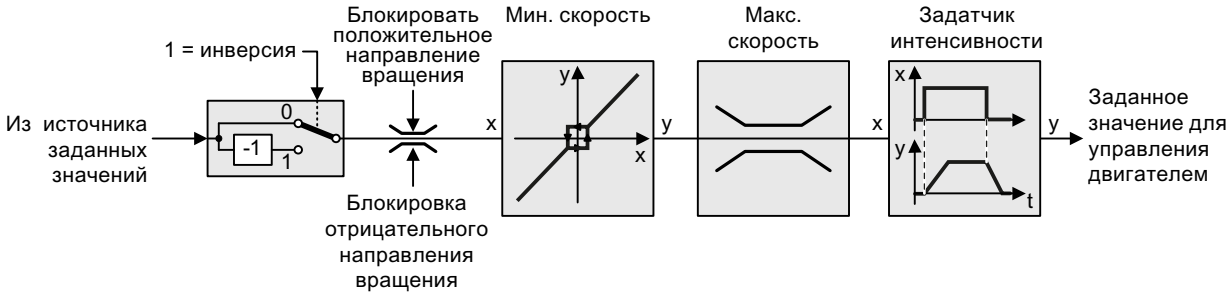
8.4 Подготовка заданного значения

8.4.1 Обзор подготовки заданного значения



С помощью подготовки заданного значения оно может быть изменено следующим образом:

- Инвертировать 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.



Изображение 8-18 Подготовка заданного значения в преобразователе

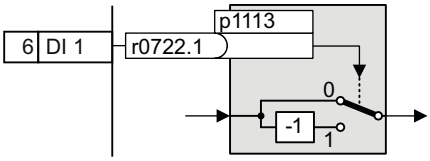
8.4.2 Инверсия заданного значения

Порядок действий

1
2

Инверсия заданного значения выполняется следующим образом:

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



Инверсия заданного значения выполнена.

Таблица 8-15Примеры для установок инверсии заданного значения

Параметр	Примечание
p1113 = 722.1	**Инверсия заданного значения** 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

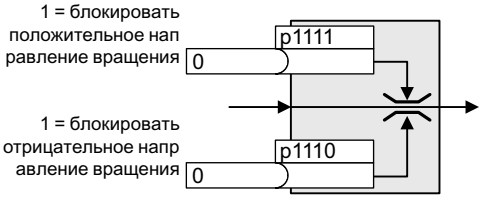
В заводской установке преобразователя оба направления вращения двигателя разрешены.

Порядок действий

1
2

Для постоянной блокировки направлений вращения действовать следующим образом:

Установите соответствующий параметр на значение 1.



Теперь соответствующее направление вращения постоянно заблокировано.

Таблица 8-16Примеры настроек для блокировки направления вращения

Параметр	Примечание
p1110 = 1	**Блокировать отрицательное направление** Отрицательное направление постоянно заблокировано.
p1110 = 722.3	**Блокировать отрицательное направление** 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.

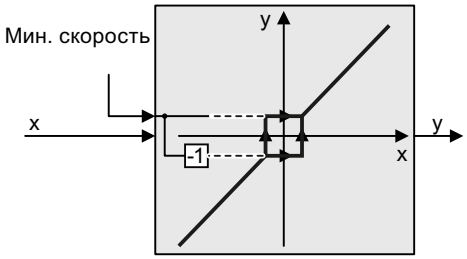


Таблица 8-17Установка мин. скорости

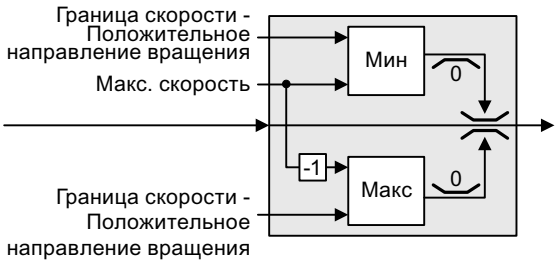
Параметр	Описание
p1080	Минимальная скорость

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).



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

Таблица 8-18Параметры для мин. и макс. скорости

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

8.4.6 Задатчик интенсивности

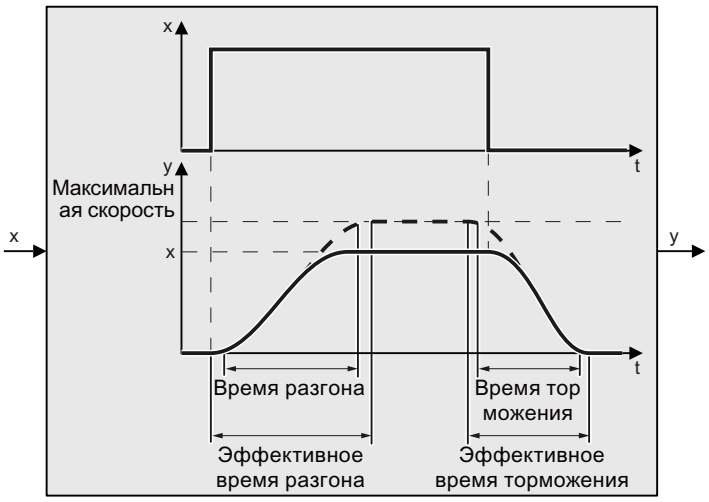
Задатчик интенсивности в канале заданного значения ограничивает интенсивность изменений заданного значения скорости. Тем самым обеспечивается более плавный режим разгона и торможения двигателя и, следовательно, щадящий режим работы механизмов приводимой в действие машины.

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).



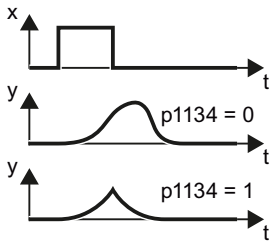
Благодаря начальному и конечному сглаживанию разгон и торможение происходит без толчков.

Вследствие сглаживания время разгона и время торможения двигателя увеличиваются:

- Эффективное время разгона = p1120 + 0,5 × (p1130 + p1131).
- Эффективное время торможения = p1121 + 0,5 × (p1130 + p1131).

Таблица 8-19Параметры для настройки расширенного задатчика интенсивности

Параметр	Описание
p1115	**Выбор задатчика интенсивности** (заводская установка: 0) Выбрать задатчик интенсивности 0: Простой задатчик интенсивности 1: Расширенный задатчик интенсивности
p1120	**Задатчик интенсивности - время разгона** (заводская установка: 10 с) Длительность разгона в секундах от скорости ноль до макс. скорости p1082

Параметр	Описание
p1121	**Задатчик интенсивности - время торможения** (заводская установка: 10 с) Длительность торможения в секундах от макс. скорости до состояния покоя
p1130	**Задатчик интенсивности - время начального сглаживания** (заводская установка: 0 с) Начальное сглаживание для расширенного задатчика интенсивности. Значение действительно для разгона и торможения.
p1131	**Задатчик интенсивности - время конечного сглаживания** (заводская установка: 0 с) Конечное сглаживание для расширенного задатчика интенсивности. Значение действительно для разгона и торможения.
p1134	**Задатчик интенсивности - тип сглаживания** (заводская установка: 0) 0: непрерывное сглаживание 1: прерывистое сглаживание 
p1135	**ВЫКЛ3 - время торможения** (заводская установка: 0 с) У быстрого останова (ВЫКЛ3) есть свое время торможения.
p1136	**ВЫКЛ3 - время начального сглаживания** (заводская установка: 0 с) Время начального сглаживания для ВЫКЛ3 с расширенным задатчиком интенсивности.
p1137	**ВЫКЛ3 - время конечного сглаживания** (заводская установка: 0 с) Время конечного сглаживания для ВЫКЛ3 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. Минимальное ситуационное время торможения зависит от решаемой задачи. В зависимости от используемого силового модуля преобразователь при слишком коротком времени торможения либо достигает предельного тока двигателя, либо напряжение промежуточного контура в преобразователе становится слишком большим. В зависимости от настройки преобразователя, реальное время торможения превышает установленное время торможения или при торможении возникает ошибка преобразователя.
   - Если двигатель тормозит слишком быстро или при торможении возникает ошибка преобразователя, увеличьте время торможения.
6. Повторять шаги 1 … 5 до достижения удовлетворительного поведения привода.

Теперь расширенный задатчик интенсивности настроен.

Простой задатчик интенсивности

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

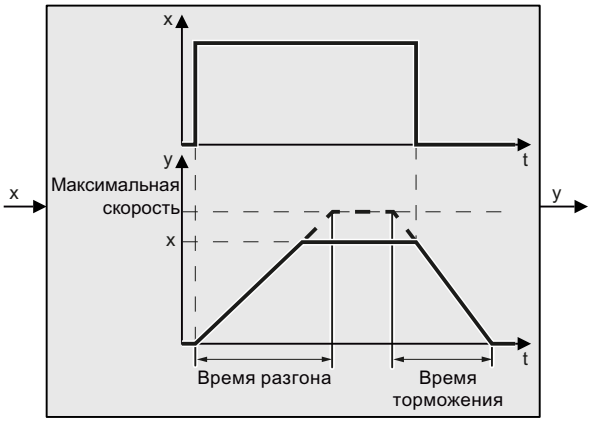


Таблица 8-20Параметры для настройки простого задатчика интенсивности

Параметр	Описание
p1115 = 0	**Выбор задатчика интенсивности** (заводская установка: 1) Выбрать задатчик интенсивности 0: Простой задатчик интенсивности 1: Расширенный задатчик интенсивности
p1120	**Задатчик интенсивности - время разгона** (заводская установка: 10 с) Длительность разгона в секундах от скорости ноль до макс. скорости p1082
p1121	**Задатчик интенсивности - время торможения** (заводская установка: 10 с) Длительность торможения в секундах от макс. скорости до состояния покоя
p1135	**ВЫКЛ3 - время торможения** (заводская установка: 0 с) У быстрого останова (ВЫКЛ3) 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

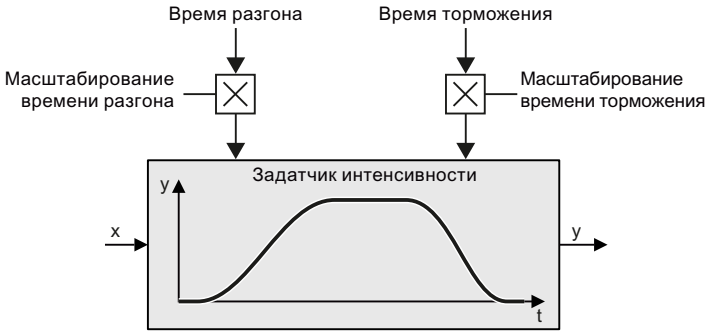
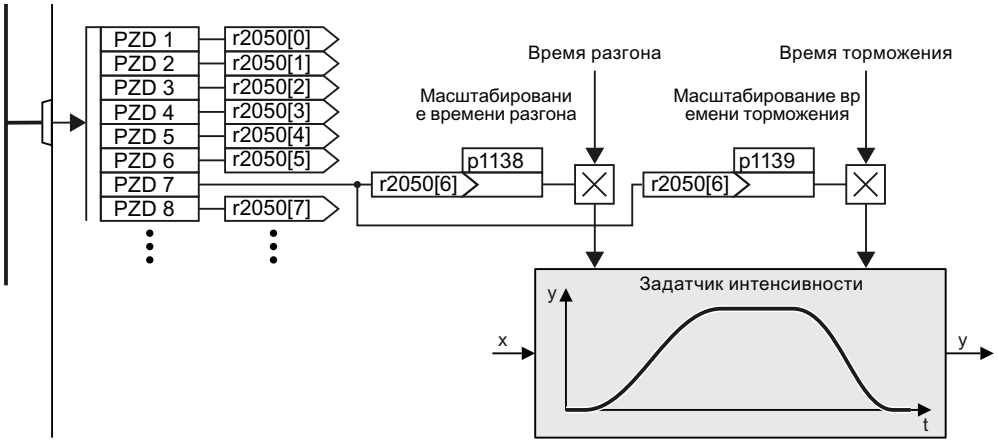


Таблица 8-21Параметры для установки масштабирования

Параметр	Описание
p1138	**Рампа разгона, масштабирование** (Заводская установка: 1) Источник сигнала для масштабирования рампы разгона.
p1139	**Рампа торможения, масштабирование** (Заводская установка: 1) Источник сигнала для масштабирования рампы 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 8-19

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: Выбор телеграммы - порядок действий (Страница 130).
- Система управления передает в PZD 7 значение для масштабирования на преобразователь.

Порядок действий

1
2

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 Система регулирования двигателя

Критерии выбора типа управления согласно решаемой задаче перечислены в разделе: Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)? (Страница 90)

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 * число пар полюсов / 60, в частности: $f_{макс}$ = p1082 * число пар полюсов/ 60).

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

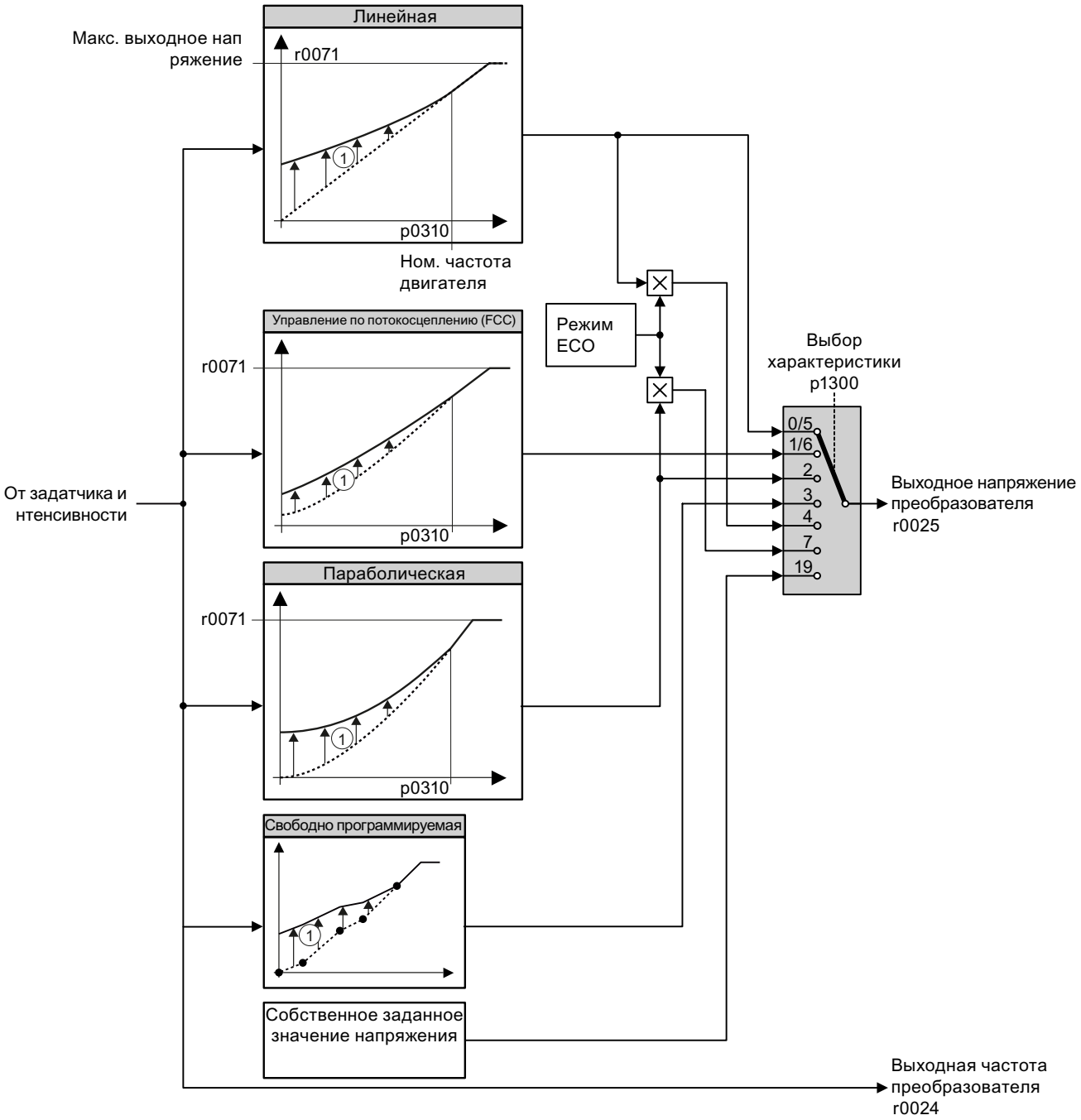
Управление U/f не обеспечивает точного регулирования скорости двигателя. Заданное значение скорости и скорость, устанавливаемая на валу двигателя, всегда немного отличаются друг от друга. Отклонение зависит от нагрузки двигателя.

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 Характеристики управления U/f

У преобразователя есть несколько характеристик U/f. На основании характеристики преобразователь повышает посредством увеличения частоты напряжение на двигателе.



① Вольтодобавка характеристики улучшает поведение двигателя на низких скоростях. Вольтодобавка действует при частотах ниже ном. частоты

Изображени Характеристика U/f преобразователя
е 8-20

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.

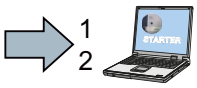
Значение напряжения двигателя при номинальной частоте двигателя зависит, в частности, от следующих величин:

- 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 данные (Страница 415).

8.5.1.2 Выбор характеристики U/f

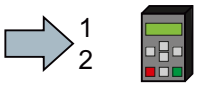
Порядок действий



Выбор характеристики U/f при помощи STARTER выполняется следующим образом:

1. Перейдите в онлайн.
2. Выберите характеристику U/f в одной из масок "Регулятор скорости" или "Управление U/f".

Была выбрана характеристика U/f.



Выбор характеристики U/f при помощи BOP-2 выполняется следующим образом:

1. Перейдите в меню "PARAMS".
2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT".
3. Установите p1300 на нужное значение.

Была выбрана характеристика U/f.

Таблица 8-22Линейные или параболические характеристики

Требование	Примеры применения	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 8-23Характеристики для специальных задач

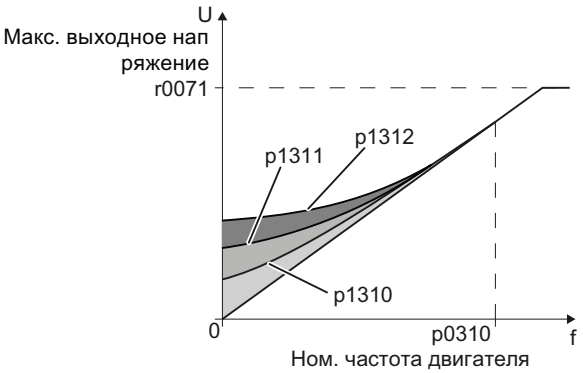
Требование	Примеры применения	Примечание	Характеристика	Параметр
Приложения с низкой динамикой и постоянной скоростью	Центробежный насос, центробежный вентилятор, осевой вентилятор	Режим ECO по сравнению с параболической характеристикой обеспечивает дополнительную экономию энергии. Если заданное значение 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	-	-	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 p1310 ... p1312 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 p1310 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 p1311 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 p1312 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.

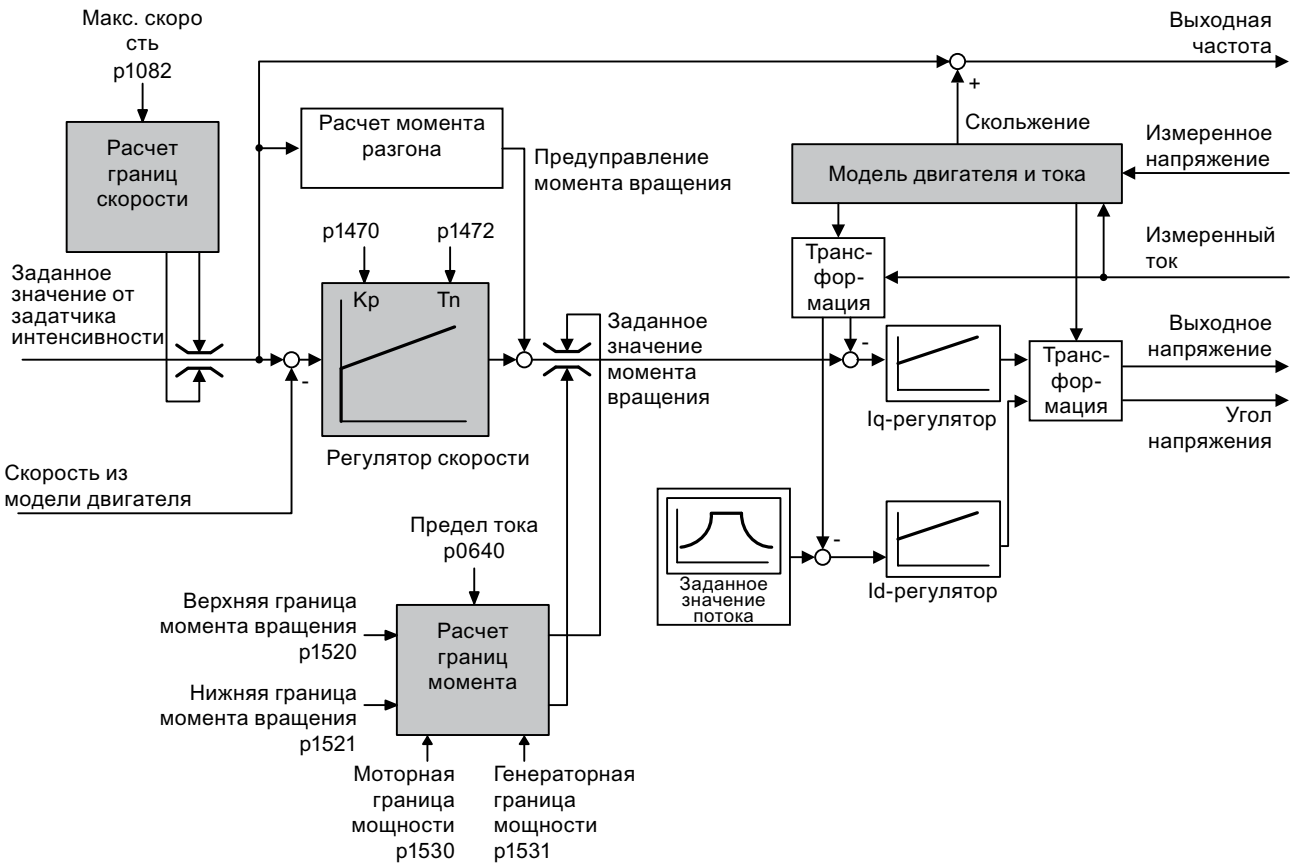
Параметр	Описание
p1310	**Постоянная вольтодобавка** (заводская установка 50 %) Компенсирует потери напряжения из-за длинных кабелей двигателя и омические потери в двигателе.
p1311	**Вольтодобавка при разгоне** (заводская установка 0 %) Добавляет момент вращения при разгоне двигателя.
p1312	**Вольтодобавка при пуске** (заводская установка 0 %) Добавляет момент вращения, но только для первого процесса разгона после включения двигателя ("начальный пусковой момент").

8.5.2 Управление 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".



Изображение 8-21 Упрощенная функциональная схема векторного управления без датчика

Дополнительную информацию об управлении по скорости можно найти в справочнике по параметрированию на функциональных схемах 6020 ff.

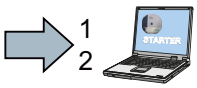
Векторное управление с датчиком

Векторное управление с датчиком вместо вычисленной скорости из модели двигателя обрабатывает датчик.

8.5.2.1 Проверка сигнала датчика

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

Порядок действий

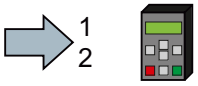


Проверка сигнала датчика с помощью STARTER выполняется следующим образом:

1. Перейдите в онлайн.
2. Выберите управление по скорости без датчика в маске "Регулятор скорости".
3. Включите двигатель со средней скоростью.

4. Сравните параметры r0061 (сигнал датчика скорости в об/мин) и r0021 (вычисленная скорость в об/мин) по знаку и абсолютному значению
5. Если знак не совпадает, то выполните инверсию сигнала датчика скорости: установите p0410 = 1.
6. Если не совпадают величины обоих значений, то проверьте установку p0408 и подключение датчика.

Тем самым обеспечено совпадение нормирования и полярности сигнала датчика.



Проверка сигнала датчика с помощью панели оператора выполняется следующим образом:

1. Установите тип управления "векторное управление без датчика": p1300 = 20.
2. Включите двигатель со средней скоростью.
3. Сравните параметры r0061 (сигнал датчика скорости в об/мин) и r0021 (вычисленная скорость в об/мин) по знаку и абсолютному значению
4. Если знак не совпадает, то выполните инверсию сигнала датчика скорости: установите p0410 = 1.
5. Если не совпадают величины обоих значений, то проверьте установку p0408 и подключение датчика.

Тем самым обеспечено совпадение нормирования и полярности сигнала датчика.

8.5.2.2 ((Выбор управления двигателем))

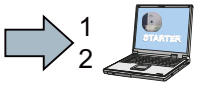
Управление по скорости уже предустановлено

Для достижения хорошей регулировочной характеристики необходимо настроить элементы, выделенные на помещенном выше рисунке серым цветом. Если при базовом вводе в эксплуатацию в качестве типа управления было выбрано управления по 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 предельный момент согласно предельному току, установленному при базовом вводе в эксплуатацию.
  Независимо от этого можно дополнительно устанавливать положительные и отрицательные предельные моменты 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

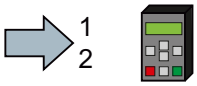
Порядок действий



Для выбора векторного управления без датчика с помощью STARTER действовать следующим образом:

1. Перейдите в онлайн
2. Выберите управление по скорости без датчика в маске "Регулятор скорости".

Было выбрано векторное управление без датчика.



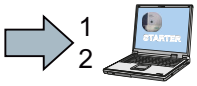
Для выбора векторного управления без датчика с помощью BOP-2 действовать следующим образом:

1. Перейдите в меню "Parameters" к p1300
2. Установите p1300 = 20.

Было выбрано векторное управление без датчика.

Выбор векторного управления с датчиком

Порядок действий

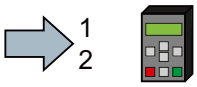


Настройка управления по скорости с датчиком в качестве режима управления в STARTER выполняется следующим образом:

1. Перейдите в онлайн.
2. Выберите управление по скорости с датчиком в маске "Регулятор скорости" или "Управление U/f".

Управление по скорости с датчиком было выбрано через STARTER.

Порядок действий



Настройка управления по скорости с датчиком в качестве режима управления через панель оператора выполняется следующим образом:

1. Выберите в меню "Parameters" p1300.
2. Установите p1300 = 21.

Управление по скорости с датчиком было выбрано через панель оператора.

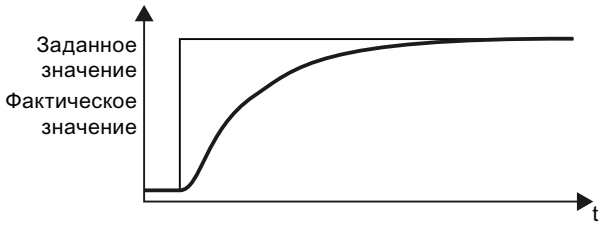
8.5.2.3 Оптимизация регулятора скорости

Оптимальная регулировочная характеристика - дополнительная оптимизация не требуется

Если двигатель после автоматической оптимизации регулятора скорости демонстрирует следующую характеристику разгона, то ручная оптимизация регулятора скорости не нужна:

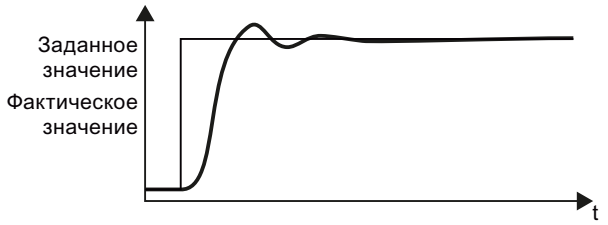
Оптимальная регулировочная характеристика для приложений, не допускающих выбросов.

Фактическое значение приближается к заданному значению без существенного перерегулирования.



Оптимальная регулировочная характеристика для быстрого отклика и быстрой компенсации составляющих возмущения.

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



Оптимизация регулирования требуется

В некоторых случаях результат автоматической оптимизации оказывается неудовлетворительным или автоматическая оптимизация прерывается преобразователем с ошибкой. Кроме этого, автоматическая оптимизация не может использоваться в установках, где свободное вращение двигателя невозможно.

В этих случаях потребуется ручная оптимизация регулятора скорости:

В приведенных ниже примерах показано, через какие величины возможно согласование регулировочной характеристики.

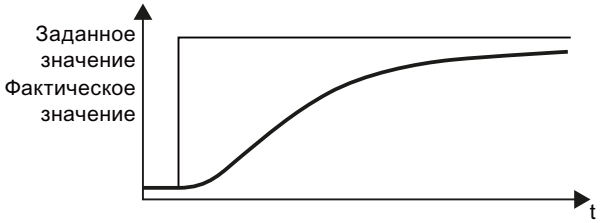
Сам порядок действий описан ниже применительно к STARTER и BOP-2.

В зависимости от того, работает ли регулятор с или без датчика, различные параметры устанавливают регулировочную характеристику.

	K_p	T_n
Управление по скорости без датчика	p1470	p1472
Управление по скорости с датчиком	p1460	p1462

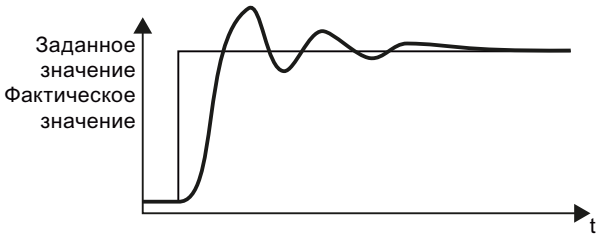
Фактическое значение медленно приближается к заданному значению.

- Увеличьте П-составляющую K_P и уменьшите время интегрирования T_N.



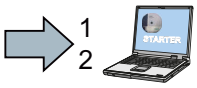
Фактическое значение приближается к заданному значению быстро, но с перерегулированием.

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



Оптимизация регулятора скорости с помощью BOP-2 или STARTER

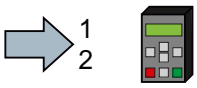
Порядок действий



Оптимизация регулятора скорости при помощи STARTER выполняется следующим образом:

1. В режиме онлайн установите в маске «Задатчик интенсивности» время = 0.
2. Установите в маске «Регулятор скорости» предуправление = 0.
3. Создайте скачок заданного значения и наблюдайте за соответствующим фактическим значением, к примеру, с помощью функции трассировки в STARTER.
4. Оптимизируйте регулятор в маске «Регулятор скорости» посредством изменения параметров регулятора K_P и T_N.
5. Снова установите время разгона и торможения задатчика интенсивности на первоначальное значение.
6. Снова установите предуправление регулятора скорости на 100 %.

Оптимизация регулятора скорости с помощью STARTER выполнена.



Оптимизация регулятора скорости при помощи BOP-2 выполняется следующим образом:

1. Установите время разгона и время торможения задатчика интенсивности p1120 = 0 и p1121 = 0.
2. Установите предуправление регулятора скорости p1496 = 0.
3. Создайте скачок заданного значения и наблюдайте за соответствующим фактическим значением.
4. Оптимизируйте регулятор скорости посредством изменения параметров регулятора K_P и T_N до достижения оптимальной работы привода.

5. Снова установите время разгона и торможения задатчика интенсивности p1120 и p1121 на первоначальное значение.
6. Установите предуправление регулятора скорости p1496 = 100 %.

Оптимизация регулятора скорости с помощью BOP-2 выполнена.

8.5.2.4 Расширенные настройки

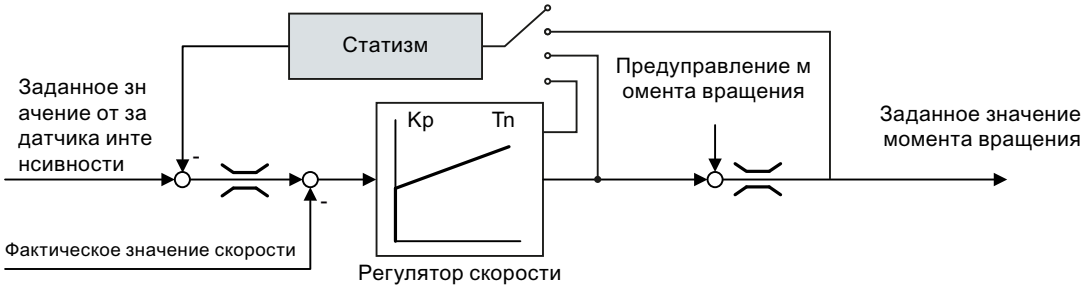
Адаптация K_p и T_n

Адаптация K_p и T_n подавляет возможные возникающие колебания регулятора скорости. При базовом вводе в эксплуатацию преобразователь оптимизирует свой регулятор с помощью "измерения при вращении". После выполнения измерения при вращении адаптация K_p и T_n настроена.

Дополнительную информацию см. функциональную схему 6050 "Справочника по параметрированию".

Статизм

Статизм уменьшает заданное значение скорости в зависимости от заданного значения момента.



Изображени е 8-22 Действие статизма в управлении по скорости

Функция статизма обеспечивает равномерное распределение момента между двумя или несколькими механически соединенными друг с другом приводами. Распределение нагрузки за счет функции статизма может использоваться и для мягкого механического соединения или при постоянной разности скоростей из-за скольжения.

Условия для использования статизма

- Все соединенные приводы должны работать с векторным управлением по скорости, с или без датчика скорости.
- Для механически соединенных приводов можно использовать только один общий задатчик интенсивности.

Пар.	Объяснение
r1482	**Регулятор скорости - И-выход момента вращения**
p1488	**Вход статизма, источник** (заводская установка: 0) 0: обратная связь по статизму не подсоединена 1: статизм из заданного значения момента вращения 2: статизм из выхода регулятора скорости 3: статизм из И-выхода регулятора скорости
p1489	**Масштабирование обратной связи по статизму** (заводская установка: 0,05) Значение 0,05 означает: Преобразователь при ном. моменте двигателя уменьшает скорость на 5 % от ном. скорости двигателя.
r1490	**Обратная связь по статизму - Уменьшение скорости**
p1492	**Разрешение обратной связи по статизму** (заводская установка: 0)

Дополнительную информацию см. функциональную схему 6030 "Справочника по параметрированию".

8.5.3 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.

См. также раздел: Базовый ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 96).

Таблица 8-24 Важнейшие параметры управления по моменту

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

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^2t-контроль (предупреждение A07805, ошибка F30005)
  I^2t-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 p0290 определяет, как преобразователь реагирует на слишком высокую температуру.

Параметр	Описание
p0290	**Реакция при перегрузке силовой части** (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
p0292	**Порог предупреждения температуры силовой части** (заводская установка: радиатор [0] 5°C, силовой полупроводниковый элемент [1] 15°C) Значение устанавливается как разница с температурой отключения.

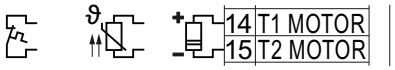
8.6.2 Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры

Подключение датчика температуры

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

- Реле температуры (к примеру, биметаллический выключатель)
- Датчик PTC
- Датчик KTY84

Подключите датчик температуры двигателя к клеммам 14 и 15 преобразователя.



Реле температуры

Преобразователь интерпретирует сопротивление ≥ 100 Ом как разомкнутое реле температуры и реагирует в соответствии с установкой p0610.

Датчик PTC

Преобразователь интерпретирует сопротивление > 1650 Ом как перегрев и реагирует в соответствии с установкой p0610.

Преобразователь интерпретирует сопротивление < 20 Ом как короткое замыкание и реагирует с предупреждением A07015. Если предупреждение остается дольше 100 миллисекунд, то преобразователь отключается с ошибкой F07016.

Датчик KTY84

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

ЗАМЕТКА
Разрушение двигателя из-за перегрева Спутывание полюсов при подключении датчика KTY может привести к разрушению двигателя из-за перегрева, т.к. преобразователь не сможет определить перегрев двигателя. При подключении датчика KTY соблюдайте полярность.

- Контроль температуры:
  С помощью датчика KTY преобразователь обрабатывает температуру двигателя в диапазоне от -48 °C до +248 °C.
  С помощью параметра p0604 или p0605 установите значение температуры для порога предупреждения и порога ошибки.
  - Предупреждение о перегреве (A07910):
    - Температура двигателя > p0604 и p0610 = 0
  - Ошибка при перегреве (F07011):
    Преобразователь отключается в следующих случаях с ошибкой:
    - Температура двигателя > p0605
    - Температура двигателя > p0604 и p0610 ≠ 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	**Указать охлаждение двигателя** 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	**Тип датчика температуры двигателя** 0: Датчик отсутствует (заводская установка) 1: PTC (→ p0604) 2: KTY84 (→ p0604, p0605) 4: Реле температуры
p0604	**Порог предупреждения температуры двигателя** (заводская установка 130 °C)
p0605	**Порог ошибки температуры двигателя** (заводская установка: 145 °C) Установка для датчика KTY84. Параметр для датчика PTC не имеет значения.

Параметр	Описание
p0610	**Реакция на перегрев двигателя** 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	**Граница тока** (ввод в A)

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

8.6.3 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-max необходимо только в том случае, если при достижении приводом границы тока возникают колебания или происходит отключение из-за перегрузки по току.

Таблица 8-25Параметры регулятора I-max.

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

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

8.6.4 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 рекуперирует в преобразователь лишь столько энергии, сколько покрывается потерями в преобразователе.

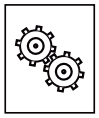
Регулирование Vdc_max не подходит для задач с длительным генераторным режимом двигателя. К нему относятся, например, подъемники или тормоза больших инерционных масс. Подробности касательно методов торможения преобразователя можно найти в разделе Функции торможения преобразователя (Страница 291).

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

Параметры для управление U/f	Параметры для векторного управления	Описание
p1280 = 1	p1240 = 1	**Регулирование Vdc_max или контроль Vdc, конфигурация** (заводская установка: 1) 1: Разрешение регулирования Vdc_max
r1282	r1242	**Регулирование Vdc_max, уровень включения** Показывает значение напряжения промежуточного контура, от которого активируется регулирование Vdc_max
p1283	p1243	**Регулирование Vdc_max, коэффициент динамики** (заводская установка: 100 %) Масштабирование параметров регулятора p1290, p1291 и p1292
p1290	p1250	**Регулирование Vdc_max, П-усиление** (заводская установка: 1)
p1291	p1251	**Регулирование Vdc_max, постоянная времени интегрирования** (заводская установка p1291: 40 мс, заводская установка p1251: 0 мс)
p1292	p1252	**Регулирование Vdc_max, время предварения** (заводская установка p1292: 10 мс, заводская установка p1252: 0 мс)
p1294	p1254	**Регулирование Vdc_max, автоматическая регистрация уровня ВКЛ** (заводская установка p1294: 0, заводская установка p1254: PM330/PM240 = 1, PM230 = 0) Активирует или деактивирует автоматическое распознавание ступеней включения регулирования Vdc_max. 0: автоматическая регистрация заблокирована 1: автоматическая регистрация разрешена
p0210	p0210	**Напряжение питающей сети устройств** Если p1254 или p1294 = 0, преобразователь рассчитывает пороги вмешательства регулирования Vdc_max на основании этого параметра. Установите 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 измерения

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 286) IEC/NEMA (адаптация к сети электроснабжения)
- Переключение системы единиц (Страница 286)
- Переключение переменных процесса для технологического регулятора (Страница 287)

Примечание

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

Принцип действий описан в разделе Переключение единиц с помощью STARTER (Страница 287).

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.

Исходные величины для переключения единиц измерения

p2000 Исходная частота/скорость

p2001 Исходное напряжение

p2002 Исходный ток

p2003 Исходный момент вращения

p2004 Исходная мощность

p2005 Исходный угол

p2007 Исходное ускорение

8.7.1.1 Изменение стандарта двигателя

Стандарт двигателя изменяется с помощью p0100, при этом действует:

- p0100 = 0: IEC-двигатель, (50 Гц, единицы СИ)
- p0100 = 1: NEMA-двигатель, (60 Гц, единицы США)
- p0100 = 2: NEMA-двигатель (60 Гц, единицы СИ)

Переключение затрагивает перечисленные ниже параметры.

Таблица 8-26Величины, 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^2	lb ft^2	kgm^2
p0344	Масса двигателя (для тепловой модели двигателя)	kg	Lb	kg
r1969	Drehz_reg_opt момент инерции определен	kgm^2	lb ft^2	kgm^2

*) 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 ≙ p0505 = 2 и p0505 = 3 ≙ p0505 = 4.

Для величин, единицы которых в системах СИ и США идентичны, но для которых возможно процентное представление, действует:
p0505 = 1 ≙ p0505 = 3 и p0505 = 2 ≙ 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 Переключение переменных процесса для технологического регулятора

Примечание

Рекомендуется согласовать единицы и исходные значения технологических регуляторов при вводе в эксплуатацию друг с другом.

Последующее изменение исходной величины или единицы может привести к неправильным расчетам или индикации.

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.

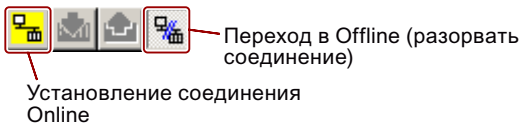
8.7.1.4 Переключение единиц с помощью STARTER

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.

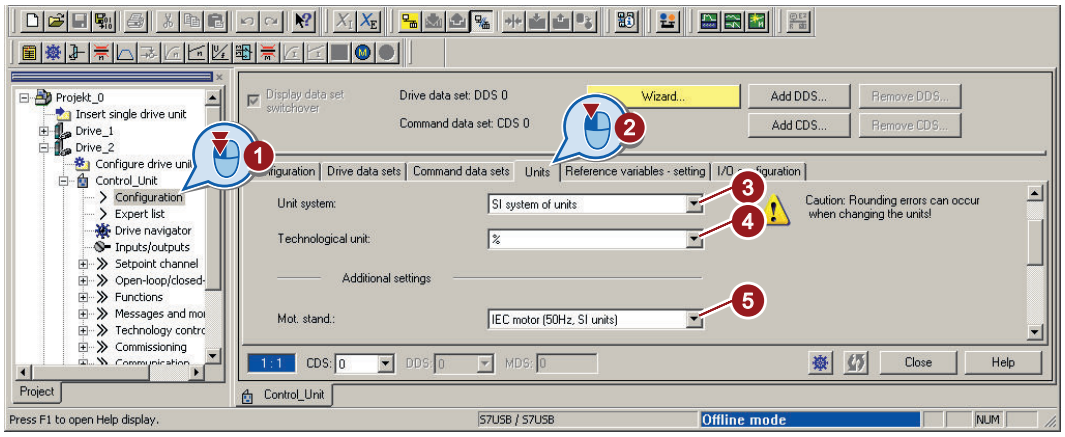


Порядок действий

1
2

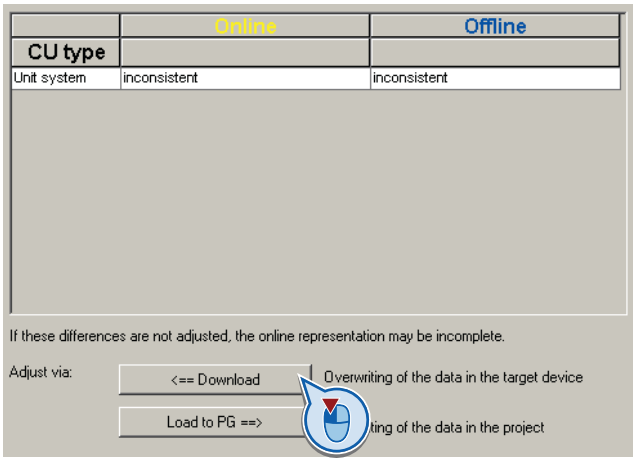
Для переключения единиц через STARTER действовать следующим образом:

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



6. Сохраните настройки.
7. Перейдите в онлайн.

   Преобразователь сообщает, что установленные в офлайновом режиме единицы и технологические переменные отличаются от таковых в преобразователе.
8. Передайте установки в преобразователь.



Единицы были переключены.

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 8-27Установленная на заводе рабочая характеристика

	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5
Мощность	p3320 = 25 %	p3322 = 50 %	p3324 = 77 %	p3326 = 92 %	p3328 = 100 %
Скорость	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: рекуперированная энергия с момента последнего сброса

p0040: 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

1
2

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 302).
- 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

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

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

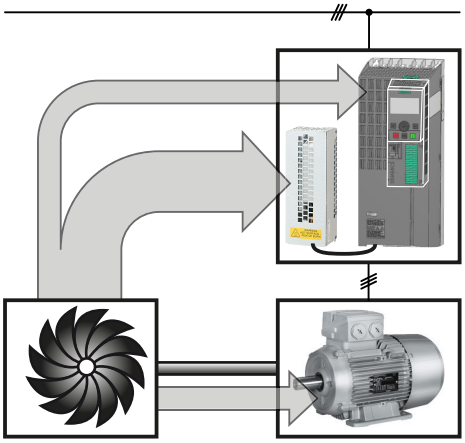
Преобразователь предлагает, независимо от используемого силового модуля, следующие возможности преобразования генераторной мощности двигателя в тепло или ее рекуперации в сеть:

- Торможение на постоянном токе (Страница 293)
  для силового модуля **PM240, PM340, PM250** и **PM260**
- Смешанное торможение (Страница 296)
  для силового модуля **PM240** и **PM340**
- Реостатное торможение (Страница 297)
  для силового модуля **PM240** и **PM340**
- Торможение с сетевой рекуперацией (Страница 301)
  для силового модуля **PM250** и **PM260**

Реостатное торможение

Преобразователь преобразует генераторную мощность с помощью тормозного резистора в тепло.

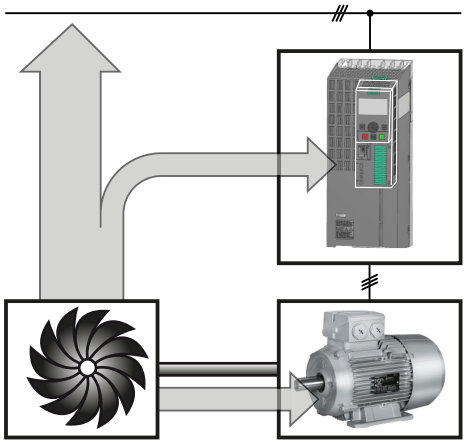
- *Преимущества:* Определенный режим торможения; нет дополнительного нагрева двигателя; постоянный тормозящий момент; в принципе работает и при отказе питания
- *Недостатки:* Необходим тормозной резистор; генераторная мощность теряется как тело



Торможение с сетевой рекуперацией

Преобразователь рекуперирует генераторную мощность обратно в сеть.

- *Преимущества:* Постоянный тормозящий момент; генераторная мощность не преобразуется в тепло, а рекуперируется в сеть; может использоваться для любых задач; возможен постоянный генераторный режим - к примеру, при опускании подвешенного груза
- *Недостаток:* Не работает при отключении питания



Какой метод торможения подходит для какой задачи?

Примеры применения	Метод электрического торможения	Используемый силовой модуль
Насосы, вентиляторы, мешалки, компрессоры, экструдеры	Не требуется	PM240, PM340, PM250, PM260
Шлифовальные станки, ленточные конвейеры	Торможение постоянным током, смешанное торможение	PM240, PM340
Центрифуги, вертикальные транспортеры, подъемники, краны, намоточные станки	Реостатное торможение	PM240, PM340
	Торможение с сетевой рекуперацией	PM250, PM260

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

ЗАМЕТКА

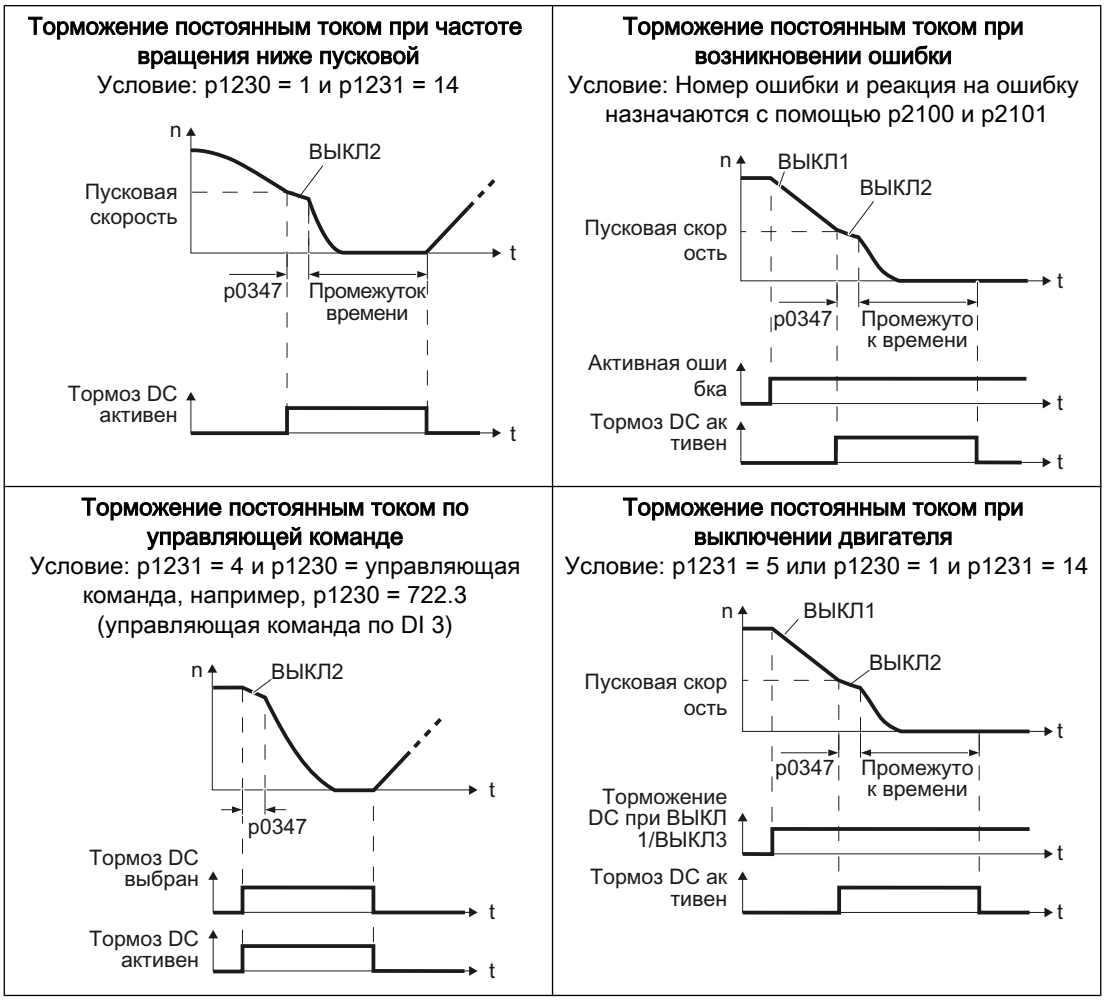
Повреждение двигателя из-за перегрева

Если двигатель долго или часто выполняет торможение постоянным током, то он может перегреться. Следствием этого могут стать повреждения двигателя.

- Контролируйте температуру двигателя.
- Если двигатель в рабочем режиме становится слишком горячим, необходимо выбрать другие методы торможения или давать двигателю больше времени для охлаждения.

При торможении постоянным током преобразователь на время снятия возбуждения двигателя p0347 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 DI3: p1230 = 722.3.
2. Начинается торможение постоянным током.

Если система управления верхнего уровня снимает команду во время торможения постоянным током, преобразователь прерывает торможение постоянным током и двигатель раскручивается до 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	**Время снятия возбуждения двигателя** (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	**Активация торможения постоянным током** (заводская установка: 0) Источник сигнала для активации торможения постоянным током • Сигнал 0: неактивна • Сигнал 1: активна	
p1231	**Конфигурирование торможения постоянным током** (заводская установка: 0)	
	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	**Тормозной ток торможения постоянным током** (заводская установка: 0 А)	
p1233	**Продолжительность торможения постоянным током** (заводская установка: 1 с)	
p1234	**Пусковая скорость торможения постоянным током** (заводская установка: 210000 об/мин)	
r1239	**Слово состояния торможения постоянным током**	
	.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 8-28Конфигурирование торможения постоянным током при ошибках

Параметр	Описание
p2100	**Установка номера ошибки для реакции на ошибку** (заводская установка: 0) Введите номер ошибки, при которой активируется торможение постоянным током, например: p2100[3] = 7860 (внешняя ошибка 1).
p2101 = 6	**Установка реакции на ошибку** (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.	

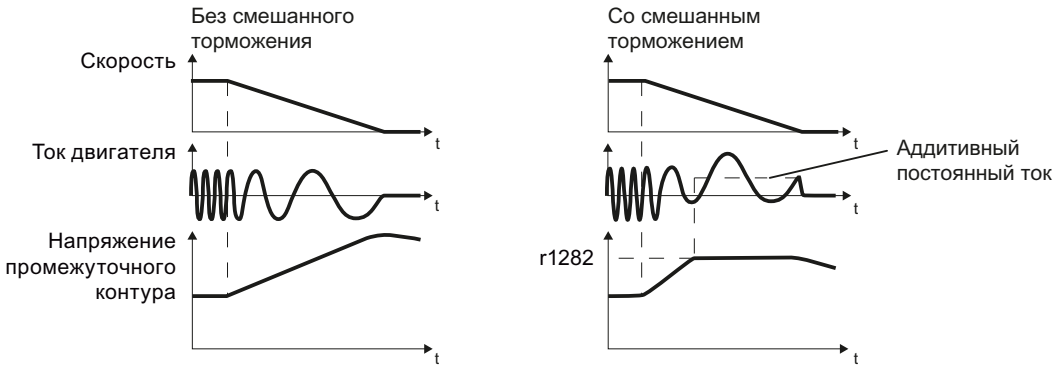
8.7.3.3 Смешанное торможение

Типичные приложения для смешанного торможения:

- Центрифуги
- Пилы
- Шлифовальные станки
- Горизонтальные транспортеры

В таких приложения двигатель обычно вращается с постоянной скоростью и между торможениями до состояния покоя проходят значительные промежутки времени.

Принцип действия



Изображени Торможение двигателя без и с активным смешанным торможением
е 8-23

Смешанное торможение препятствует нарастанию напряжения промежуточного контура выше критического значения. Преобразователь активирует смешанное торможение в зависимости от напряжения промежуточного контура. Начиная от порога (r1282) напряжения промежуточного контура, преобразователь прибавляет постоянный

ток к току двигателя. Постоянный ток затормаживает двигатель и препятствует слишком большому нарастанию напряжения промежуточного контура.

Примечание

Смешанное торможение возможно только в комбинации с управлением U/f.

Смешанное торможение не работает в следующих случаях:

- функция "рестарт на лету" активна
- торможение постоянным током активно
- выбрано векторное управление

Настройка и разрешение смешанного торможения

Параметр	Описание
p3856	**Ток смешанного торможения (%)** С помощью тока смешанного торможения определяется величина постоянного тока, который вырабатывается дополнительно при остановке двигателя при работе с управлением U/f для увеличения тормозного действия. p3856 = 0 Смешанное торможение заблокировано p3856 = 1 … 250 Уровень тормозного постоянного тока в % от ном. тока двигателя (p0305) Рекомендация: p3856 < 100 % × (r0209 - r0331) / p0305 / 2
r3859.0	**Смешанное торможение, слово состояния** r3859.0 = 1: Смешанное торможение активно

ЗАМЕТКА

Повреждения двигателя из-за перегрева при смешанном торможении

Слишком длительный или слишком частый процесс торможения приводит к перегреву двигателя. Следствием этого могут стать повреждения двигателя.

Контролируйте температуру двигателя. Если двигатель в рабочем режиме становится слишком горячим, необходимо выбрать другие методы торможения или давать двигателю больше времени для охлаждения.

8.7.3.4 Реостатное торможение

Типичным задачами для реостатного торможения являются:

- Горизонтальный транспортер
- Вертикальные и наклонные транспортеры
- Подъемные механизмы

Для решения этих задач необходима динамическая характеристика двигателя с различными скоростями или постоянным реверсированием.

Принцип действия

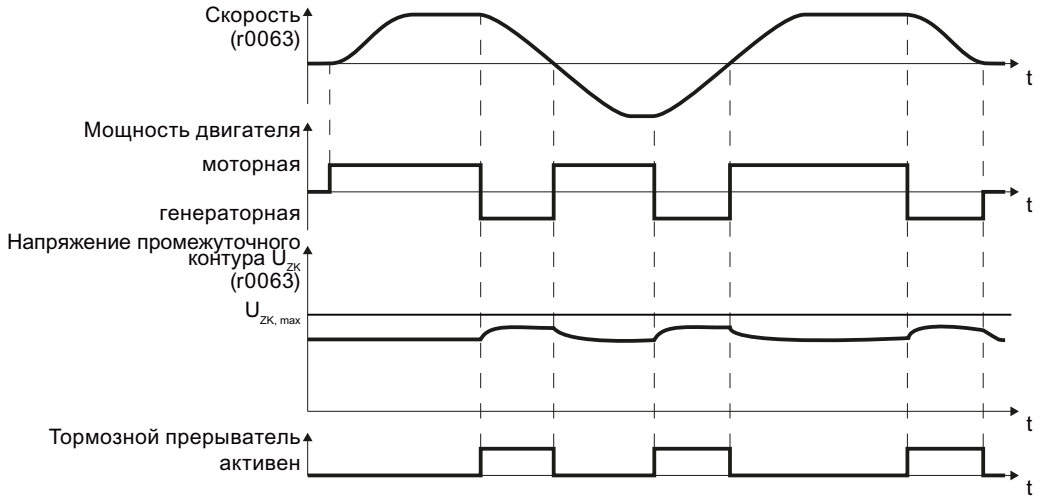
⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность ожога при прикосновении к горячему тормозному резистору

Тормозной резистор в рабочем режиме нагревается до высокой температуры. Прикосновение к тормозному резистору может привести к ожогам.

- Ни в коем случае не прикасайтесь к тормозным резисторам в рабочем режиме.

Преобразователь управляет тормозным прерывателем в зависимости от своего напряжения в промежуточном контуре. Напряжение промежуточного контура повышается, как только в преобразователь поступает генераторная мощность при торможении двигателя. Тормозной прерыватель преобразует эту мощность в тормозном резисторе в тепло. Тем самым не допускается повышение напряжения промежуточного контура выше предельного значения $U_{ZK, max}$.



Изображени Упрощенное представление реостатного торможения во времени
е 8-24

Подключение тормозного резистора

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредное воздействие дымовых газов при использовании неправильного тормозного резистора

Неправильный тормозной резистор может загореться при работе. Как следствие возможны следующие опасности:

- Выделение дымовых газов
- Переход возгорания в открытую фазу

Метод устранения:

- Используйте только предписанные тормозные резисторы.
- Тормозной резистор должен устанавливаться на достаточном расстоянии от других компонентов.
- Обеспечьте необходимую вентиляцию.

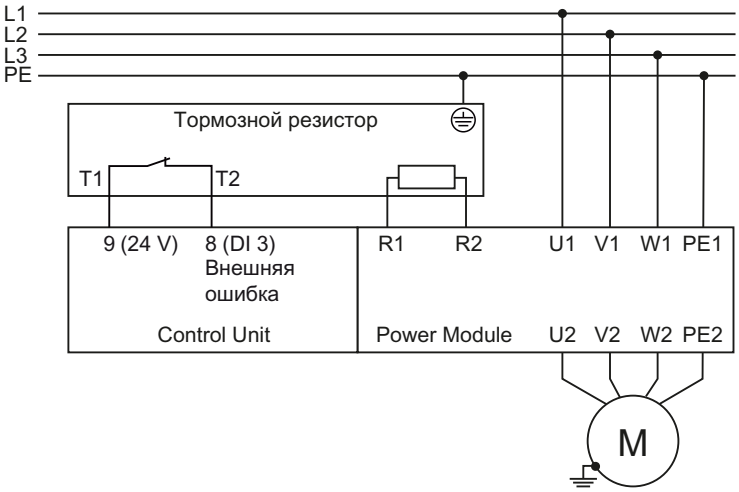
Порядок действий

1
2

Подключение тормозного резистора к преобразователю выполняется следующим образом:

1. Подключите тормозной резистор к клеммам R1 и R2 силового модуля.
2. Заземлите тормозной резистор напрямую на шине заземления электрошкафа. Заземление тормозного резистора через PE-клеммы на силовом модуле не допускается.

3. Для соблюдения директив ЭМС помнить о экранировании.
4. Настройте контроль температуры тормозного резистора (клеммы T1 и T2) так, чтобы преобразователь при перегреве резистора сигнализировал ошибку.
   Это можно выполнить следующими двумя способами:
   – Отсоедините преобразователь от сети с помощью контактора сразу же после срабатывания контроля температуры.
   – Соедините контакт контроля температуры тормозного резистора со свободным цифровым входом на свой выбор на преобразователе.
     Установите функцию этого цифрового входа как внешнюю ошибку, например, для цифрового входа DI 3: p2106 = 722.3.



Изображение 8-25 Подключение тормозного резистора (как пример: контроль температуры через цифровой вход DI 3)

Тормозной резистор был подключен к преобразователю.

Дополнительную информацию по тормозного резистору можно найти в руководстве по монтажу силового модуля PM240 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/30563173/133300).

Процесс: Настройка реостатного торможения

Для оптимального использования подключенного тормозного резистора, необходимо знать тормозную мощность, возникающую в приложении.

Таблица 8-29Параметр

Параметр	Описание	
p0219	**Тормозная мощность тормозного резистора** (заводская установка: 0 кВт) Установить макс. тормозную мощность, которую должен поглотить тормозной резистор в приложении. При низких тормозных мощностях преобразователь при необходимости увеличивает время торможения двигателя. **Пример**: В приложении двигатель выполняет торможение каждые 10 с. При этом тормозной резистор должен поглотить тормозную мощность в 1 кВт на 2 с. Используйте тормозной резистор с длительной мощностью 1 кВт × 2 с / 10 с = 0,2 кВт и установите макс. тормозную мощность: p0219 = 1 (кВт).	
p0844	**Нет прекращения вращения/прекращение вращения (ВЫКЛ2) источник сигнала 1**	
	p0844 = 722.x	Контроль перегрева тормозного резистора через цифровой вход x преобразователя.

8.7.3.5 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 Технические данные, силовой модуль (Страница 420)).

Параметры торможения с сетевой рекуперацией

Параметр	Описание
Ограничение рекуперации при управлении U/f (P1300 < 20)	
p0640	**Коэффициент перегрузки двигателя** 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.

Параметр	Описание
Ограничение рекуперации при векторном управлении (P1300 ≥ 20)	
p1531	**Ограничение генераторной мощности** Через p1531 макс. генераторная нагрузка вводится как отрицательное значение. (-0,01 … -100000,00 кВт). Значения, превышающие ном. значение силовой части (r0206), невозможны.

8.7.3.6 Стояночный тормоз двигателя

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

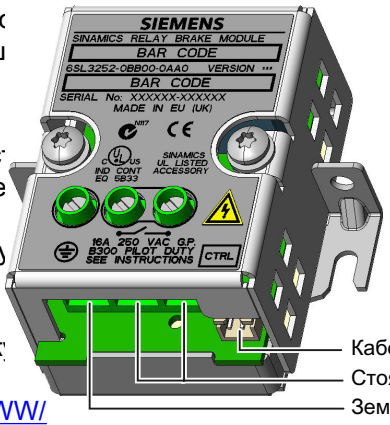
Встроенная в преобразователь схема управления стояночным тормозом двигателя обычно подходит для горизонтальных, наклонных и вертикальных транспортеров.

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 реле тормоза и стояночного тормоза двигателя

Реле тормоза служит интерфейс между силовым модулем и катуш тормоза двигателя.

Реле тормоза может быть смонтировано на монтажный лис стенку электрошкафа или компле для подключения экрана преобразователя. Дополнительну информацию можно найти в соответствующей инструкции по монтажу: Руководство по монтаж реле тормоза (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23623179).

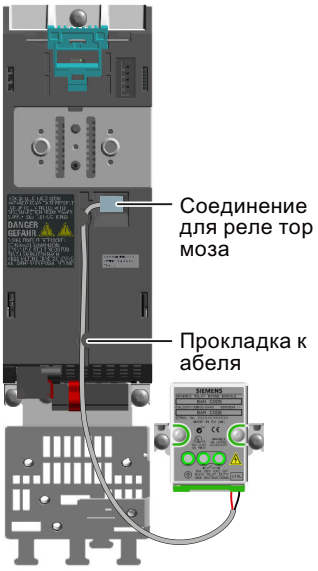
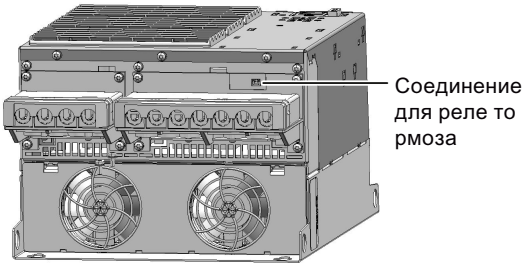


Порядок действий

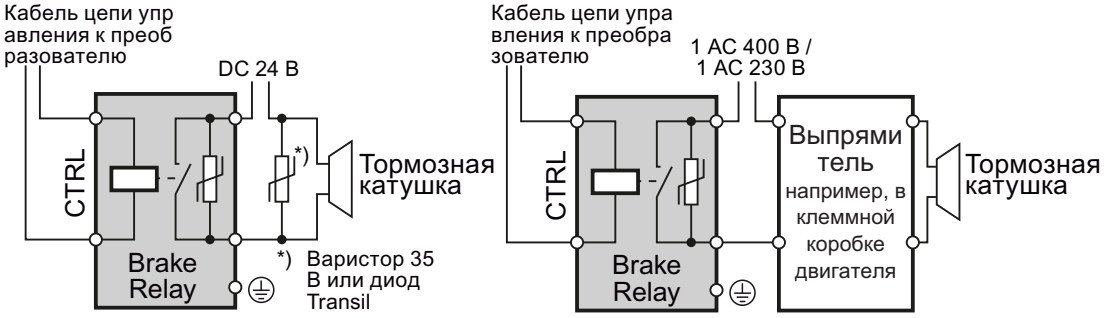
1
2

Подключение реле тормоза к преобразователю выполняется следующим образом:

1. Соедините реле тормоза прилагаемым специальным кабелем с разъемом с силовым модулем.

Силовой модуль FSA … FSC	Силовой модуль FSD … FSF
 • Подключите реле тормоза к штекеру на лицевой стороне силового модуля. • Вставьте кабель цепи управления в направляющую на силовом модуле.	 Подключите реле тормоза к штекеру на нижней стороне силового модуля.

2. Подключите стояночный тормоз двигателя к клеммам реле тормоза.



Подключение тормоза 24 В Подключение тормоза 440 В

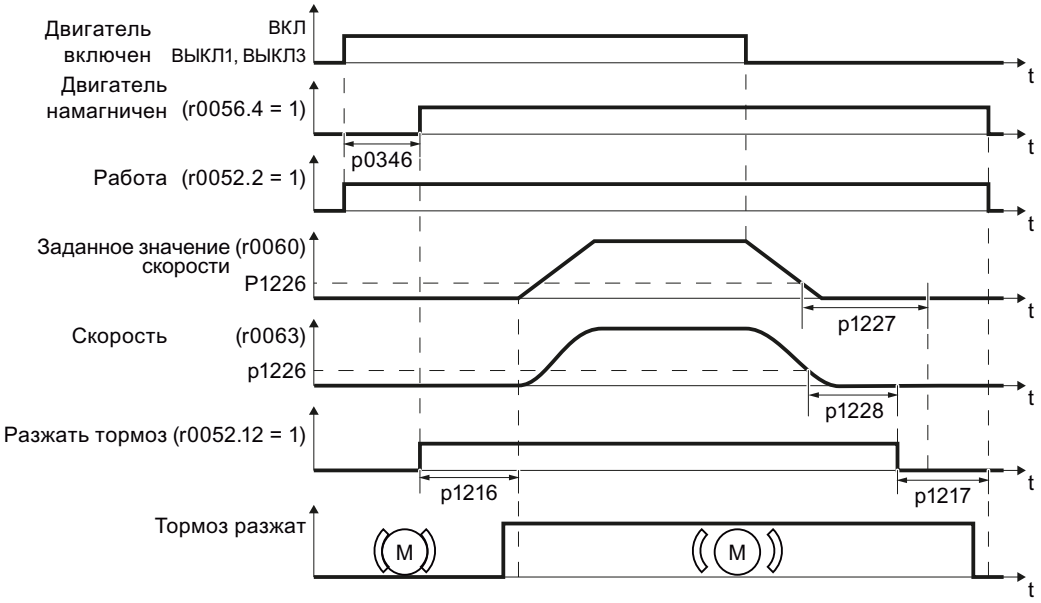
Реле тормоза соединено с преобразователем.

Функция после команды ВЫКЛ1 и ВЫКЛ3

Преобразователь управляет стояночным тормозом двигателя следующим образом:

- После команды ВКЛ (включить двигатель) преобразователь намагничивает двигатель.
- По истечении времени намагничивания (p0346) преобразователь дает команду разжима тормоза.

- До завершения времени p1216 преобразователь удерживает двигатель в состоянии покоя. В течение этого времени стояночный тормоз двигателя должен быть отпущен.
- По истечении времени разжима тормоза, двигатель разгоняется до своего заданного значения скорости.
- После команды ВЫКЛ (ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3) двигатель тормозит до состояния покоя.
- Преобразователь при торможении сравнивает заданное значение скорости и текущую скорость с порогом скорости p1226:
  Если заданное значение скорости падает ниже порога p1226, преобразователь начинает отсчет времени p1227.
  Если текущая скорость падает ниже порога p1226, преобразователь начинает отсчет времени p1228.
- Как только первое из обоих времен p1227 или p1228 истекает, преобразователь подает команду к зажиму тормоза.
  Двигатель остановлен, но остается включенным.
- По истечении времени зажима тормоза p1217 преобразователь отключает двигатель.
  В течение этого времени стояночный тормоз двигателя должен быть зажат.



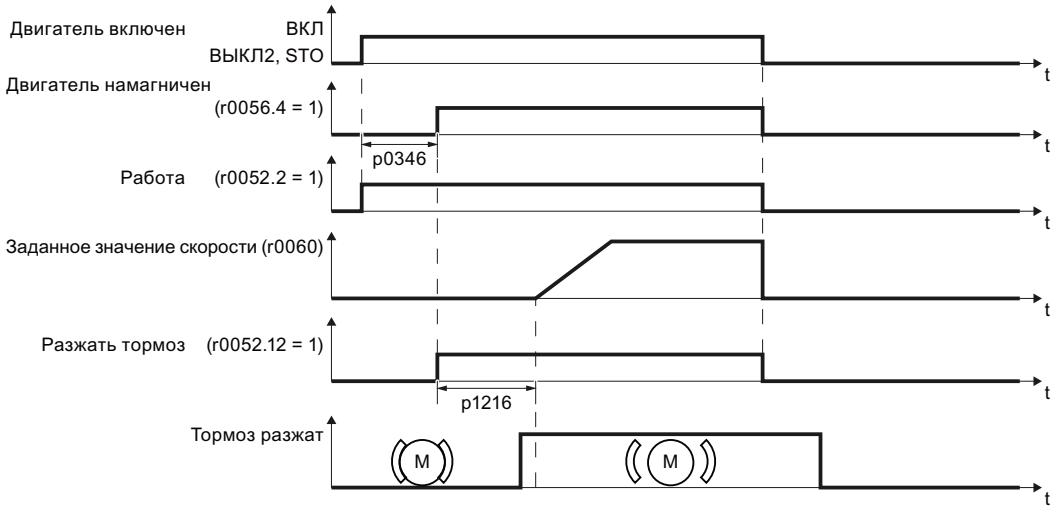
Изображение 8-26 Управление стояночным тормозом двигателя при включении и выключении двигателя

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.



Изображение 8-27 Управление стояночным тормозом двигателя после команды ВЫКЛ2 или выбора 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 ≤ p1216.
   – Время зажима ≤ 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 разжиме 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 ≥ 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 8-30 Настройка управляющей логики СТД

Параметр	Описание
p1215 = 1	**Разрешение стояночного тормоза двигателя** 0 стояночный тормоз двигателя заблокирован (заводская установка) 1 стояночный тормоз двигателя как ЦПУ 2: стояночный тормоз двигателя постоянно отпущен 3: стояночный тормоз двигателя как ЦПУ, подключение через BICO
p1216	**Время разжима стояночного тормоза двигателя** (заводская установка 0,1 с) p1216 > время срабатывания реле управления тормозом + время продувки тормоза
p1217	**Время зажима стояночного тормоза двигателя** (заводская установка 0,1 с) p1217 > время срабатывания реле управления тормозом + время зажима тормоза
r0052.12	**Команда "Стояночный тормоз двигателя отпущен"**

Таблица 8-31 Расширенные настройки

Параметр	Описание
p0346	**Время намагничивания** (заводская установка 0 с) В течение этого времени нарастает намагничивание асинхронного двигателя. Преобразователь вычисляет этот параметр через p0340 = 1 или 3.
p0855	**Обязательно разжать стояночный тормоз двигателя** (заводская установка 0)
p0858	**Обязательно зажать стояночный тормоз двигателя** (заводская установка 0)
p1226	**Порог скорости определения состояния покоя** (заводская установка 20 об/мин) При торможении с ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3 при падении скорости ниже этого порога определяется состояние покоя и начинается отсчет времени контроля p1227 или p1228
p1227	**Определение состояния покоя, время контроля** (заводская установка 300 с)
p1228	**Гашение импульсов, время задержки** (заводская установка 0,01 с)
p1351	**Пусковая частота стояночного тормоза двигателя** (заводская установка 0 %) Ввод установочного значения частоты на выходе компенсации скольжения при пуске со стояночным тормозом двигателя. При установке параметра p1351 > 0 автоматически включается компенсация скольжения.
p1352	**Пусковая частота для стояночного тормоза двигателя** (заводская установка 1351) Установка источника сигнала для установочного значения частоты на выходе компенсации скольжения при пуске со стояночным тормозом двигателя.
p1475	**Регулятор скорости, уставка момента вращения для стояночного тормоза двигателя** (заводская установка 0) Указание источника сигнала для уставки момента вращения при пуске со стояночным тормозом двигателя.

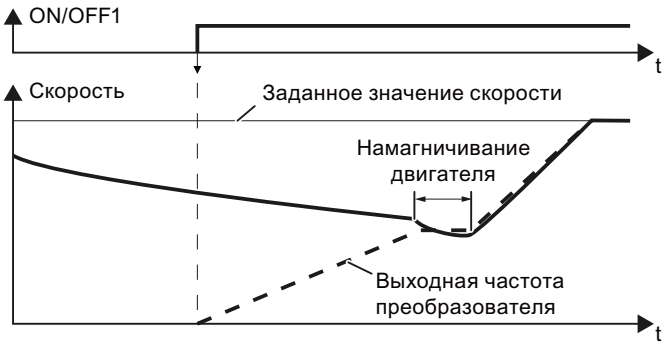
8.7.4 Повторное включение & рестарт на лету

8.7.4.1 Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе

Если включить двигатель, когда он еще не завершил вращения, то с высокой вероятностью возникнет ошибка из-за тока перегрузки (ошибка из-за перегрузки по току F07801). Примеры приложений с самопроизвольно вращающимся двигателем непосредственно перед включением:

- Двигатель вращается после кратковременного исчезновения напряжения сети.
- Поток воздуха вращает крыльчатку.
- Нагрузка с высоким моментом инерции вращает двигатель.

Функция "Рестарт на лету" сначала после команды ВКЛ синхронизирует выходную частоту преобразователя и скорость двигателя и после разгоняет двигатель до заданного значения.



Если один преобразователь одновременно приводит в действие несколько двигателей, то функция "Рестарт на лету" может использоваться только тогда, когда скорость всех двигателей одинакова (групповой привод с механическим соединением).

Таблица 8-32Первичная установка

Параметр	Описание	
p1200	**Рестарт на лету, режим работы** (заводская установка: 0)	
	0	Рестарт на лету заблокирован
	1	Рестарт на лету разрешен, поиск двигателя в обоих направлениях, пуск в направлении заданного значения
	4	Рестарт на лету разрешен, поиск только в направлении заданного значения

Таблица 8-33Расширенные настройки

Параметр	Описание
p1201	**Рестарт на лету, разрешение, источник сигнала**(заводская установка: 1) Определяет управляющую команду, к примеру, цифровой вход, через который разрешается функция рестарта на лету.
p1202	**Рестарт на лету, ток поиска** (заводская установка 100%) Определяет ток поиска относительно тока намагничивания двигателя (r0331), поступающий в двигатель при рестарте на лету.
p1203	**Рестарт на лету, скорость поиска, коэффициент** (заводская установка 100%) Значение управляет скоростью, с которой меняется выходная частота при рестарте на лету. Увеличение значения приводит к увеличению времени поиска. Если преобразователь не находит двигателя, то снизить скорость поиска (увеличить p1203).

8.7.4.2 Автоматическое включение

Автоматический перезапуск содержит две различные функции:

- Преобразователь квитирует ошибки автоматически.
- Преобразователь автоматически снова включает двигатель после возникновения ошибки или после отказа питания.

Преобразователь интерпретирует следующие события как отключение сети:

- Преобразователь сигнализирует ошибку F30003 (пониженное напряжение в промежуточном контуре), т.к. напряжение сети преобразователя исчезло на короткое время.
- Электропитание преобразователя было прервано так долго, что преобразователь отключился.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травм при автоматическом перезапуске двигателя

При активированном "Автоматическом перезапуске" (p1210 > 1) двигатель после отключения сети запускается автоматически. Движения, которые совершает машина, могут привести к тяжелым травмам.

- Заблокируйте машину от несанкционированного доступа.
- Перед выполнением работ отключите автоматический перезапуск на машине.

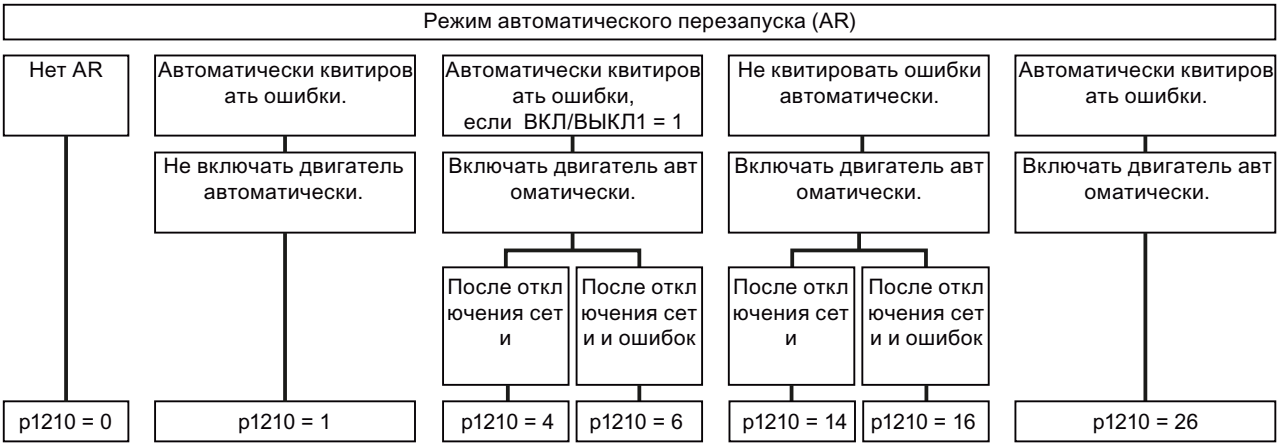
Ввод в эксплуатацию автоматического перезапуска

Порядок действий

1
2

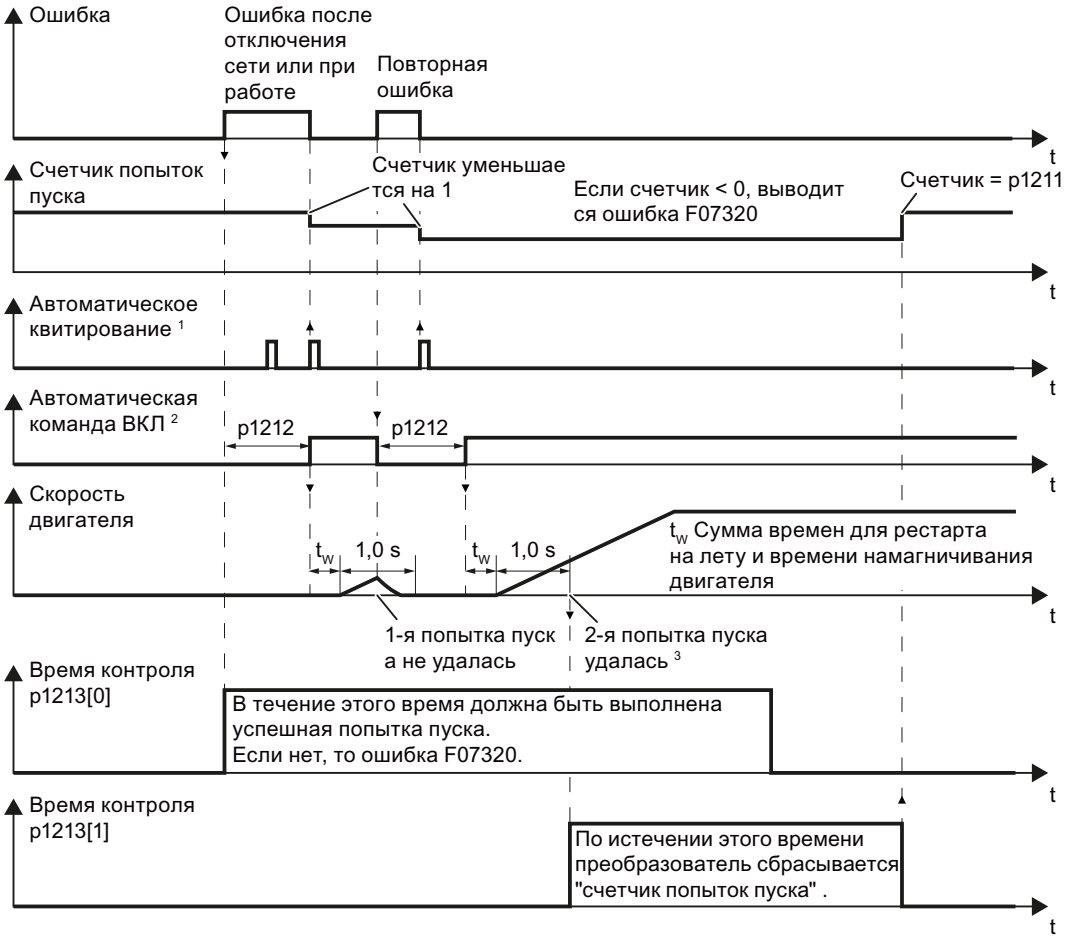
Для ввода в эксплуатацию автоматического перезапуска действовать следующим образом:

1. Если существует возможность продолжения вращения двигателя после отключения сети питания или ошибки в течение продолжительного времени, то дополнительно надо активировать функцию «Рестарт на лету», см. Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе (Страница 308).
2. Выберите через p1210 режим автоматического перезапуска, подходящий для решаемой задачи.



Изображение 8-28 Выбор режима автоматического перезапуска

3. Установите параметры автоматического перезапуска.
   Принцип действия параметров поясняется на рисунке и в таблице ниже.



[1] Преобразователь при следующих условиях квитирует ошибки автоматически:

- p1210 = 1 или 26: всегда.
- p1210 = 4 или 6: при наличии команды включения двигателя на цифровом входе или через полевую шину (ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1).
- p1210 = 14 или 16: никогда.

[2] Преобразователь при следующих условиях пытается включить двигатель автоматически:

- p1210 = 1: никогда.
- p1210 = 4, 6, 14, 16 или 26: при наличии команды включения двигателя на цифровом входе или через полевую шину (ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1).

[3] Если через секунду после рестарта на лету и намагничивания (r0056.4=1) ошибка не возникает, то попытка запуска удалась.

Изображени Временная характеристика автоматического перезапуска
е 8-29

Был выполнен ввод в эксплуатацию автоматического перезапуска.

Параметры для настройки автоматического перезапуска

Параметр	Объяснение	
p1210	**Режим автоматического перезапуска** (заводская установка: 0)	
	0: 1: 4: 6: 14: 16: 26:	Блокировка автоматики повторного включения. Квитирование всех ошибок без повторного включения. Повторное включение после отключения сети без дополнительных попыток повторного включения. Повторное включение после ошибки с дополнительными попытками повторного включения. Повторное включение после отключения сети после ручного квитирования. Повторное включение после ошибки после ручного квитирования. Квитирование всех ошибок и повторное включение при ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1.
p1211	**Автоматический перезапуск, попытки пуска** (заводская установка: 3) Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. С p1211 определяется макс. число попыток пуска. Преобразователь после каждого успешного квитирования уменьшает свой внутренний счетчик попыток пуска на 1. При p1211 = n предпринимается до n + 1 попыток пуска. После n + 1 безуспешный попыток пуска появляется ошибка F07320. Преобразователь снова устанавливает счетчик попыток пуска на значение из p1211, если выполнено одно из следующих условий: • После успешной попытки пуска время в p1213[1] истекло. • После ошибки F07320 вы выключаете двигатель (ВЫКЛ1) и квитируете ошибку. • Вы изменяете начальное значение p1211 или режим p1210.	
p1212	**Автоматический перезапуск, время ожидания попытки пуска** (заводская установка: 1,0 с) Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 26. Примеры установки этого параметра: 1. После отключения сети до возможности включения двигателя должно пройти определенное время, к примеру, потому что другие компоненты машины готовы к работе не сразу же. В этом случае установите p1212 большим, чем время, после которого все причины ошибок устранены. 2. При текущей работе возникает ошибка преобразователя. Чем меньшим выбирается p1212, тем раньше преобразователь пытается снова включить двигатель.	

Параметр	Объяснение
p1213[0]	**Автоматический перезапуск, время контроля для повторный пуска** (заводская установка: 60 с) Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Этим контролем ограничивается время, в течение которого преобразователь может пытаться снова автоматически включить двигатель. Контроль запускается при определении ошибки и завершается при успешной попытке пуска. Если двигатель по истечении времени контроля не был успешно запущен, то сигнализируется ошибка F07320. Установите время контроля большим, чем сумма следующих времен: + p1212 + время, необходимое преобразователю для рестарта двигателя на лету. + время намагничивания двигателя (p0346) + 1 секунда С p1213 = 0 контроль деактивируется.
p1213[1]	**Автоматический перезапуск, время контроля для сброса счетчика ошибок** (заводская установка: 0 с) Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Это время контроля препятствует повторному автоматическому квитированию ошибок, которые постоянно возникают в течение определенного промежутка времени. Контроль запускается при успешной попытке пуска и завершается по истечении времени контроля. Если преобразователь в течение времени контроля p1213[1] предпринял более (p1211 + 1) успешных попыток пуска, преобразователь прерывает автоматический перезапуск и сигнализирует ошибку F07320. Для того чтобы снова включить двигатель, надо квитировать ошибку и установить ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров "Справочника по параметрированию".

Расширенные настройки

Если автоматический перезапуск при определенных ошибках должен быть заблокирован, нужно ввести в p1206[0 … 9] соответствующие номера ошибок.

Пример: p1206[0] = 07331 ⇒ При ошибке F07331 перезапуск не выполняется.

Такая блокировка автоматического перезапуска функционирует только при установке p1210 = 6, 16 или 26.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Травмы и материальны ущерб

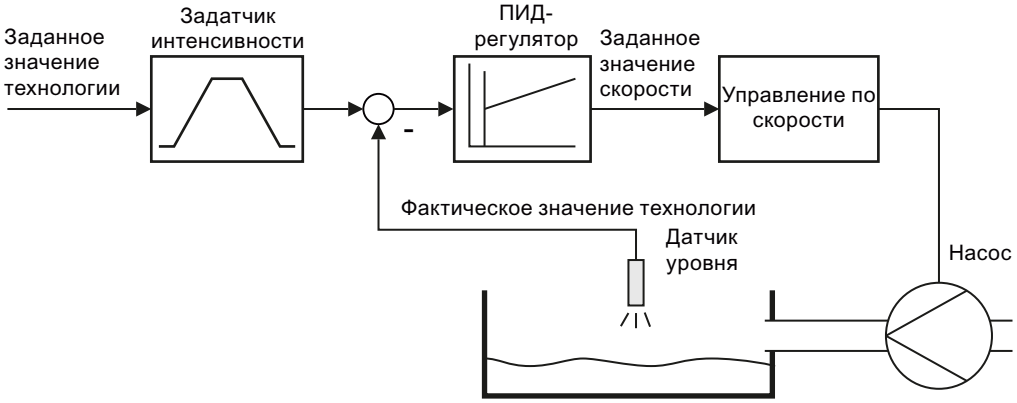
При коммуникации через интерфейс полевой шины двигатель перезапускается при установке p1210 = 6 и при прерванной коммуникации. Это означает, что двигатель не может быть остановлен системой управления. Для предотвращения такого опасного состояния надо внести в параметр p1206 код ошибки коммуникации.

Пример: Отказ коммуникации через PROFIBUS сигнализируется с кодом ошибки F01910. Поэтому установите p1206[n] = 1910 (n = 0 … 9).

8.7.5 ПИД-технологический регулятор

8.7.5.1 Обзор

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

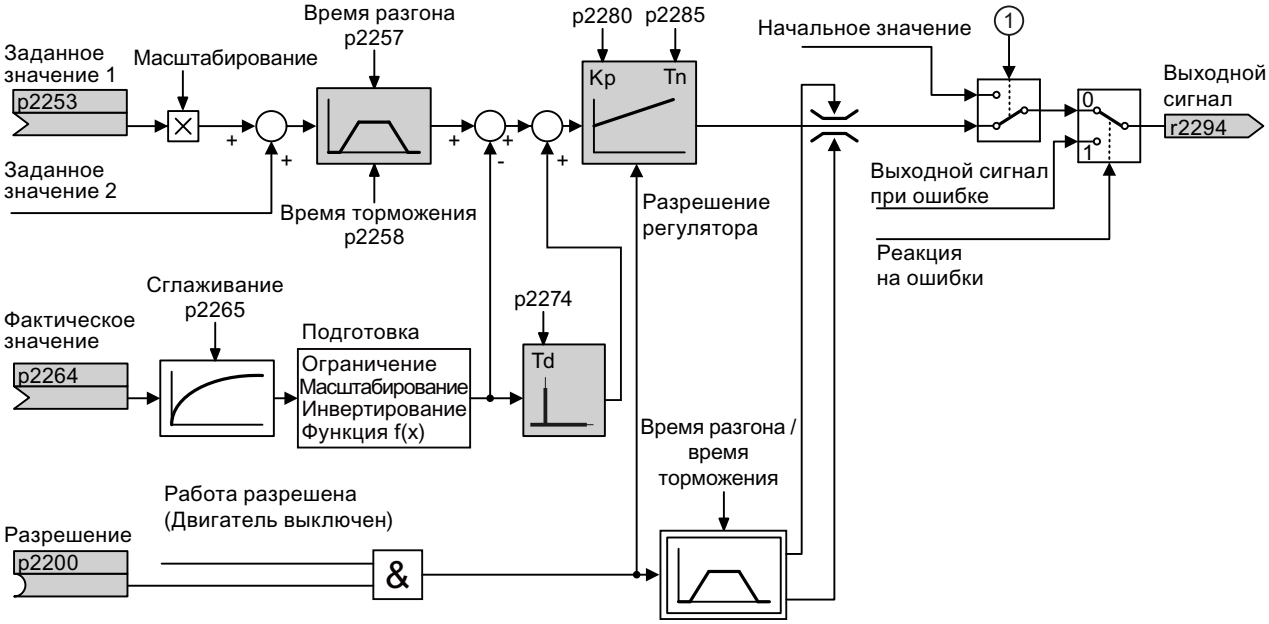


Изображени Пример использования технологического регулятора как регулятора уровня
е 8-30

8.7.5.2 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.



Изображение 8-31 Упрощенное представление технологического регулятора

① Преобразователь использует начальное значение при одновременном выполнении следующих условий:

- От технологического регулятора поступает главное заданное значение (p2251 = 0).
- Выход задатчика интенсивности технологического регулятора пока не достиг начального значения.

Настройка технологического регулятора

Параметр	Примечание
p2200 = 1	Разрешить технологический регулятор.
p1070 = 2294	Соединение главного заданного значения скорости с выходом технологического регулятора

Параметр	Примечание
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 [c]
p2274	Дифференциация, постоянная времени [c] Дифференциация улучшает параметры отклика для очень инертных регулируемых величин, к примеру, регулирования температуры. p2274 = 0: Дифференциация выключена.
p2280	Пропорциональное усиление K_P
p2285	Постоянная времени интегрирования T_N [c] 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
Ограничение выхода технологического регулятора В заводской установке выход технологического регулятора ограничен до ± 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
Изменение фактического значения технологического регулятора	
p2267, p2268	Ограничение фактического значения
p2269	Масштабирование фактического значения
p2271	Инверсия фактического значения
p2270	Фактическое значение

Дополнительную информацию можно найти в функциональных схемах 7950 ff. "Справочника по параметрированию".

8.7.5.3 Оптимизация регулятора

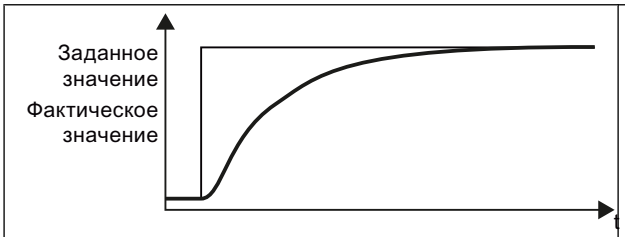
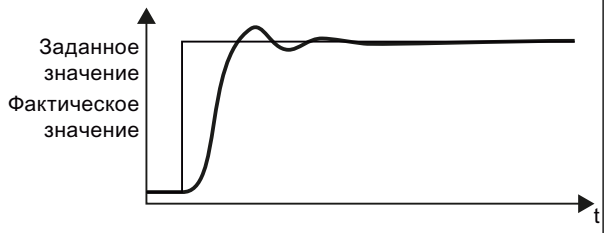
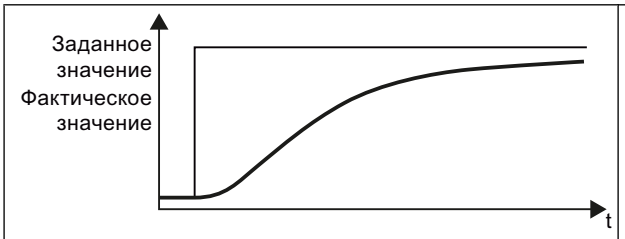
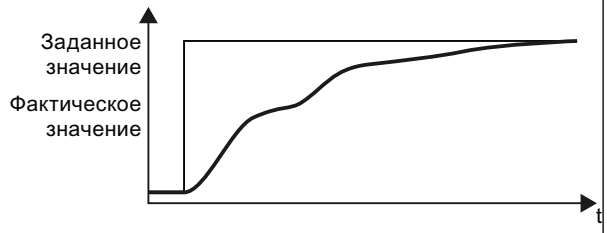
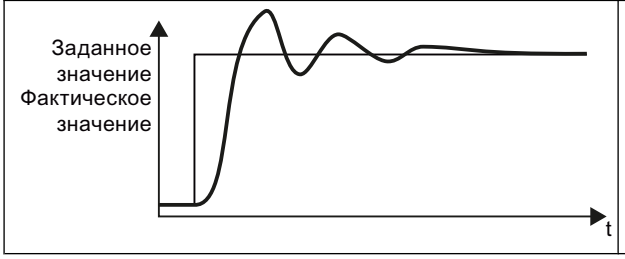
Настройка технологического регулятора с практической точки зрения

Порядок действий

1
2

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.

	**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 медленно приближается к заданному значению с незначительными колебаниями.** • Увеличьте П-составляющую K_P и уменьшите время предварения T_D (время дифференцирования).
	**Фактическое значение приближается к заданному значению быстро, но с перерегулированием.** • Уменьшите П-составляющую K_P и увеличьте время интегрирования T_N.

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

Теперь технологический регулятор настроен.

8.7.6 Контроль момента нагрузки (защита установки)

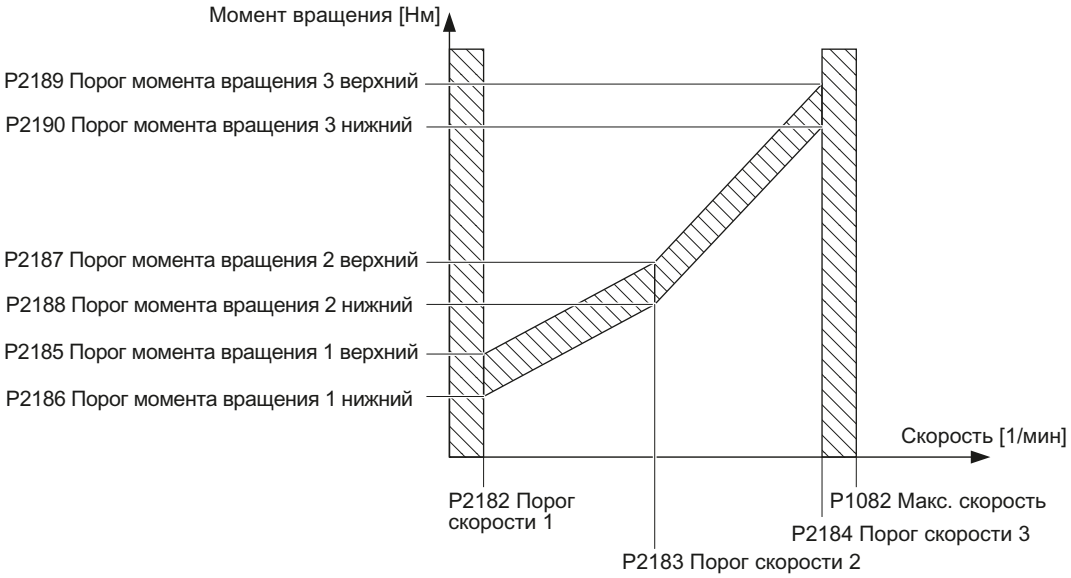
В многих приложениях имеет смысл контролировать момент вращения двигателя:

- 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



Изображени Параметры для контроля момента нагрузки
е 8-32

Таблица 8-34 Параметрирование контролей

Параметр	Описание
Контроль холостого хода	
p2179	**Граница тока для обнаружения холостого хода** Ток преобразователя ниже этого значения приводит к сообщению "нет нагрузки"
p2180	**Время задержки для сообщения "нет нагрузки"**
Защита от блокировки	
p2177	**Время задержки для сообщения "двигатель заблокирован"**
Защита от опрокидывания	
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
Зависящий от скорости контроль момента вращения	
p2181	**Реакция контроля нагрузки** 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	**Время задержки контроля нагрузки** 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".

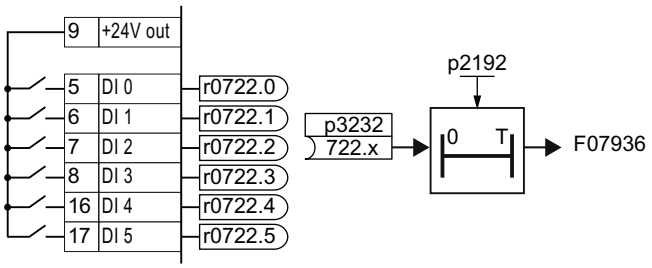
8.7.7 Контроль на предмет потери нагрузки

Потеря нагрузки

С помощью этой функции преобразователь контролирует частоту или скорость вращения компонента машины. Преобразователь проверяет, имеется ли сигнал датчика. При отсутствии сигнала в течение заданного времени преобразователь выдает сообщение об ошибке.

Примеры применения функции:

- Контроль редуктора у приводов движения или подъемных устройств
- Контроль приводного ремня у вентиляторов или ленточных транспортеров
- Защита от блокировки в случае насосов или ленточных транспортеров



Изображени Контроль на предмет потери нагрузки посредством цифрового входа
е 8-33

Параметр	Описание
p2192	**Время задержки контроля нагрузки** (заводская установка 10 с) Если после включения двигателя сигнал "НИЗКИЙ" остается на соответствующем цифровом входе дольше этого времени, то преобразователь сигнализирует потерю нагрузки (F07936)
p2193 = 1…3	**Конфигурация контроля нагрузки** (заводская установка: 1) 0: контроль отключен 1: контроль момента вращения (см. Контроль момента нагрузки (защита установки) (Страница 319)) и потери нагрузки 2: контроль отклонения скорости вращения (см. ниже) и потери нагрузки 3: контроль потери нагрузки
p3232 = 722.x	**Контроль нагрузки, обнаружение потери** (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".

8.7.8 Контроль на предмет отклонения скорости вращения

Отклонение скорости вращения

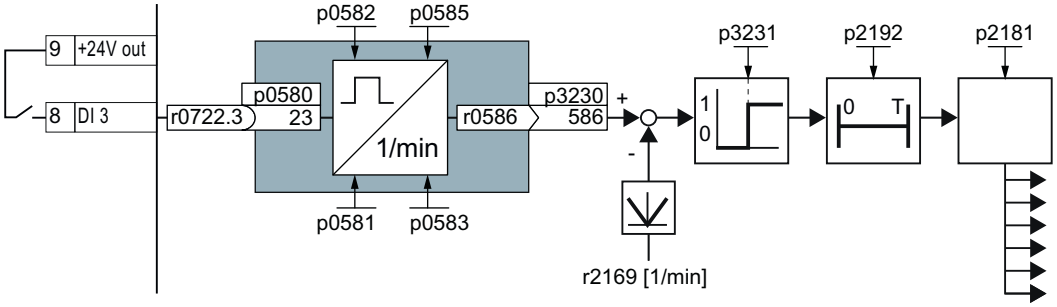
С помощью этой функции преобразователь контролирует частоту или скорость вращения компонента машины. Преобразователь обрабатывает сигнал датчика, вычисляет из него скорость и сравнивает ее со скоростью двигателя. Преобразователь сигнализирует слишком большое отклонение между сигналом датчика и скоростью двигателя.

Примеры применения функции:

- Контроль редуктора у приводов движения или подъемных устройств
- Контроль приводного ремня у вентиляторов или ленточных транспортеров
- Защита от блокировки у ленточных транспортеров

Для этой функции необходим датчик, например, бесконтактный выключатель. Преобразователь обрабатывает сигнал датчика через цифровой вход 3.

Преобразователь может обработать последовательность импульсов макс. в 32 кГц.



Изображени Контроль на предмет отклонения скорости вращения
е 8-34

Функция "Измерительный щуп" вычисляет из импульсного сигнала цифрового входа скорость.

Преобразователь сравнивает вычисленную скорость с фактическим значением скорости r2169. Реакция преобразователя при слишком большом отклонении может устанавливаться с помощью p2181.

Параметр	Описание	
p0490	**Инверсия измерительного щупа** (заводская установка 0000 двоич.) С помощью 3-го бита значения параметра осуществляется инверсия входных сигналов цифрового входа 3 для измерительного щупа.	
p0580 = 23	**Входная клемма измерительного щупа** (заводская установка 0) Соединение входа щупа с DI 3.	
p0581	**Фронт измерительного щупа** (заводская установка 0) Фронт для обработки сигнала измерительного щупа для измерения фактического значения скорости вращения 0: 0/1-фронт 1: 1/0-фронт	
p0582	**Импульсы измерительного щупа на оборот** (заводская установка 1) Число импульсов на оборот.	
p0583	**Измерительный щуп, макс. время измерения** (заводская установка 10 с) Макс. время измерения для измерительного щупа. Если до истечения макс. времени измерения новый импульс не поступит, то фактическое значение скорости вращения в r0586 устанавливается преобразователем на ноль. При следующем импульсе время запускается заново.	
p0585	**Измерительный щуп, передаточное число** (заводская установка 1) Измеренная скорость вращения перед индикацией в r0586 умножается преобразователем на это передаточное число	
p2181	**Реакция контроля нагрузки** (заводская установка 0 с) Реакции при обработке контроля нагрузки.	
	0	Контроль нагрузки отключен
	1	A07920 при слишком низкой скорости
	2	A07921 при слишком высокой скорости

Параметр	Описание	
	3	A07922 при скорости вне допуска
	4	F07923 при слишком низкой скорости
	5	F07924 при слишком высокой скорости
	6	F07925 при скорости вне допуска
p2192	**Время задержки контроля нагрузки** (заводская установка 10 с) Время задержки для обработки контроля нагрузки.	
P2193 = 2	**Конфигурация контроля нагрузки** (заводская установка: 1) 2: контроль отклонения скорости вращения и потери нагрузки.	
p3230 = 586	**Контроль нагрузки, фактическое значение скорости** (заводская установка 0) Соединение результата расчета скорости с обработкой контроля скорости.	
p3231	**Отклонение скорости вращения контроля нагрузки** (заводская установка 150 об/мин) Допустимое отклонение скорости вращения контроля нагрузки.	

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

8.7.9 Свободные 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 функциональные блоки:

- Логика AND, OR, XOR, NOT
- Арифметика ADD, SUB, MUL, DIV, AVA (абсолютное значение), NCM (сравнение), PLI (полигон)
- Таймеры MFP (генератор импульсов), PCL (сокращение импульсов), PDE (задержка включения), PDF (задержка выключения), PST (удлинение импульсов)
- Память RSR (RS-триггер), DSR (D-триггер)
- Переключатель NSW (аналоговый) BSW (двоичный)
- Регулятор LIM (ограничитель), PT1 (сглаживание), INT (интегратор), DIF (дифференциатор)
- Контроль LVM

Активация и соединение свободного функционального блока

В заводской установке свободные функциональные блоки в преобразователе не активны.

Условие

Преобразователь был сконфигурирован с функциональным модулем "Свободные функциональные блоки". См. также: Базовый ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 96).

Порядок действий

1
2

Для активации свободного функционального блока и соединения его с сигналами действовать следующим образом:

1. Выберите требуемый свободный функциональный блок в "Справочнике по параметрированию". В функциональных схемах 7200 ff. перечислены параметры для настройки свободных функциональных блоков. См. также: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).
2. Установите с помощью панели оператора или через экспертный список в STARTER параметр, определяющий динамическую группу функционального блока, на требуемое значение.
   Теперь функциональный блок активен.
3. Если несколько функциональных блоков было согласовано с одной динамической группой, то установите параметр, определяющий последовательность обработки в динамической группе.
4. Соедините входы и выходы функционального блока с необходимыми сигналами в преобразователе.

Функциональный блок был активирован и его входы и выходы были подсоединены.

Динамические группы и интервалы времени

Преобразователь рассчитывает динамические группы 1 … 6 в различных отрезках времени (интервалах времени).

Таблица 8-35Динамические группы, интервалы времени и согласование свободных функциональных блоков

	Динамические группы 1 … 6 с соответствующими интервалами времени					
Свободные функциональные блоки	1	2	3	4	5	6
	8 мс	16 мс	32 мс	64 мс	128 мс	256 мс
Логика AND, OR, XOR, NOT	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Арифметика ADD, SUB, MUL, DIV, AVA, NCM, PLI	-	-	-	-	✓	✓
Таймеры MFP, PCL, PDE, PDF, PST	-	-	-	-	✓	✓
Память RSR, DSR	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Переключатели NSW	-	-	-	-	✓	✓
Переключатели BSW	✓	✓	✓	✓	✓	✓

	Динамические группы 1 … 6 с соответствующими интервалами времени					
Свободные функциональные блоки	1	2	3	4	5	6
	8 мс	16 мс	32 мс	64 мс	128 мс	256 мс
Регуляторы LIM, PT1, INT, DIF	-	-	-	-	✓	✓
Контроль LVM	-	-	-	-	✓	✓

✓: Преобразователь может рассчитать свободный функциональный блок в этой динамической группе
-: Свободный функциональный блок в этой динамической группе невозможен

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 нормированы (0 ≙ 0 %, 1≙ 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 (p1522).

Параметры нормирования физических величин:

Скорость	p2000	Исходная скорость	(≙100 %)
Напряжение	p2001	Опорное напряжение	(≙100 %)
Ток	p2002	Опорный ток	(≙100 %)
Момент вращения	p2003	Опорный момент вращения	(≙100 %)
Мощность	p2004	Исходная мощность	(≙100 %)
Угол	p2005	Опорный угол	(≙100 %)
Ускорение	p2007	Опорное ускорение	(≙100 %)
Температура	100 °C ≙ 100 %		

Соответствие исходного параметра приведено в "Справочнике по параметрированию" в описании параметров.

Примеры

- Скорость:
  исходная скорость p2000 = 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 °C / 100 °C = 1,2.

Ограничения

Ограничения в пределах свободных функциональных блоков должны вводиться как нормированные значения:

Нормированное ограничение = физическое ограничение / значение исходного параметра.

Пример: Логическая связь ИЛИ двух цифровых входов

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

Порядок действий

Для логической связи цифровых входов 0 и 1 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 (p0840).

Была выполнена связь двух цифровых входов.

Параметр	Описание
p20048 = 1	**Согласование блока OR 0 с динамической группой 1** (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	**Соединение первого входа OR 0 (заводская установка: 0)** Первый вход OR 0 соединен с цифровым входом 0 (r0722.0)
p20046 [1] = 722.1	**Соединение второго входа OR 0 (заводская установка: 0)** Второй вход OR 0 соединен с цифровым входом 1 (r0722.1)
p0840 = 20047	**Соединение выхода OR 0 (заводская установка: 0)** Выход OR 0 (r20047) соединен с командой ВКЛ двигателя

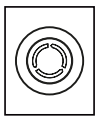
Пример: Логическая операция И

Еще один пример операции И, включая использование таймера, можно найти в главе Пример (Страница 461).

Дополнительная информация по свободным функциональным блокам

См. также: Описание функций SINAMICS S110 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/66206528).

8.8 Функция безопасности Safe Torque Off (STO)



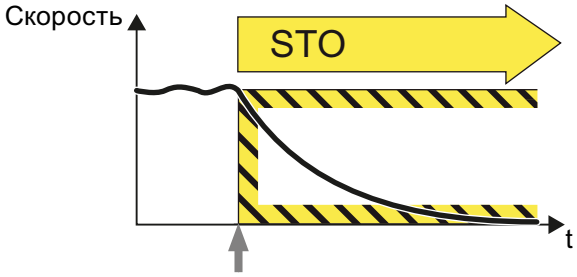
Настоящее руководство по эксплуатации описывает ввод в эксплуатацию функции безопасности STO при управлении через цифровой вход повышенной безопасности.

Подробное описание всех функций безопасности и управления через PROFIsafe можно найти в "Описании функций Safety-Integrated", см. раздел Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

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)."



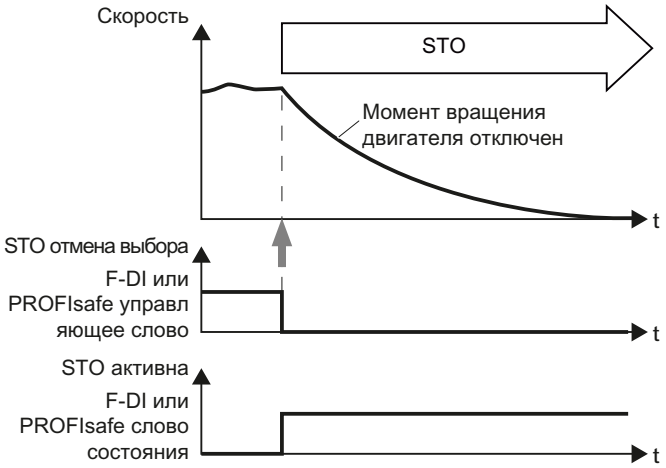
Примеры применения

Пример	Возможность решения
При нажатии кнопки аварийного останова двигатель в состоянии покоя не должен самопроизвольно ускоряться.	• Соедините кнопку аварийного останова с входом повышенной безопасности. • Выберите STO через вход повышенной безопасности.
Централизованная кнопка аварийного останова обеспечивает невозможность самопроизвольного разгона нескольких приводов.	• Обработка кнопки аварийного останова в центральной системе управления. • Выберите STO через PROFIsafe.

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 Пусконаладка STO

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 8-36ПО для ввода в эксплуатацию STARTER (ПО для ПК)

Загрузка	Заказной номер
STARTER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/130000)	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 8-37Параметр

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

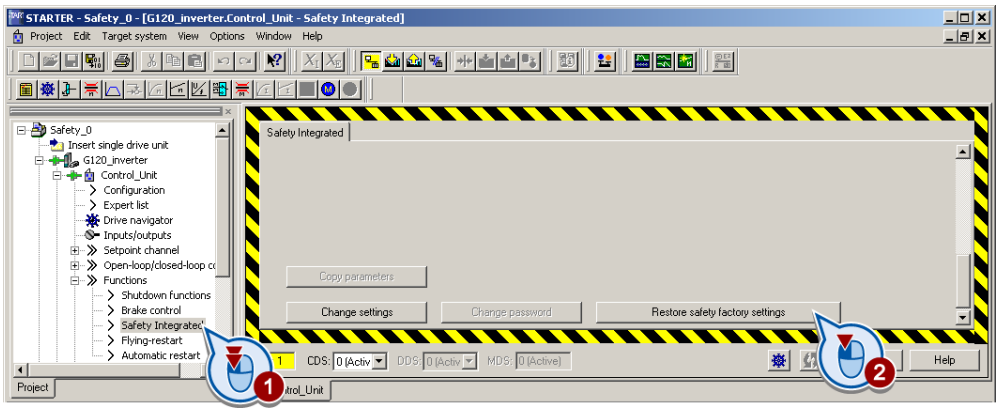
8.8.3.3 Сброс параметров функций безопасности на заводскую установку

Порядок действий

1
2

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).

Параметры функций безопасности преобразователя были сброшены на заводские установки.

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

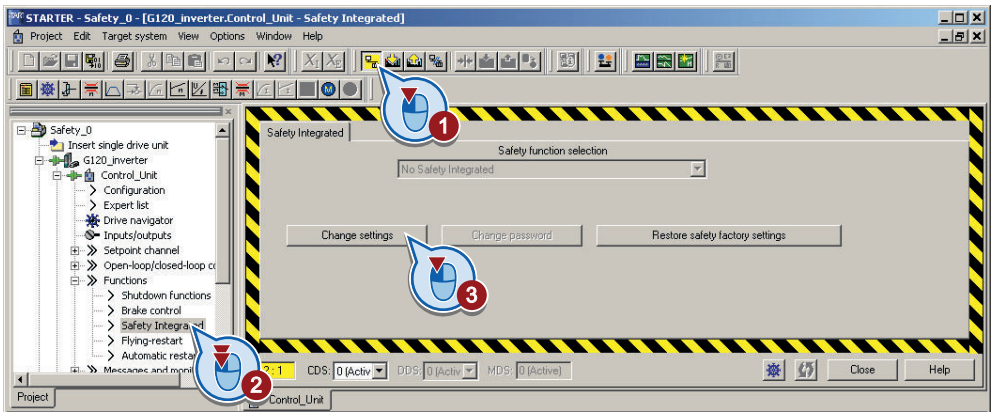
8.8.3.4 Изменение параметров

Порядок действий

1
2

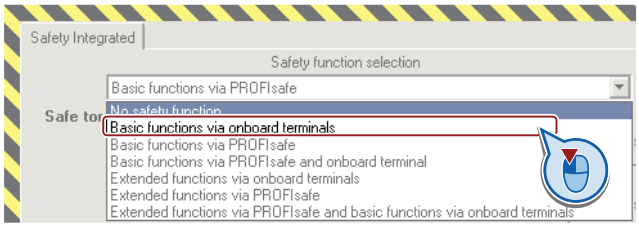
В начале ввода в эксплуатацию функций безопасности действовать следующим образом:

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



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

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 8-38Параметр

Параметр	Описание	
p9601	**Разрешение интегрированных в привод функций** (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: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

8.8.3.5 Соединение сигнала "STO активна"

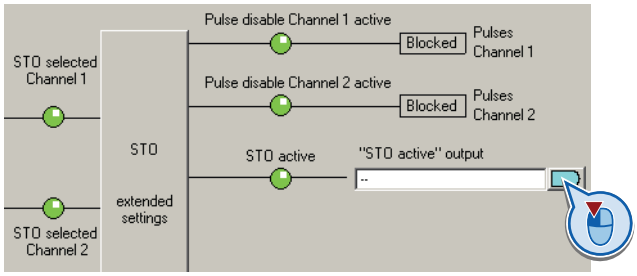
Если подтверждение "STO активна" преобразователя необходимо в системе управления верхнего уровня, то необходимо соответственно соединить сигнал.

Порядок действий

1
2

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.

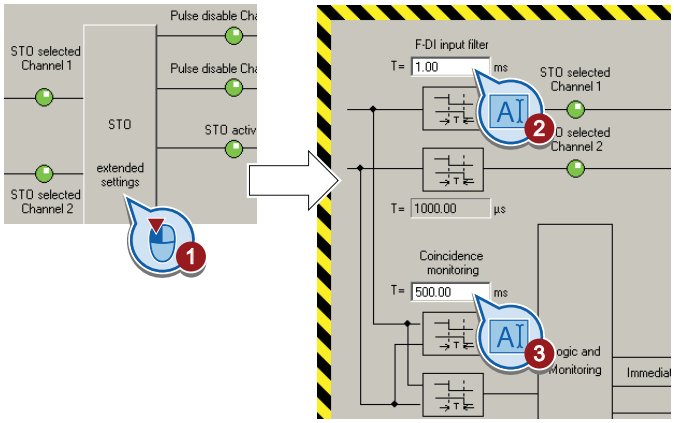
Параметр	Описание
r9773.01	**Сигнал 1**: STO в приводе активна

8.8.3.6 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.

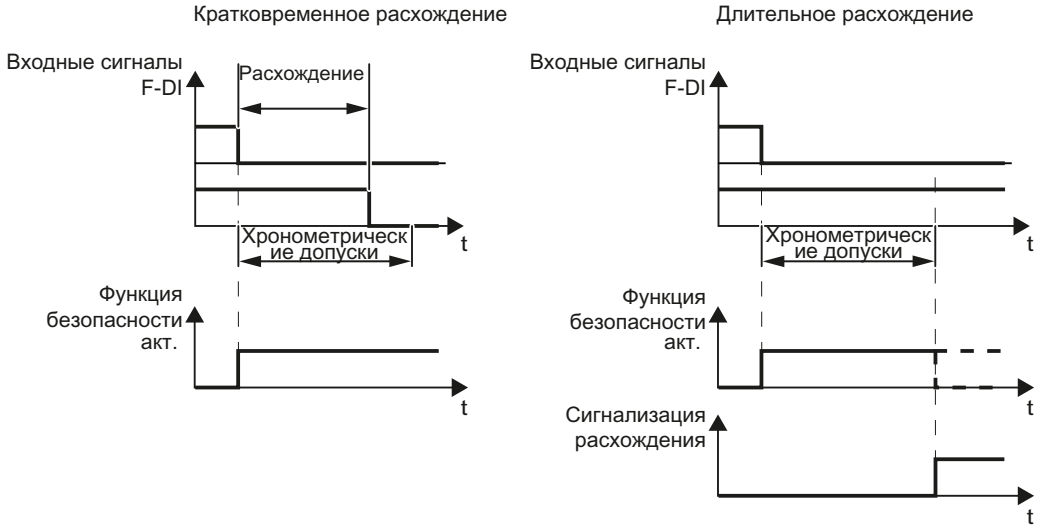
Допуск для контроля одновременности.

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.

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.



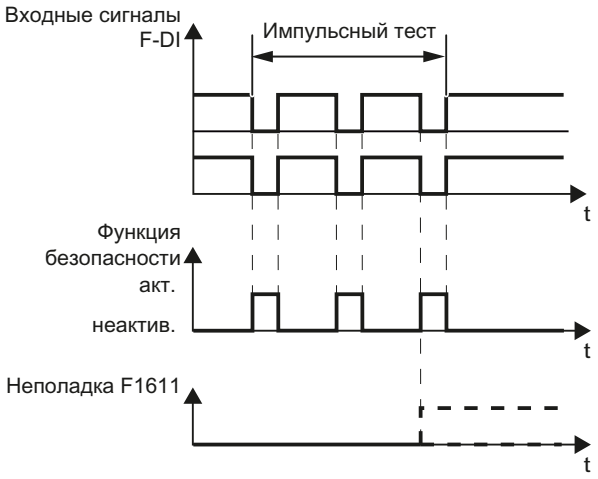
Изображени Допуск для расхождения
е 8-35

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

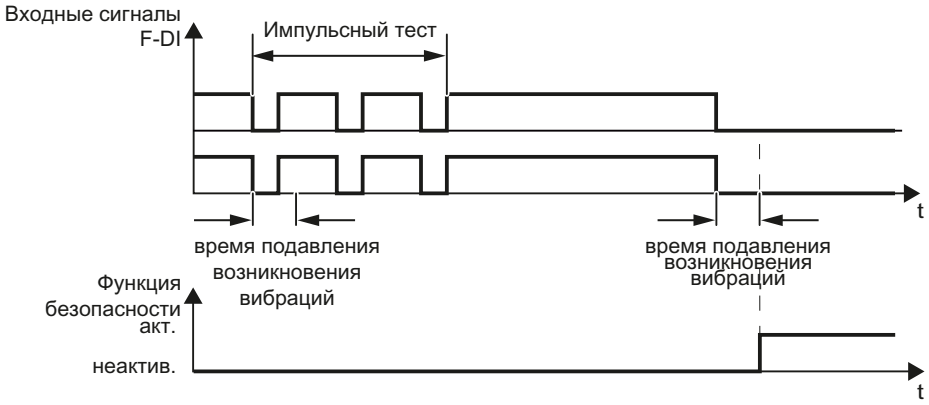
Если вход повышенной безопасности сигнализирует слишком много переключений сигнала за определенное время, то преобразователь реагирует с ошибкой.



Изображени е 8-36 Реакция преобразователя на импульсный тест

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 е 8-37 Фильтр для подавления короткого переключения сигнала

Параметр	Описание
p9650	**Допуск переключения F-DI** (заводская установка: 500 мс) Допуск на переключение цифрового входа повышенной безопасности для базовых функций.
p9651	**STO время стабилизации** (заводская установка: 1 мс) Время стабилизации цифрового входа повышенной безопасности для базовых функций.

Время стабилизации для стандартных функций и функций безопасности

Время стабилизации p0724 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 p0724 .

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

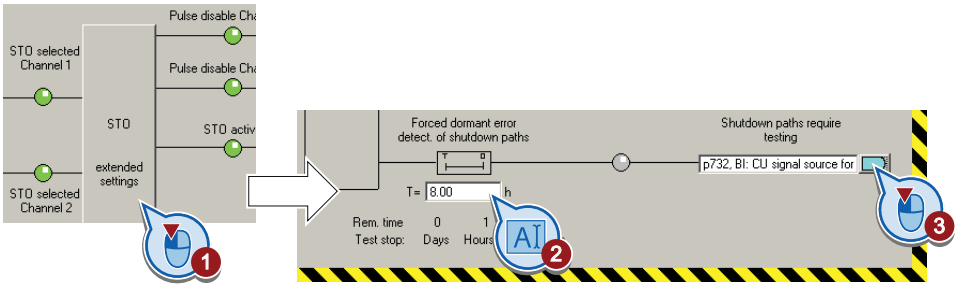
8.8.3.7 Настройка процедуры проверки

Порядок действий

1
2

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.

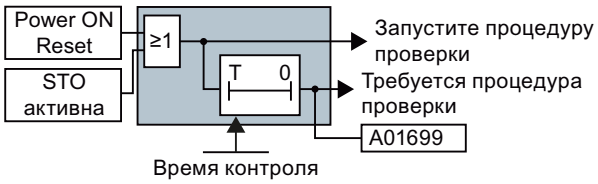
Процедура проверки базовых функций

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.



Изображени Запуск и контроль процедуры проверки
е 8-38

Параметр	Описание
p9659	**Таймер процедуры проверки** (заводская установка: 8 ч) Время контроля для процедуры проверки.
r9660	**Оставшееся до процедуры проверки время** Индикация оставшегося времен до проведения процедуры проверки и тестирования цепей отключения Safety.
r9773.31	**Сигнал 1: Требуется процедура проверки** 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.

8.8.3.8 Активация установок

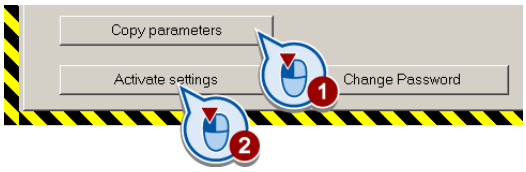
Активация параметров

Порядок действий

1
2

Для активации параметров функций безопасности действовать следующим образом:

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.

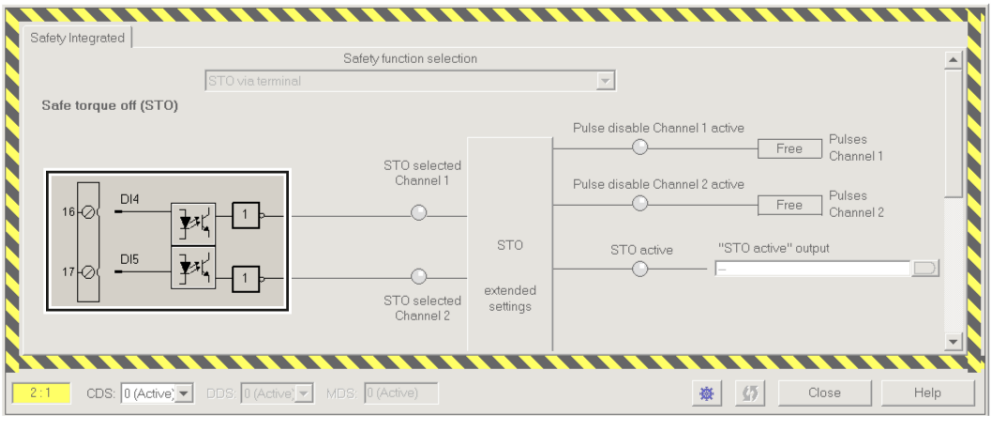
Теперь параметры активированы.

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

8.8.3.9 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.



Изображени е 8-39 Пример: Назначение STO на цифровые входы DI 4 и DI 5

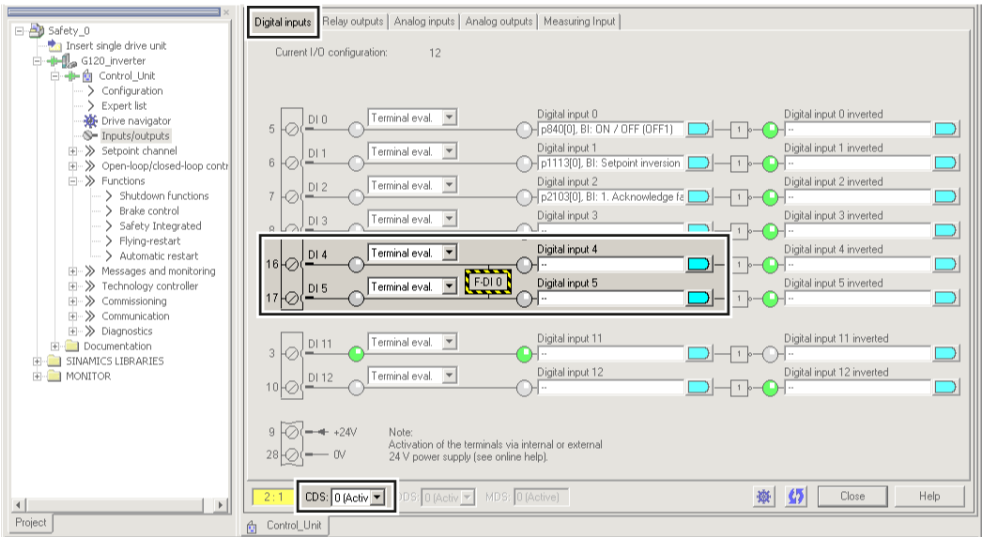
Использование цифровых входов как для выбора функции безопасности, так и для "стандартной" функции, может привести к непредсказуемому поведению привода.

Порядок действий

1
2

Для проверки функций цифровых входов действовать следующим образом:

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



Изображени Удаление предустановки цифровых входов DI 4 и DI 5
е 8-40

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

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

8.8.3.10 Приемочное испытание - завершение 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 дверец, 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.

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 8-39Сокращенное приемочное испытание для дополнительных функций

Мероприятие	Приемочное испытание	
	Приемочное испытание	Документация
Замена управляющего модуля.	Нет. Проверьте только направление вращения двигателя.	• Добавление данных преобразователя • Протоколирование новых контрольных сумм • Визирование
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.	• Добавление версии микропрограммного обеспечения в данные преобразователя • Протоколирование новых контрольных сумм • Визирование.
Дополнительные функции оборудования (дополнительный привод).	Да. Проверьте только функции безопасности нового привода.	• Расширение обзора оборудования • Добавление данных преобразователя • Добавление таблицы функций • Добавление предельных значений • Протоколирование новых контрольных сумм • Визирование
Передача параметров преобразователя на другое идентичное оборудование через серийный ввод в эксплуатацию.	Нет. Проверьте только управление всеми функциями безопасности.	• Добавление описания оборудования • Проверка контрольных сумм • Проверка версия FW

Документация для приемочного испытания

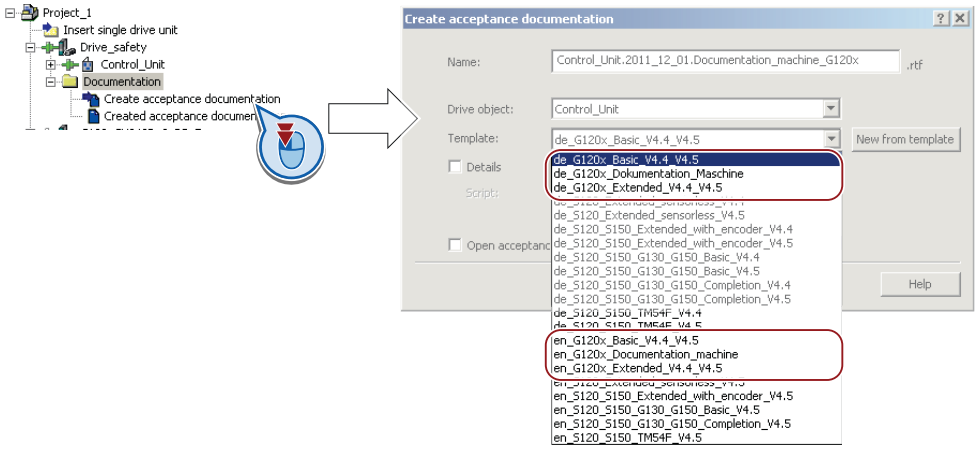
STARTER предлагает ряд информационных документов, которые должны рассматриваться в качестве рекомендации по выполнению приемочного испытания функций безопасности.

Порядок действий

1
2

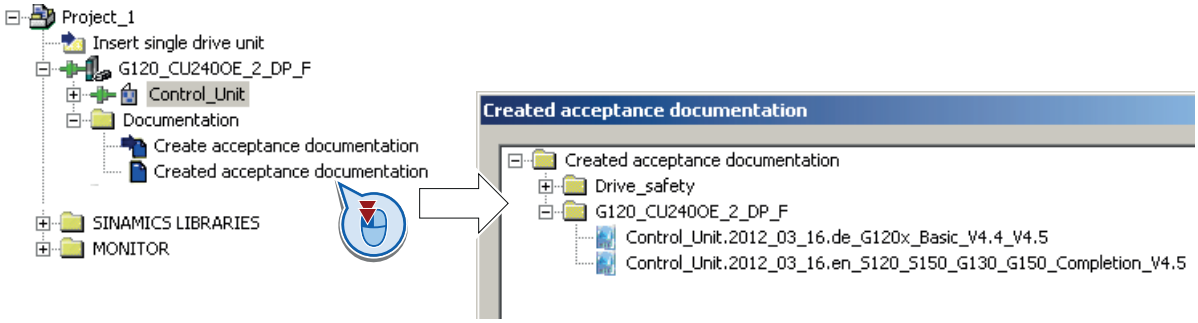
Для создания документации приемочного испытания с помощью STARTER действовать следующим образом:

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_Documentation_machine: английский шаблон.
   - Протокол настроек для базовых функций начиная с версии FW 4.4:
     de_G120x_Basicc_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 по приемке функций безопасности (Страница 487).

Рекомендуемое приемочное испытание

Представленные ниже описания приемочного испытания являются рекомендациями, поясняющими принципы выполнения приемочного испытания. Можно не выполнять в

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

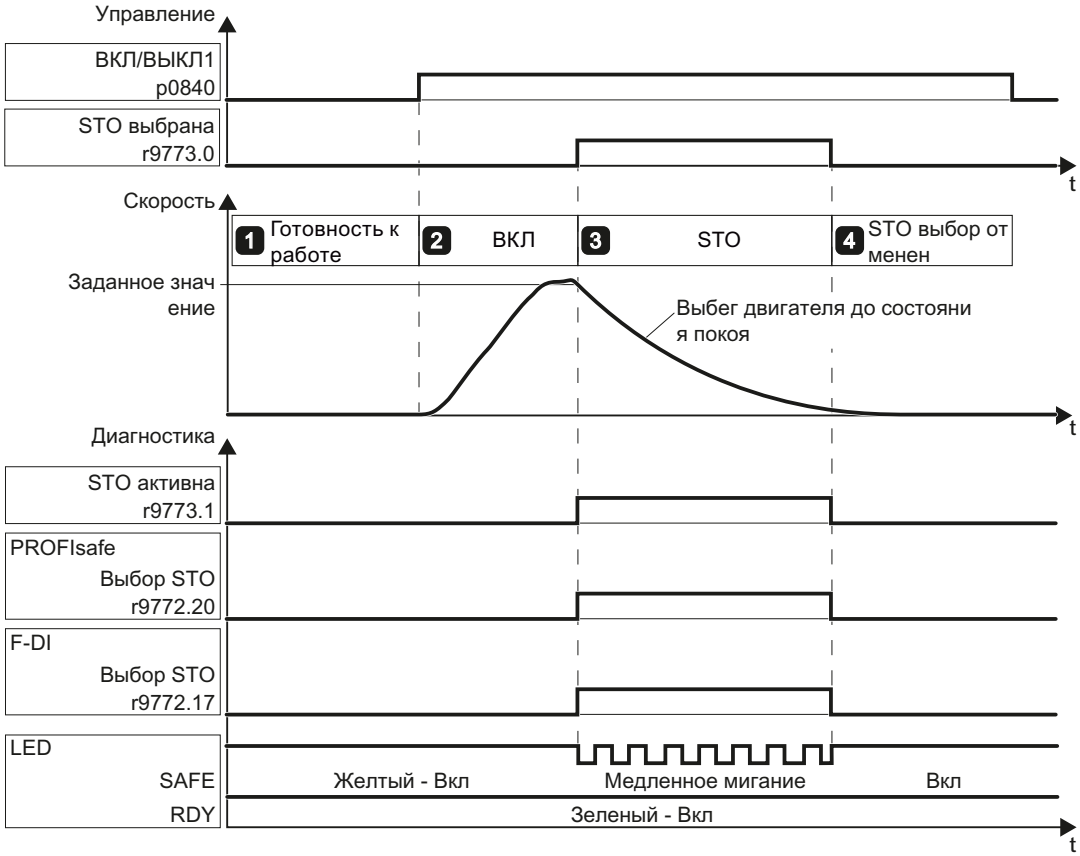
Необходимо выполнить приемочное испытание с макс. возможными скоростью и ускорением, чтобы проверить ожидаемые максимальные пути торможения и время торможения.

Примечание

Некритические предупреждения

Эти предупреждения появляются после каждого запуска системы и являются некритическими для приемочного испытания:

- A01697
- A01796



Изображени Приемочное испытание для STO (базовые функции)
е 8-41

Порядок действий

1
2

Приемочное испытание функции STO как части базовых функций выполняется следующим образом:

			Состояние
1.	**Преобразователь готов к работе**		
	• Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0…7], r2122[0…7]).		
	• STO не активна (r9773.1 = 0).		
2.	**Включение двигателя**		
	2.1.	Установите заданное значение скорости, отличное от 0.	
	2.2.	Включите двигатель (команда ВКЛ).	
	2.3.	Убедитесь, что ожидаемый двигатель вращается.	
3.	Выбор**STO**		

				Состояние
	3.1.	Выберите STO при вращающемся двигателе *Протестируйте каждое сконфигурированное управление, например, через цифровые входы и через PROFIsafe.*		
	3.2.	Проверьте следующие моменты:		
		При управлении через PROFIsafe	При управлении через клеммы	
		• Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через PROFIsafe" (r9772.20 = 1)	• Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через клеммы" (r9772.17 = 1)	
		• Если механический тормоз отсутствует, то двигатель "выбегает". Механический тормоз затормаживает двигатель и после удерживает его в состоянии покоя.		
		• Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0…7], r2122[0…7]).		
		• Преобразователь сигнализирует: "STO выбрана" (r9773.0 = 1). "STO активна" (r9773.1 = 1).		
4.	**Отмена выбора STO**			
	4.1.	Отмените выбор STO.		
	4.2.	Проверьте следующие моменты:		
		• STO не активна (r9773.1 = 0).		
		• Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0…7], r2122[0…7]).		

Было выполнено приемочное испытание функции STO.

8.9 Переключение между различными установками

Существуют задачи, требующие различных настроек преобразователя.

Пример:

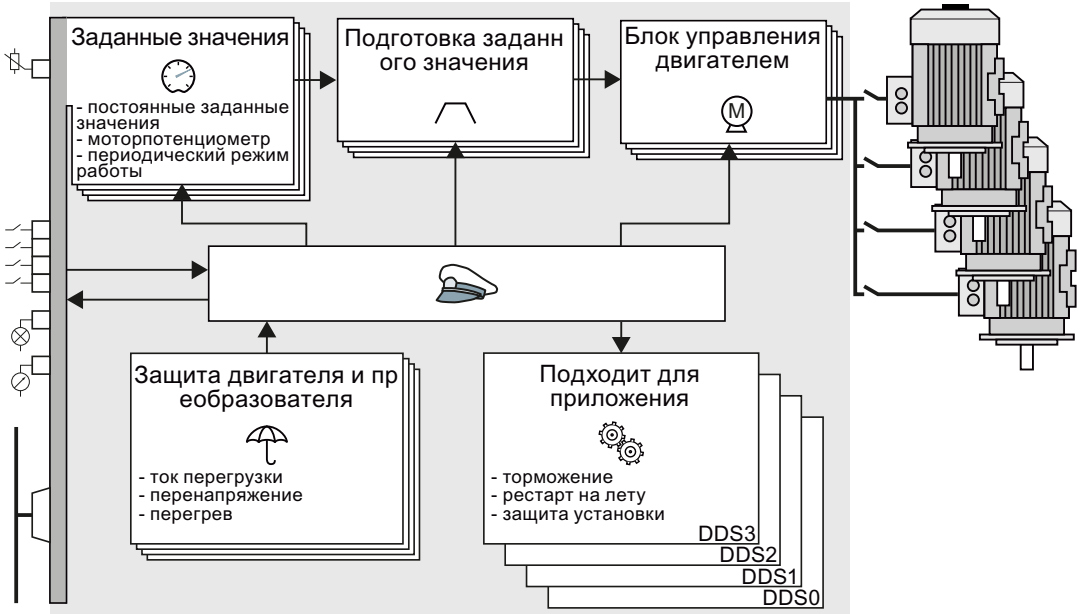
От одного преобразователя работают различные двигатели. В зависимости от двигателя, преобразователь должен работать с соответствующими параметрами двигателя и подходящим задатчиком интенсивности.

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.



Изображени Переключение между разными настройками с блоками данных привода (DDS)
е 8-42

С помощью параметра p0180 определяется число блоков данных привода (1 ... 4).

Таблица 8-40 Выбор числа **блоков данных привода**

Параметр	Описание
p0010 = 15	**Ввод привода в эксплуатацию:** Блоки данных
p0180	**Число блоков данных привода (DDS)** (заводская установка: 1)
p0010 = 0	**Ввод привода в эксплуатацию:** готов

Таблица 8-41 Параметры для переключения блоков данных привода:

Параметр	Описание	
p0820[0…n]	**Выбор блока данных привода DDS Бит 0**	При использовании нескольких командных блоков данных CDS, эти параметры должны быть установлены для каждого CDS. Параметры через свой индекс согласованы с одним CDS соответственно: CDS0: p0820[0], p0821[0] CDS1: p0820[1], p0821[1] …
p0821[0…n]	**Выбор блока данных привода DDS Бит 1**	
p0826	**Переключение двигателя - Номер двигателя** 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	**Индикация номера текущего активного блока данных привода**	

Обзор всех параметров, относящихся к блокам данных привода и которые могут быть переключены, см. "Справочник по параметрированию".

Таблица 8-42 Параметры для копирования блоков данных привода

Параметр	Описание
p0819[0]	**Исходный блок данных привода**
p0819[1]	**Целевой блок данных привода**
p0819[2] = 1	**Запустить процесс копирования**

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 373)).

Для параметров предлагаются следующие носители информации:

- Карта памяти
- ПГ/ПК
- Панель оператора

Примечание

Резервное копирование данных с помощью панели оператора при наличии USB-соединения с ПГ/ПК невозможно

Если преобразователь соединен с ПГ/ПК по USB-кабелю, то сохранение данных на карту памяти с помощью панели оператора невозможно.

- Для возможности сохранения данных на карту памяти с помощью панели оператора, необходимо сначала разорвать USB-соединение между ПГ/ПК и преобразователем.

Выполнение серийного ввода в эксплуатацию

Серийный ввод в эксплуатацию это ввод в эксплуатацию нескольких идентичных приводов.

Условие

Управляющий модуль, на который переносятся параметры, должен иметь тот же заказной номер и ту же или более новую версию FW, чем у исходного управляющего модуля.

Обзор

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.

См. также следующие разделы:

- Сохранение параметров на карту памяти (Страница 351)
- Сохранение параметров в ПК (Страница 360)
- Сохранение параметров на панель оператора (Страница 362)

9.1 Сохранение параметров на карту памяти

Какие карты памяти рекомендуется использовать?

Рекомендуемые карты памяти перечислены в разделе: Управляющие модули (Страница 29).

Использование карты памяти других изготовителей

Преобразователь поддерживает только карты памяти объемом до 2 ГБ. Карты типов SDHC (SD High Capacity) и SDXC (SD Extended Capacity) не поддерживаются.

При использовании другой карты памяти SD или MMC необходимо форматировать ее следующим образом:

- MMC: формат FAT 16
  - Вставьте карту в кардридер своего ПК.
  - Команда форматирования:
    format x: /fs:fat (x: идентификатор диска карты памяти на ПК)
- SD: формат FAT 16 или FAT 32
  - Вставьте карту в кардридер своего ПК.
  - Команда форматирования:
    format x: /fs:fat или format x: /fs:fat32 (x: идентификатор диска карты памяти на ПК.)

Ограниченная функциональность с картами памяти других изготовителей

Следующие функции недоступны или доступны в ограниченном объеме с картами памяти других фирм:

- Лицензирование функций возможно только с одной из рекомендуемых карт памяти.
- Защита ноу-хау возможна только с одной из рекомендуемых карт памяти.
- При использовании карт памяти других фирм в определенных ситуация чтение или запись данных с использованием преобразователя может стать невозможной.

9.1.1 Сохранение настроек на карту памяти

Рекомендуется вставить карту памяти перед включением преобразователя. Преобразователь всегда сохраняет свои параметры на вставленную карту.

Для сохранения настройки преобразователя на карту памяти существует две возможности:

Автоматическое сохранение

Условия

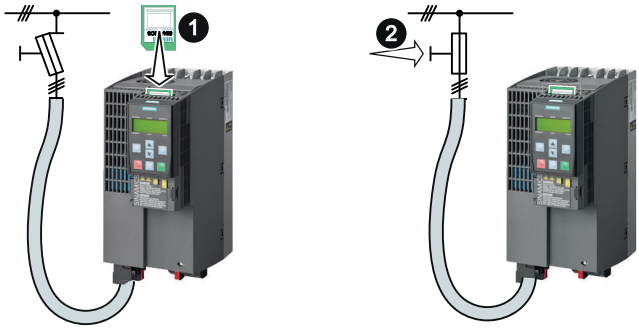
- Электропитание преобразователя выключено.
- В преобразователь не вставлен кабель USB.

Порядок действий

1
2

Автоматическое сохранение настроек выполняется следующим образом:

1. Вставьте пустую карту памяти в преобразователь.
2. После включите электропитание преобразователя.



После включения преобразователь копирует свои настройки на карту памяти.

Примечание

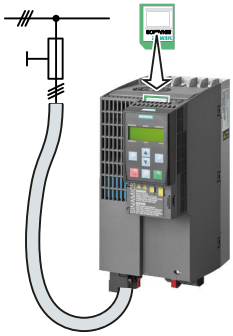
Если карта памяти не пустая, то преобразователь загружает данные с карты памяти. При этом параметры в преобразователе заменяются.

- Используйте для автоматического сохранения своих настроек только чистые карты памяти.

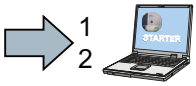
Ручное сохранение

Условия

- Электропитание преобразователя включено.
- В преобразователь вставлена карта памяти.

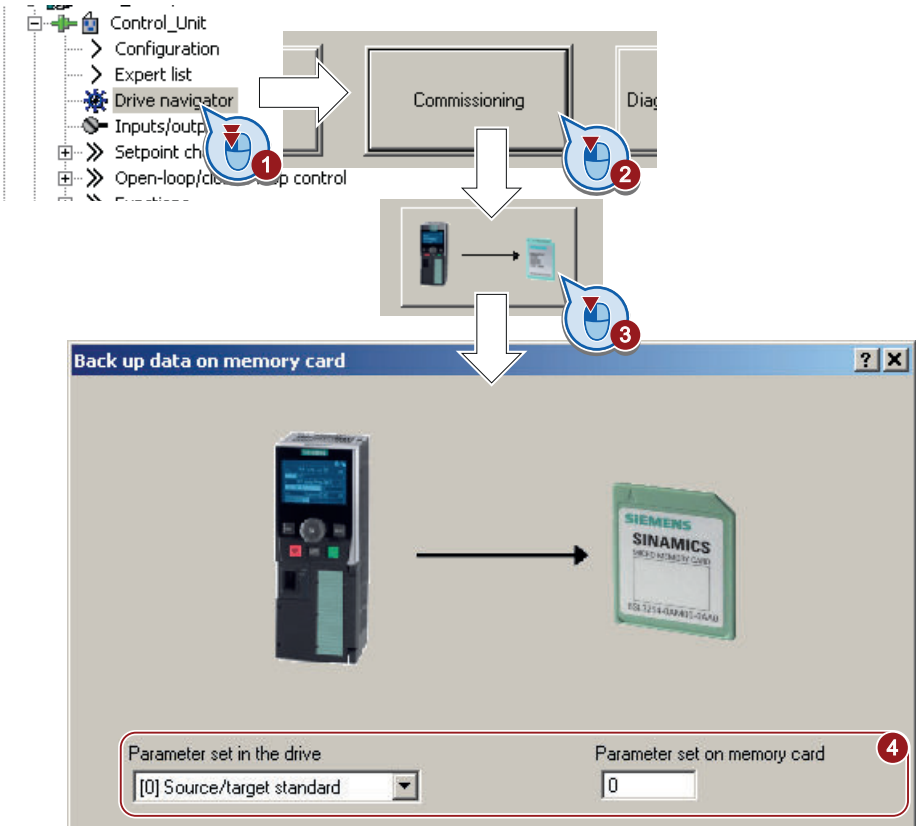


Порядок действий



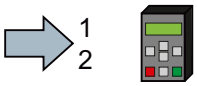
Для сохранения параметров с помощью STARTER на карту памяти действовать следующим образом:

1. Перейдите со STARTER в онлайн, например, через кабель USB.
   Нажмите в STARTER экранную кнопку "Копировать RAM в ROM" .
   Выберите в своем приводе "Drive Navigator".
2. Нажмите экранную кнопку "Ввод в эксплуатацию".
3. Нажмите экранную кнопку для переноса параметров на карту памяти.
4. Выберите параметры согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.
5. Закройте маски.



Параметры были сохранены с помощью STARTER на карту памяти.

Порядок действий



Для сохранения параметров с помощью BOP-2 на карту памяти действовать следующим образом:

1. Если в преобразователь вставлен кабель USB, извлеките его.
2. Установите BOP-2 на преобразователь.
3. Перейдите в меню "EXTRAS".
4. Выберите в меню "EXTRAS" - "TO CRD".

Параметры были сохранены с помощью BOP-2 на карту памяти.

9.1.2 Передача настройки с карты памяти

Автоматическая передача

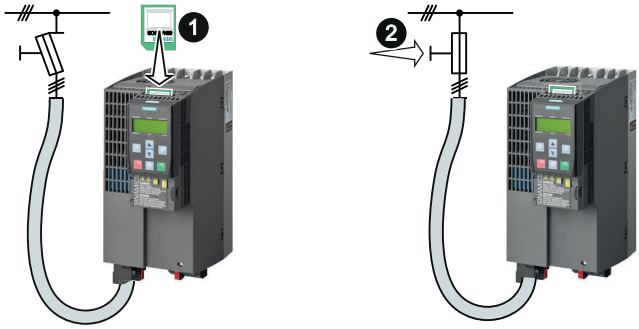
Условие

Электропитание преобразователя выключено.

Порядок действий

Автоматическая передача настроек выполняется следующим образом:

1. Вставьте карту памяти в преобразователь.
2. После включите электропитание преобразователя.

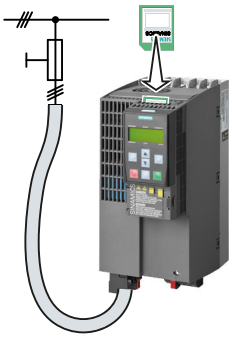


Если на карте памяти находятся действительные данные параметров, то преобразователь применяет данные с карты памяти.

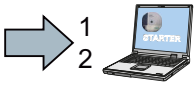
Передача вручную

Условия

- Электропитание преобразователя включено.
- В преобразователь вставлена карта памяти.



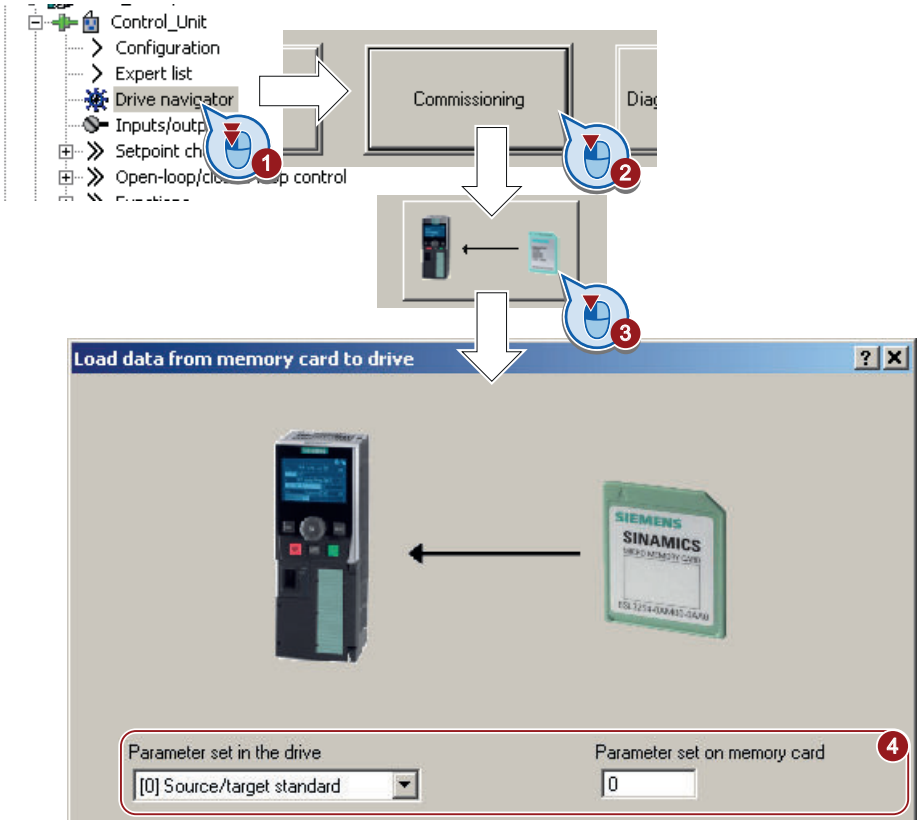
Порядок действий



Для передачи параметров с помощью STARTER с карты 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 данных с карты памяти в преобразователь.

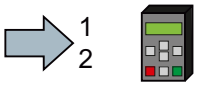
4. Выберите параметры согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.



5. Закройте маски.
6. Перейдите со STARTER в офлайн.
7. Выключите напряжение питания преобразователя.
8. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
9. Снова включите напряжение питания преобразователя.
   После этого системного сброса настройки начинают действовать.

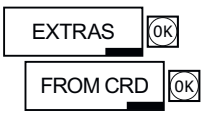
Параметры были переданы с помощью STARTER с карты памяти.

Порядок действий



Для передачи параметров с помощью BOP-2 с карты памяти действовать следующим образом:

1. Если в преобразователь вставлен кабель USB, извлеките его.
2. Установите панель оператора BOP-2 на преобразователь.
3. Перейдите в меню "EXTRAS".
4. Запустите передачу данных в меню "EXTRAS" - "FROM CRD".



5. Выключите напряжение питания преобразователя.
6. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
7. Снова включите напряжение питания преобразователя.
   После этого системного сброса настройки начинают действовать.

Параметры были переданы с помощью BOP-2 с карты памяти.

9.1.3 Безопасное удаление карты памяти

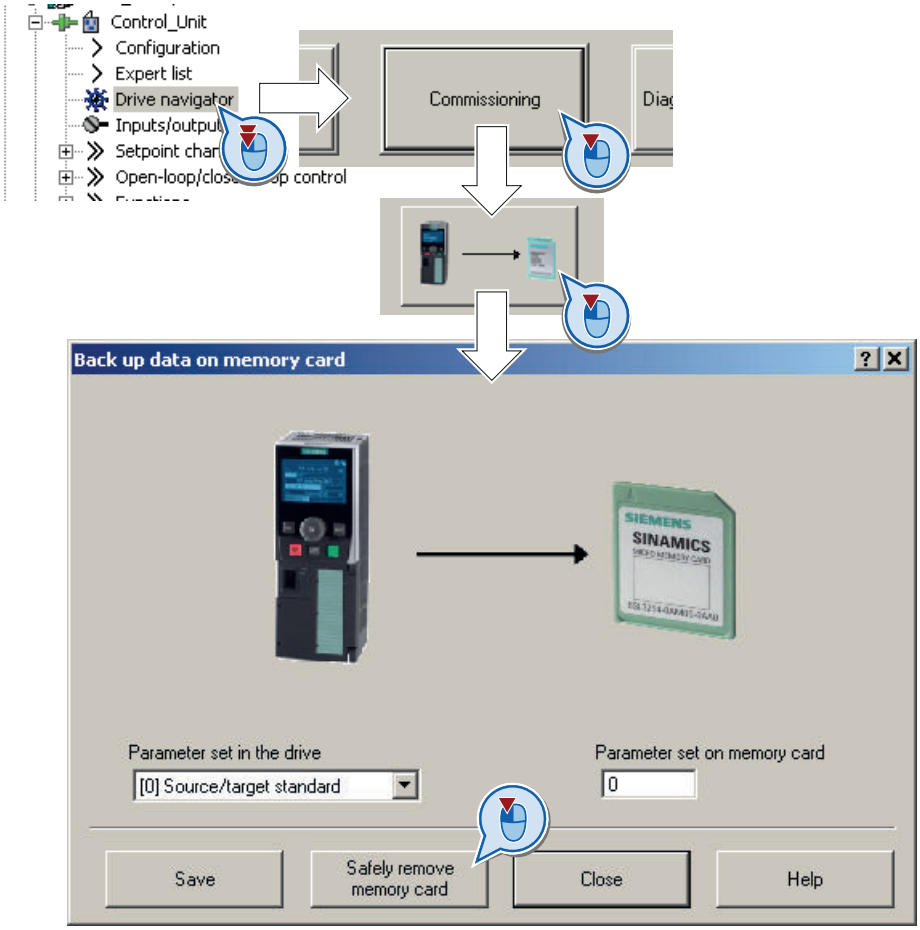
ЗАМЕТКА
Опасность повреждения файлов на карте памяти при ее извлечении Если карта памяти извлекается при включенном преобразователе и функция безопасного извлечения не используется, то файловая система на карте памяти может быть повреждена. После этого карта памяти становится непригодной. При извлечении карты памяти всегда необходимо использовать функцию "Безопасное извлечение".

Порядок действий

1
2

Для безопасного извлечения карты памяти с помощью STARTER действовать следующим образом:

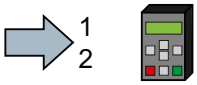
1. Выберите в Drive Navigator следующую маску:



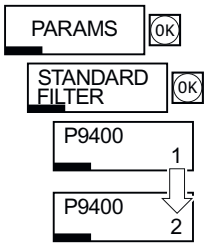
2. Нажмите экранную кнопку для безопасного извлечения карты памяти.
3. После соответствующего сообщения можно извлечь карту памяти из преобразователя.

Карта памяти была безопасно извлечена с помощью STARTER.

Порядок действий



Для безопасного извлечения карты памяти с помощью BOP-2 действовать следующим образом:



1. Перейдите к параметру p9400. Если карта памяти вставлена правильно, то p9400 = 1.
2. Установите p9400 = 2. После этого BOP-2 в течение нескольких секунд индицирует "BUSY" и после переходит либо к p9400 = 3 , либо к p9400 = 100.
3. При p9400 = 3 можно извлечь карту памяти.
4. При p9400 = 100 извлечение карты памяти в настоящий момент не разрешено.
   В этом случае повторите попытку, установив p9400 = 2.

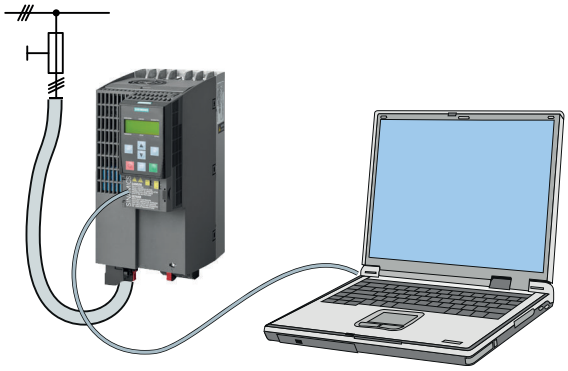
- Карта памяти была безопасно извлечена с помощью BOP-2.

9.2 Сохранение параметров в ПК

Условие

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 преобразователя в эксплуатацию (Страница 45).

Преобразователь → ПК/ПГ

Порядок действий

1
2

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.

ПК/ПГ → Преобразователь

Порядок действий зависит от того, передаются ли при этом и параметры функций безопасности или нет.

Порядок действий без функций безопасности

1
2

Для передачи параметров с ПГ на преобразователь действовать следующим образом:

1. Перейдите со STARTER в онлайн: .
2. Нажмите экранную кнопку "Загрузить проект в целевую систему": .
3. Нажмите для энергонезависимого сохранения данных в преобразователе экранную кнопку "Копировать RAM в ROM": .
4. Перейдите со STARTER в офлайн: .

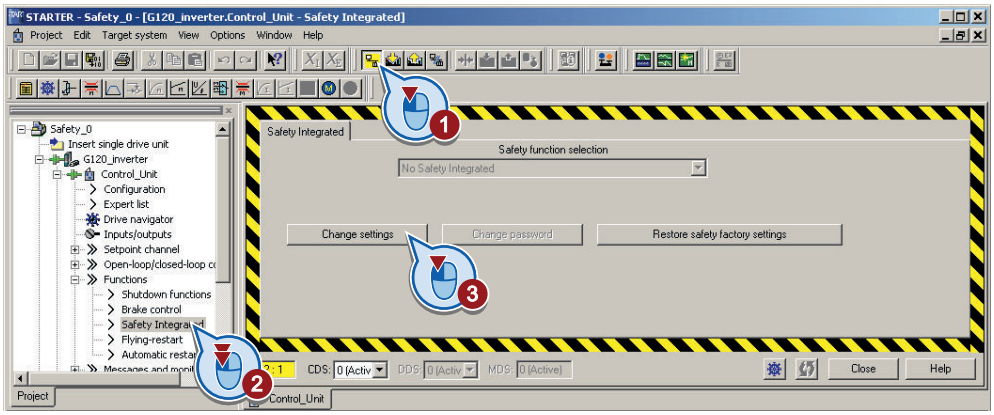
Параметры были перенесены из ПГ в преобразователь.

Порядок действий с функциями безопасности

1
2

Для передачи параметров с ПГ на преобразователь и активации функций безопасности действовать следующим образом:

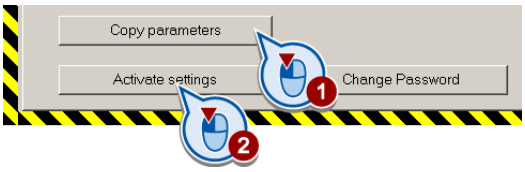
1. Перейдите со STARTER в онлайн: .
2. Нажмите экранную кнопку "Загрузить проект в целевую систему": .
3. Вызовите маску STARTER для функций безопасности.



Параметры были перенесены из ПГ в преобразователь.

Для активации функций безопасности действовать следующим образом:

1. Нажмите экранную кнопку "Копировать параметры".
2. Нажмите экранную кнопку "Активировать параметры".



3. Нажмите для сохранения данных в преобразователе экранную кнопку "Копировать RAM в ROM": .
4. Перейдите со STARTER в офлайн: .
5. Выключите напряжение питания преобразователя.
6. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
7. Снова включите напряжение питания преобразователя. Только после этого системного сброса настройки начинают действовать.

Параметры были перенесены из ПГ в преобразователь и функции безопасности были активированы.

9.3 Сохранение параметров на панель оператора

Условие

При включенном напряжении питания можно передавать настройки преобразователя в BOP-2 или наоборот загружать данные из BOP-2 в преобразователь.

Преобразователь → BOP-2

Порядок действий

1
2

Резервное копирование параметров выполняется следующим образом:

Запустите передачу данных в меню "EXTRAS" - "TO BOP".

Было выполнено резервное копирование параметров.

BOP-2 → Преобразователь

Порядок действий

1
2

Передача параметров выполняется следующим образом:

1. Запустите передачу данных в меню "EXTRAS" - "FROM BOP".
2. Выключите напряжение питания преобразователя.
3. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут. Снова включите напряжение питания преобразователя. Только после этого системного сброса настройки начинают действовать.

Была выполнена передача параметров.

9.4 Другие возможности резервного копирования настроек

Наряду с установкой по умолчанию у преобразователя есть внутренняя память для сохранения трех других установок параметров.

На карту памяти, наряду с установкой по умолчанию, может быть сохранено еще 99 других установок.

Дополнительную информацию можно найти в Интернете: Возможности памяти (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/43512514).

9.5 Защита от записи и ноу-хау

Преобразователь предлагает возможность защиты собственных настроек конфигурации от изменения или копирования.

Для этого имеются методы защиты от записи и защиты ноу-хау.

9.5.1 Защита от записи

Защита от записи не допускает случайного изменения 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".

Активация и деактивация защиты от записи

Условие

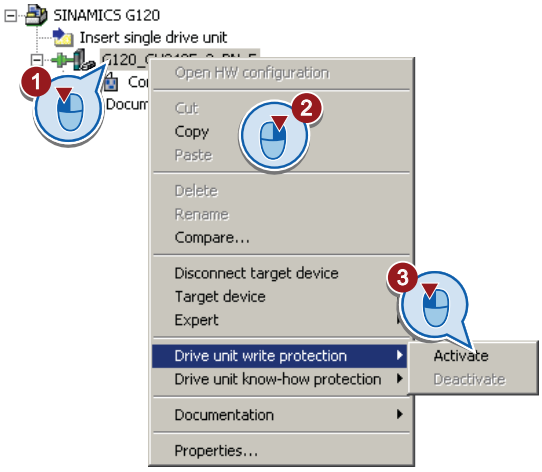
STARTER в онлайне.

Порядок действий

1
2

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 или деактивируйте защиту от записи.
4. Нажмите экранную кнопку "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 p7762 = 1.

Эта установка возможна только через экспертный список.

9.5.2 Защита ноу-хау

Защита ноу-хау служит для того, чтобы зашифровать ноу-хау и защитить их от изменения или копирования.

Помощь техподдержки при активной защите ноу-хау возможна только с согласия изготовителя оборудования.

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 рекомендованной картой Siemens, см. также раздел: Управляющие модули (Страница 29))

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.

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".

Ввод преобразователя с защитой ноу-хау в эксплуатацию

Порядок действий - Обзор

1
2

Для ввода преобразователя с защитой ноу-хау в эксплуатацию действовать следующим образом:

1. Введите преобразователь в эксплуатацию
2. Создайте список исключений (Страница 369)
3. Активируйте защиту ноу-хау (Страница 367)

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.

9.5.2.1 Установки для защиты ноу-хау

Активация защиты ноу-хау

Условия

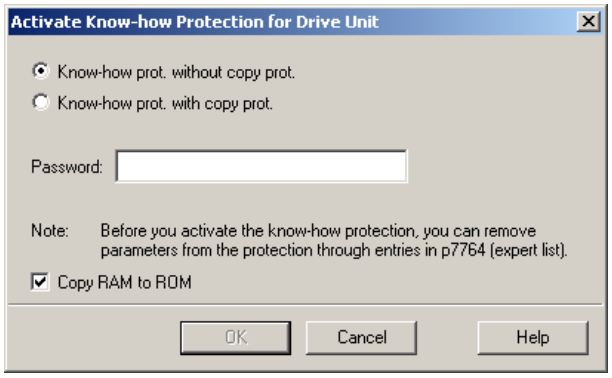
- STARTER в онлайне.
  Если проект был создан офлайн на ПК, то необходимо загрузить его в преобразователь и перейти в онлайн.
- Была вставлена рекомендуемая карта. См. также раздел: Управляющие модули (Страница 29).

Порядок действий

1
2

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 364)).
2. Введите пароль. Длина пароля: 1 … 30 символов.
   Рекомендуется использовать для пароля только символы ASCII. Если для пароля используются любые символы, изменение языковых настроек Windows после активации защиты ноу-хау может привести к ошибкам при последующей проверке пароля.



3. Нажмите в этой маске экранную кнопку "Копировать RAM в ROM". Тем самым происходит энергонезависимое сохранение настроек.

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

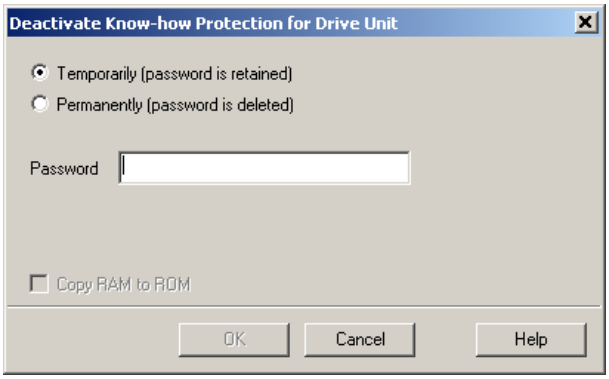
Условия

- STARTER в онлайне.
- Была вставлена рекомендуемая карта. См. также раздел: Управляющие модули (Страница 29).

Порядок действий

1
2

Для деактивации защиты ноу-хау действовать следующим образом:



1. Отметьте преобразователь в проекте STARTER и откройте правой кнопкой мыши диалоговое окно "Защита ноу-хау приводного устройства/Деактивировать …".
2. Выберите там необходимую опцию.
   Временно:
   Защита ноу-хау снова активируется после выключения и включения электропитания.
   Окончательно:
   – После выбора "Копировать RAM в ROM" преобразователь сразу же удаляет пароль.
   – Если "Копировать RAM в ROM" не выбирается, то преобразователь удаляет пароль при следующем выключении электропитания.
3. Введите пароль и выйдите из маски, нажав OK.

Защита ноу-хау была деактивирована.

Изменение пароля

Выберите преобразователь в проекте STARTER и откройте диалоговую маску через контекстное меню "Защита ноу-хау приводного устройства/Изменить пароль …".

9.5.2.2 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 p7763 и p7764 в экспертном списке. В p7763 определяется число параметров списка выбора. В p7764 отдельным индексам присваиваются номера параметров списка выбора.

Порядок действий

1
2

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 p7763 на требуемое значение.
3. Сохраните проект.
4. Перейдите в онлайн и загрузите проект в преобразователь ( )
5. Теперь выполните другие установки в p7764.

Число параметров для списка выбора было изменено.

Заводская установка для списка исключений:

- p7763 = 1 (список исключений состоит только из одного параметра)
- p7764[0] = 7766 (номер параметра для ввода пароля)

Примечание

Блокировка доступа к преобразователю через неполный список исключений

Если удалить p7766 из списка исключений, то ввод пароля становится невозможным и тем самым невозможным становится и деактивация защиты ноу-хау.

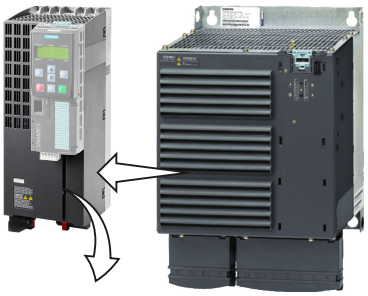
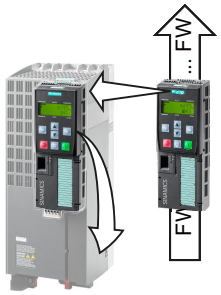
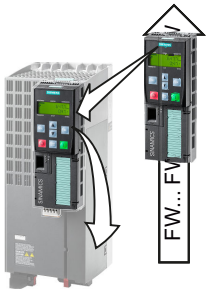
Чтобы снова получить доступ к преобразователю потребуется его сброс на заводскую установку.

Ремонт 10

10.1 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	
Замена: • тот же тип • та же мощность	Замена: • тот же тип • *большая* мощность	Замена: • тот же тип • та же версия микропрограммного обеспечения	Замена: • тот же тип • *более новая* версия микропрограммного обеспечения (например, замена FW 4.2 на FW 4.3)
			
	Силовой модуль и двигатель должны быть совместимыми (отношение ном. мощности двигателя и силового модуля > 1/8)	После замены управляющего модуля необходимо восстановить настройки преобразователя.	

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травм или материального ущерба из-за непредсказуемого поведения привода

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/WW/view/en/19292127).

10.2 Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности

Замена управляющего модуля с резервным копированием данных на карту памяти

Условие

Имеется карта памяти с текущими настройками заменяемого управляющего модуля.

Если используется карта памяти с FW, то после замены доступна точная копия (FW и настройки) замененного управляющего модуля.

Порядок действий

1
2

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 p0971 = 1 и заново введите привод в эксплуатацию.
   - Нет предупреждения A01028:
     Выполните **сокращенное** приемочное испытание.
     Сокращенное приемочное испытание представлено в разделе Сокращенное приемочное испытание (Страница 340).

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

Условие

Текущие настройки заменяемого управляющего модуля были сохранены с помощью STARTER на ПК.

Порядок действий

1
2

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.
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 (копироватьRAM 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 340).

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)

Условие

Текущие настройки заменяемого управляющего модуля были сохранены на панель оператора.

Порядок действий

1
2

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. Проверьте, сигнализирует ли преобразователь после загрузки предупреждение A01028.
    - Предупреждение A01028:
      Загруженные параметры несовместимы с преобразователем.
      Удалите предупреждение с p0971 = 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 p0010 = 95.
15. Установите p9761 на пароль Safety.
16. Установите p9701 = AC шестн.
17. Установите p0010 = 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 340).

Управляющий модуль был заменен и параметры функций безопасности были переданы из панели оператора на новый управляющий модуль.

10.3 Замена управляющего модуля без разрешенных функций безопасности

Замена управляющего модуля с резервным копированием данных на карту памяти

Порядок действий

1
2

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 p0971 = 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

1
2

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.

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 (копироватьRAM в ROM)

Управляющий модуль был успешно заменен.

10.4 Замена управляющего модуля без резервного копирования данных

Необходимо заново ввести привод в эксплуатацию после замены управляющего модуля без резервного копирования параметров.

Порядок действий

1
2

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.

10.5 Замена управляющего модуля 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 настроек на карту памяти (Страница 351)
- Передача настройки с карты памяти (Страница 354)

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 373)" невозможна.

Для возможности выполнения замены необходимо использовать карту памяти Siemens и изготовитель оборудования должен иметь идентичное оборудование в качестве образца.

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 367)
  - вводит серийный номер нового преобразователя в p7759
  - вводит серийный номер вставленной карты памяти как заданный серийный номер в p7769
  - активирует защиту ноу-хау с защитой от копирования ("Копировать RAM в ROM" должна быть активирована!), см. Установки для защиты ноу-хау (Страница 367)
  - записывает конфигурацию с p0971 = 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 карты памяти

- 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 367)
  - вводит серийный номер нового преобразователя в p7759
  - вводит серийный номер карты памяти пользователя как заданный серийный номер в p7769
  - активирует защиту ноу-хау с защитой от копирования ("Копировать RAM в ROM" должна быть активирована!), см. Установки для защиты ноу-хау (Страница 367)
  - записывает конфигурацию с p0971 = 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).

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 340).

Силовой модуль был успешно заменен.

10.7 Замена силового модуля без разрешенной функции безопасности

Порядок действий

1
2

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 Замена датчика

Идентичные интерфейс и тип датчика

Если требуется заменить неисправный датчик, то по возможности используйте датчик того же типа. В этом случае придерживаться шагов, описанных в разделе "Замена датчика - на датчик того же типа (Страница 383)".

Идентичный интерфейс, другой тип датчика

Если используется датчик другого типа, то придерживаться шагов, описанных в разделе "Замена датчика - другой тип датчика (Страница 383)".

Другой интерфейс

При подключении датчика через другой интерфейс потребуется повторный ввод в эксплуатацию, см. раздел Конфигурирование привода (Страница 98).

10.8.1 Замена датчика - на датчик того же типа

Порядок действий

1
2

Для замены неисправного датчика на новый датчик такого же типа действовать следующим образом:

1. Выключите напряжение питания преобразователя, включая внешнее питание 24 В для управляющего модуля и цифровых выходов.
2. Замените датчик. Заземлите экран кабеля датчика согласно инструкции, см. также раздел: Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС (Страница 77).
3. Включите электропитание.
4. Если был заменен абсолютный энкодер и он используется для определения положения, то необходимо выполнить его юстировку. Дополнительную информацию по этой теме можно найти в "Описании функций простого позиционера", см. также раздел: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

Датчик был заменен.

10.8.2 Замена датчика - другой тип датчика

Условие

Текущие настройки преобразователя были сохранены с помощью STARTER в ПК.

Порядок действий

Для замены датчика на датчик другого типа действовать следующим образом:

1. Выключите напряжение питания преобразователя, включая внешнее питание 24 В для управляющего модуля и цифровых выходов.
2. Удалите заменяемый датчик.
3. Включите электропитание.
4. Измените параметры датчика в STARTER (см. ниже).
5. Квитируйте изменения с OK и сохраните данные на свой ПК ( ).
6. Перейдите в онлайн ( ).
7. Выберите на навигационной панели преобразователь (G120_CU250S_2) и загрузите настройки из ПГ в преобразователь ( ).
8. Установите в следующей маске галочку рядом с "После загрузки копировать RAM -> ROM".
9. Перейдите в офлайн ( ).
10. Подключите новый датчик.
    Заземлите экран кабеля датчика согласно инструкции, см. также раздел: Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС (Страница 77).
11. Включите электропитание.
12. Проверьте правильность работы привода.

Датчик был заменен на датчик другого типа.

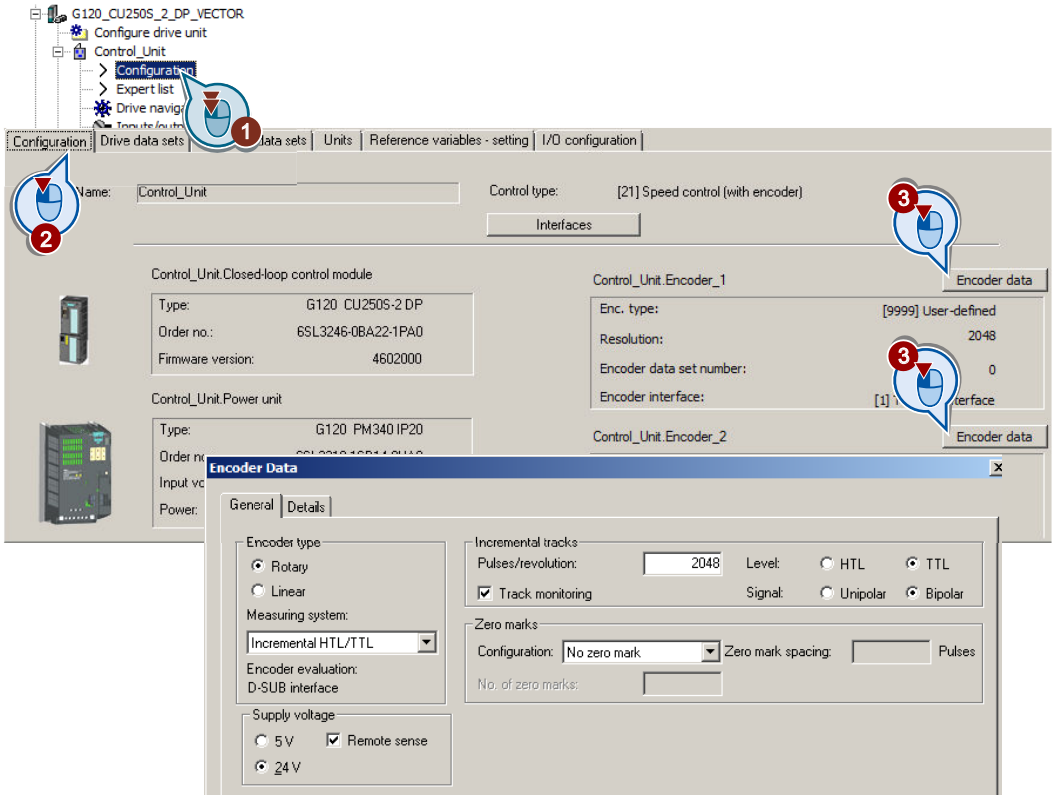
Изменение параметров датчика

Порядок действий

Для изменения параметров датчика действуйте следующим образом:

1. Откройте через панель навигации маску "Управляющий модуль/Конфигурация".
2. Выберите вкладку "Конфигурация".

3. Нажмите экранную кнопку "Параметры датчика".
4. Измените параметры датчика.



Параметры датчика были изменены.

10.9 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.

Условие

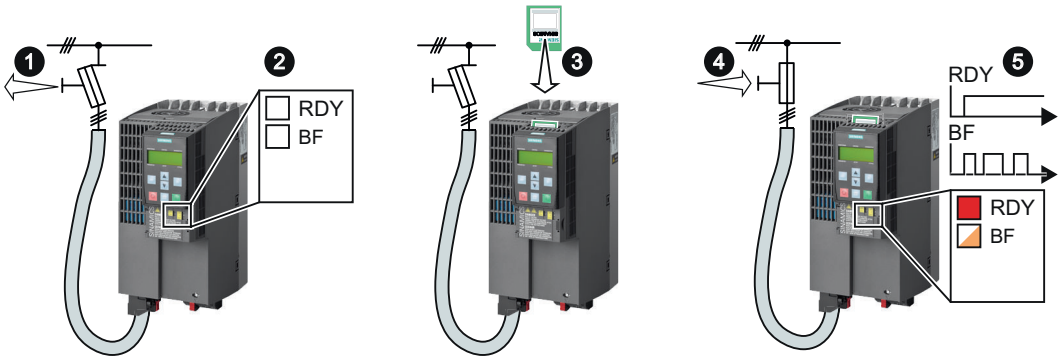
- Версия FW преобразователя как минимум 4.5.
- Имеется карта памяти с подходящим к преобразователю FW.

Порядок действий

1
2

Для обновления FW преобразователя до новой версии действовать следующим образом:

1. Выключите напряжение питания преобразователя.
2. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
3. Вставьте карту с подходящим FW в слот преобразователя до характерного щелчка.
4. Включите напряжение питания преобразователя.
5. Преобразователь передает FW с карты памяти в свою память.
   Это занимает от 5 до 10 минут.
   При передаче светодиод RDY на преобразователе постоянно горит красным светом.
   Светодиод BF мигает оранжевым светом с переменной частотой.



6. По завершении передачи светодиоды RDY и BF медленно мигают красным светом (0,5 Гц).

Примечание

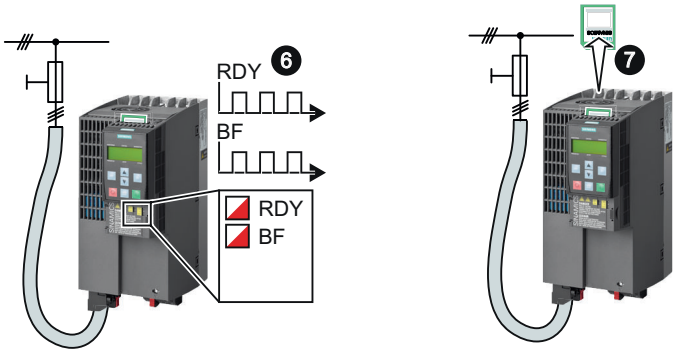
Повреждение FW при нарушении электропитания в процессе передачи

Отключение электропитания при передаче может вызвать повреждение FW преобразователя.

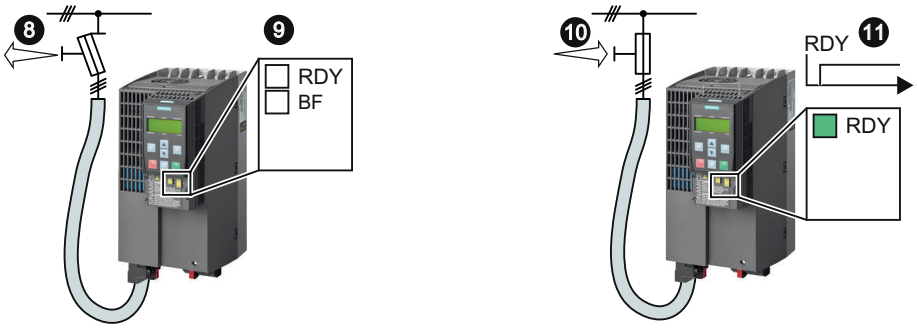
- Не выключайте напряжение питания преобразователя, пока передача не будет завершена.

---

7. Извлеките карту с FW из преобразователя.



8. Выключите напряжение питания преобразователя.
9. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
10. Включите напряжение питания преобразователя.
11. Если FW было успешно обновлено, то преобразователь сигнализирует это через несколько секунд зеленым свечением светодиода RDY.



FW преобразователя было успешно обновлено до новой версии. При обновлении настройки в преобразователе сохраняются.

10.10 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

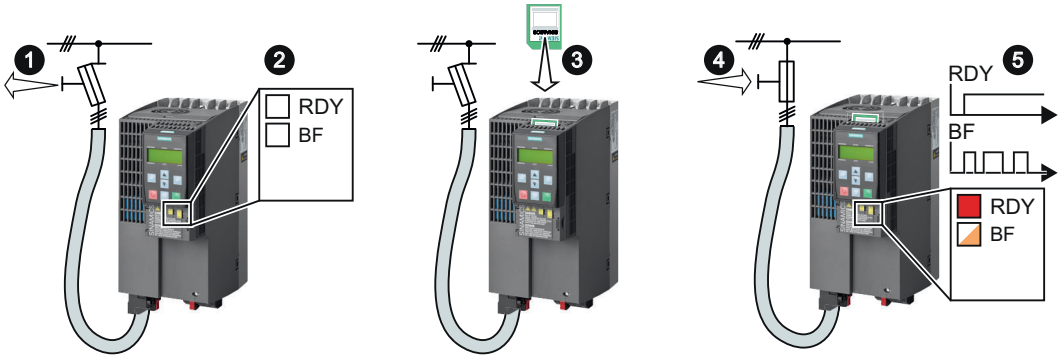
- Версия FW преобразователя как минимум 4.6.
- Имеется карта памяти с подходящим к преобразователю FW.
- Параметры были сохранены на карту памяти, панель оператора или в ПК.

Порядок действий

1
2

Для установки более ранней версии FW преобразователя действовать следующим образом:

1. Выключите напряжение питания преобразователя.
2. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
3. Вставьте карту с подходящим FW в слот преобразователя до характерного щелчка.
4. Включите напряжение питания преобразователя.
5. Преобразователь передает FW с карты памяти в свою память.
   Это занимает от 5 до 10 минут.
   При передаче светодиод RDY на преобразователе постоянно горит красным светом.
   Светодиод BF мигает оранжевым светом с переменной частотой.



6. По завершении передачи светодиоды RDY и BF медленно мигают красным светом (0,5 Гц).

Примечание

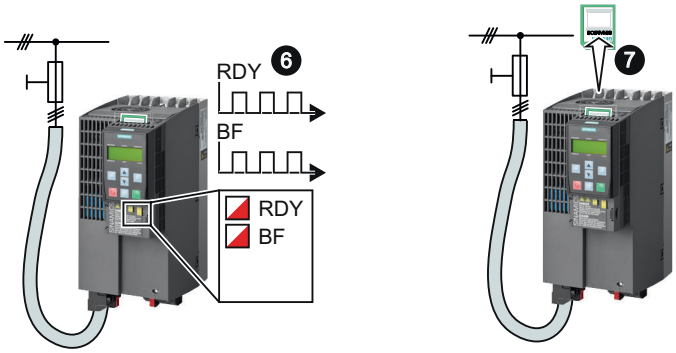
Повреждение FW при нарушении электропитания в процессе передачи

Отключение электропитания при передаче может вызвать повреждение FW преобразователя.

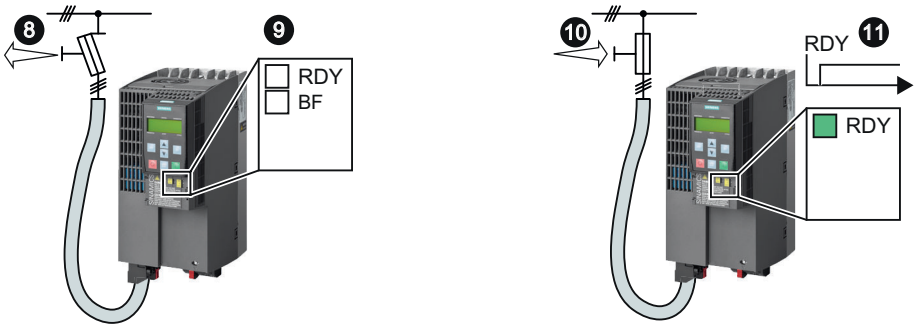
- Не выключайте напряжение питания преобразователя, пока передача не будет завершена.

---

7. Извлеките карту с FW из преобразователя.



8. Выключите напряжение питания преобразователя.
9. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
10. Включите напряжение питания преобразователя.
11. Если даунгрейд FW был выполнен успешно, то преобразователь сигнализирует это через несколько секунд зеленым свечением светодиода RDY.



После установки более ранней версии FW преобразователь сбрасывается на заводские установки.

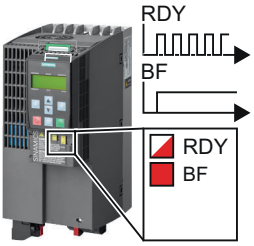
12. Перенесите свои настройки из резервной копии данных в преобразователь.
См. также раздел: Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию (Страница 349).

Была успешно установлена более ранняя версия FW преобразователя и сохраненные настройки были перенесены в преобразователь.

10.11 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.

10.12 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

1
2

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

1
2

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. Подождите, пока светодиоды начнут мигать оранжевым светом.
5. Повторять шаги 2 и 3 до сигнализации преобразователем ошибки F01018.
6. Теперь установите p0971 = 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.

Двигатель не включается

Если двигатель не включается, то проверьте следующее:

- Имеется ли ошибка?
  Если да, то устраните причину ошибки и квитируйте ошибку.
- Ввод преобразователя в эксплуатацию завершен (p0010 = 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 ожидает свое заданное значение и свои команды?
  Цифровые входы, аналоговые входы или полевая шина?

Предупреждения, неполадки и системные сообщения

11

Преобразователь предлагает следующие типы диагностики:

- Светодиод
  Светодиод на лицевой стороне преобразователя дают информацию о важнейших состояниях преобразователя.
- Предупреждения и ошибки
  Преобразователь сигнализирует предупреждения и ошибки через
  - полевую шину
  - клеммную колодку при соответствующей настройке
  - подключенную панель оператора или
  - STARTER

  Предупреждения и ошибки имеют однозначный номер.

11.1 Отображаемые через LED рабочие состояния

После включения электропитания светодиод RDY (Ready) временно светится оранжевым. Как только цвет светодиода RDY меняется на красный или зеленый, светодиоды показывают состояние преобразователя.

Состояния сигналов светодиодов

Наряду с состояниями сигналов "вкл" и "выкл" существует две различные частоты мигания:

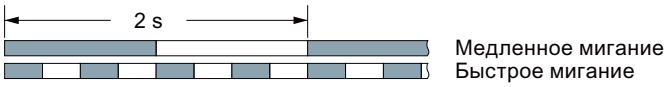


Таблица 11-1Диагностика преобразователя

Светодиод		Объяснение
RDY	BF	
ЗЕЛЕНЫЙ - вкл	---	Текущие ошибки отсутствуют
ЗЕЛЕНЫЙ - медленно	---	Ввод в эксплуатацию или сброс на заводскую установку
ЗЕЛЕНЫЙ - быстро	---	Преобразователь осуществляет запись данных на карту памяти
КРАСНЫЙ - медленно	---	Преобразователь ожидает выключения и повторного включения электропитания после обновления FW
КРАСНЫЙ - быстро	---	Имеется текущая ошибка
КРАСНЫЙ - быстро	КРАСНЫЙ - быстро	Неверная карта памяти или не удалось обновить FW
Зеленый/красный - медленно	---	Недостаточное лицензирование, подробности см. Разрешение лицензированных функций (Страница 441)

Таблица 11-2Диагностика преобразователя

Светодиод LNK	Объяснение
ЗЕЛЕНЫЙ - вкл	Коммуникация через PROFINET в порядке.
ЗЕЛЕНЫЙ - медленно	Инициализация активна.
выкл	Нет коммуникации через PROFINET.

Таблица 11-3Диагностика и коммуникация через RS485

Светодиод BF	Объяснение
вкл	Получить данные процесса
КРАСНЫЙ - медленно	Шина активна – нет данных процесса

Светодиод BF	Объяснение
КРАСНЫЙ - быстро	Нет активности на шине
ЖЕЛТЫЙ - переменная частота	Выполняется обновление FW

Таблица 11-4Диагностика и коммуникация через PROFIBUS DP

Светодиод BF	Объяснение
выкл	Циклический обмен данными (или PROFIBUS не используется, p2030 = 0)
КРАСНЫЙ - медленно	Ошибка шины - ошибка конфигурации
КРАСНЫЙ - быстро	Ошибка шины - нет обмена данными - поиск скорости передачи - нет соединения
ЖЕЛТЫЙ - переменная частота	Выполняется обновление FW

Таблица 11-5Диагностика функций безопасности

LED SAFE	Значение
ЖЕЛТЫЙ - вкл	Одна или несколько функций безопасности разрешены, но не активны.
ЖЕЛТЫЙ - медленно	Одна или несколько функций безопасности активны, ошибки функций безопасности отсутствуют.
ЖДЕЛТЫЙ - быстро	Преобразователь обнаружил ошибку функций безопасности и запустил реакцию останова.

11.2 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, неполадки и системные сообщения (Страница 393).

Параметр	Описание
r2114[0]	Время работы системы (мсек)
r2114[1]	Время работы системы (дни)

Сброс времени работы системы невозможен.

11.3 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	
1-ое предупреждение	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
		I32	Float	Дни	мсек	Дни	мсек

Изображение 11-1 Сохранение первого предупреждения в буфере предупреждений

r2124 и r2134 содержат важное для диагностики значение предупреждения как число с "фиксированной" или "плавающей" запятой.

Время предупреждения отображается в r2145 и r2146 (в целых днях), а также в r2123 и r2125 (в миллисекундах относительно дня предупреждения).
Преобразователь использует внутреннее исчисление времени для сохранения времени предупреждения. Подробную информацию по внутреннему исчислению времени можно найти в главе Время работы системы (Страница 396).

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 p2111.

	Код предупреждения	Значение предупреждения		Время появления предупреждения		Время устранения предупреждения	
1-ое предупреждение	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
2-ое предупреждение	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

Изображение 11-2 Сохранение второго предупреждения в буфере предупреждений

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]	[1]	[1]	[1]
3-е предупреждение	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
4-ое предупреждение	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
5-ое предупреждение	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
6-ое предупреждение	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
7-ое предупреждение	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
последнее предупреждение	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]

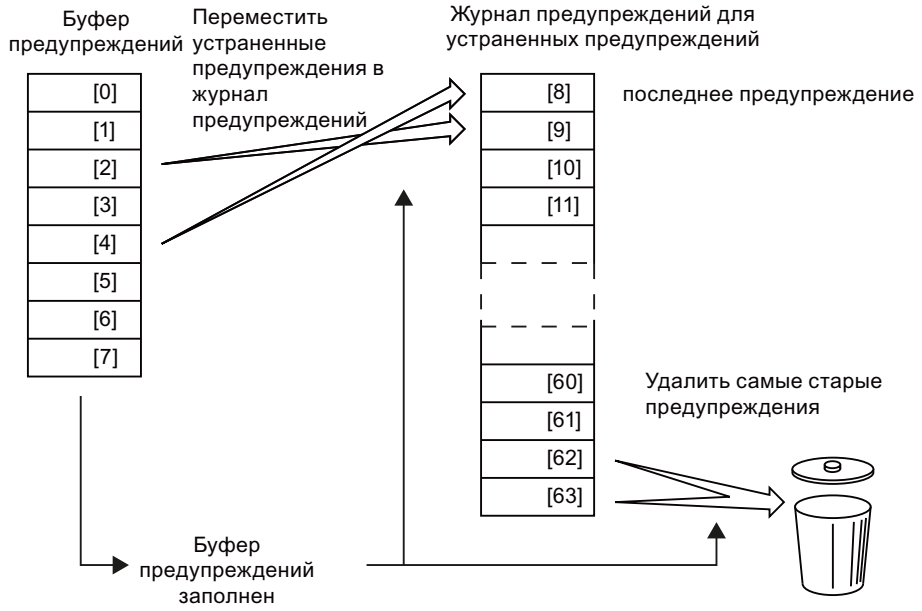
Изображение 11-3 Буфер предупреждений заполнен

Очистка буфера предупреждений: Журнал предупреждений

В журнал предупреждений вносится до 56 предупреждений.

В журнал предупреждений переходят устраненные предупреждения из буфера предупреждений. Если буфер предупреждений заполнен и возникает следующее предупреждение, то преобразователь перемещает все устраненные предупреждения из буфера в журнал предупреждений. В журнале предупреждений сортировка предупреждений также выполняется по «времени поступления», но в отличие от буфера предупреждений в обратной последовательности:

- самое последнее предупреждение стоит в индексе 8
- предпоследнее предупреждение стоит в индексе 9
- и т.п.



Изображени Перемещение устраненных предупреждений в журнал предупреждений
е 11-4

Еще не устраненные предупреждения остаются в буфере предупреждений. Преобразователь вновь сортирует предупреждения и закрывает пропуски между предупреждениями.

Если журнал предупреждений заполнен до индекса 63, то при каждой передаче нового предупреждения в журнал предупреждений самое старое предупреждение удаляется.

Параметры буфера предупреждений и журнала предупреждений

Параметр	Описание
r2122	**Код предупреждения** Индикация номеров возникших предупреждений
r2123	**Время появления предупреждения в миллисекундах** Индикация момента времени возникновения предупреждения в миллисекундах
r2124	**Значение предупреждения** Индикация дополнительной информации возникшего предупреждения
r2125	**Время устранения предупреждения в миллисекундах** Индикация момента времени устранения предупреждения в миллисекундах
p2111	**Счетчик предупреждений** Число возникших предупреждений после последнего сброса При p2111 = 0 все устраненные предупреждения буфера предупреждений [0...7] переносятся в журнал предупреждений [8...63]

Параметр	Описание
r2145	**Время появления предупреждения в днях** Индикация момента времени возникновения предупреждения в днях
r2132	**Актуальный код предупреждения** Индикация кода для последнего возникшего предупреждения
r2134	**Значение предупреждения для значений с плавающей запятой** Индикация дополнительной информации возникшего предупреждения для значений с плавающей запятой
r2146	**Время устранения предупреждения в днях** 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:	
p2118	**Установка номера сообщения для типа сообщения** Выбор предупреждений, для которых меняется тип сообщения
p2119	**Установка типа сообщения** 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".

11.4 Ошибки

Ошибка показывает серьезную неполадку в работе преобразователя.

Преобразователь сигнализирует ошибку следующим образом:

- на панели оператора с Fxxxxx
- на управляющем модуле через красный светодиод RDY
- в бите 3 слова состояния 1 (r0052)
- через STARTER

Для удаления ошибки, необходимо устранить причину ошибку 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	
1-ая неполадка	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]
		I32	Float	Дни	мсек	Дни	мсек

Изображение 11-5 Сохранение первой ошибки в буфере ошибок

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 396).

Если новая ошибка возникает до квитирования первой, то и она сохраняется. Запись первой ошибки сохраняется. Возникшие сбои подсчитываются в p0952. Один сбой может состоять из одной или нескольких ошибок.

	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]

Изображение 11-6 Сохранение второй ошибки в буфере ошибок

В буфер ошибок помещается до восьми текущих ошибок. Если после восьмой ошибки возникает следующая ошибка, то предпоследняя ошибка заменяется.

	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 подключением полевой шины

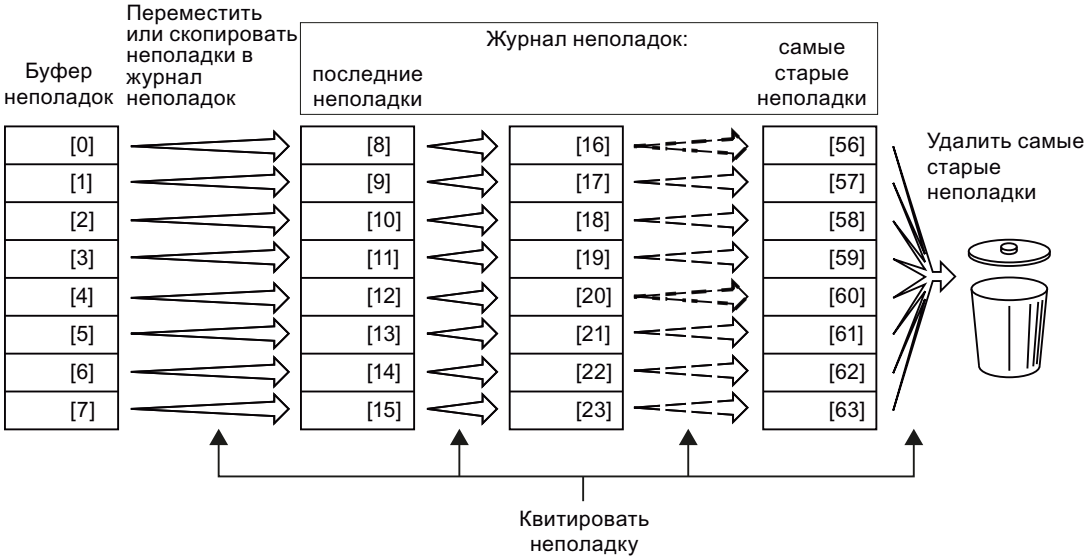
Ошибки, вызванные внутренним контролем аппаратных и микропрограммных средств преобразователя, могут быть квитированы только через выключение и повторное включение электропитания. В списке ошибок "Справочника по параметрированию" имеется указание на эту ограниченную возможность квитирования.

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).



Изображени 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 p0952 на ноль.

Параметры буфера ошибок и журнала ошибок

Параметр	Описание
r0945	**Код ошибки** Индикация номеров возникших ошибок
r0948	**Время возникновения ошибки в миллисекундах** Индикация момента времени появления ошибки в миллисекундах
r0949	**Значение ошибки** Индикация дополнительной информации возникшей ошибки

Параметр	Описание
p0952	**Счетчик сбоев** Число возникших сбоев после последнего квитирования. При p0952 = 0 буфер ошибок очищается
r2109	**Время устранения ошибки в миллисекундах** Индикация момента времени устранения ошибки в миллисекундах
r2130	**Время возникновения ошибки в днях** Индикация момента времени появления ошибки в днях
r2131	**Текущий код ошибки** Индикация кода самой старой еще активной ошибки
r2133	**Значение ошибки для значений с плавающей запятой** Индикация дополнительной информации возникшей ошибки для значений с плавающей запятой
r2136	**Время устранения ошибки в днях** Индикация момента времени устранения ошибки в днях

Расширенные установки для ошибок

Параметр	Описание
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить реакцию двигателя на ошибку:	
p2100	**Установка номера ошибки для реакции на ошибку** Выбор ошибок, для которых надо изменить реакцию на ошибку
p2101	**Установка реакции на ошибку** Установка реакции на ошибку для выбранной ошибки
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить тип квитирования:	
p2126	**Установка номера ошибки для режима квитирования** Выбор ошибок, для которых надо изменить тип квитирования
p2127	**Установка режима квитирования** 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	**Установка номера сообщения для типа сообщения** Выбор сообщения, для которого меняется тип сообщения
p2119	**Установка типа сообщения** 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".

11.5 Список предупреждений и ошибок

Axxxxx: Предупреждение

Fyyyyy: Ошибка

Таблица 11-6Важнейшие предупреждения и ошибки функций безопасности

Номер	Причина	Метод устранения	
F01600	Инициирован 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	Инициирован STOP A	Выберите и снова отмените выбор STO	

Таблица 11-7Ошибки, 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.

Номер	Причина	Метод устранения
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 11-8Важнейшие 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).
A01053	Определена перегрузка системы	Превышена максимальная вычислительная мощность управляющего модуля. Следующие мероприятия снижают нагрузку на управляющий модуль: • Используйте только один блок данных (CDS и DDS) • Используйте только функции защиты базовых функций • Деактивируйте технологический регулятор • Используйте простой задатчик интенсивности вместо расширенного задатчика интенсивности

Номер	Причина	Метод устранения
F01054	Превышение предела системы	• Не используйте свободные функциональные блоки • Уменьшите время выборки свободных функциональных блоков
F01122	Слишком высокая частота на входе измерительного щупа	Уменьшите частоту импульсов на входе измерительного щупа.
F01303	Компонент DRIVE-CLiQ не поддерживает запрошенной функции	Запрошенная управляющим модулем функция не поддерживается компонентом DRIVE-CLiQ.
A01590	Интервал ТО двигателя истек	Выполните ТО и заново установите интервал ТО (p0651).
F01800	DRIVE-CLiQ: аппаратная ошибка/ ошибка конфигурации	Возникла ошибка соединения DRIVE-CLiQ. Поверьте кабели DRIVE-CLiQ на управляющем модуле.
A01900	PROFIBUS: ошибка конфигурационной телеграммы	Объяснение: 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 ≠ 0 мс и имеет место одна из следующих причин: • шинное соединение прервано • MODBUS-Master отключен • ошибка коммуникации (CRC, бит четности, логическая ошибка) • слишком маленькое значение для времени контроля полевой шины (p2040)
A01920	PROFIBUS: прерывание циклического соединения	Объяснение: Циклическое соединение с PROFIBUS-Master прервано. Восстановите соединение PROFIBUS и активируйте PROFIBUS-Master в циклическом режиме.
F03505	Аналоговый вход, обрыв провода	Проверьте соединение 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: - Находится ли температура окружающей среды в границах установленных предельных значений? - Условия нагрузки и нагрузочный цикл рассчитаны правильно? - Неполадка охлаждения?
F06310	Напряжение питающей сети (p0210) настроено неправильно	Проверьте и при необходимости измените установленное 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	Предупреждение датчика температуры двигателя	Проверьте правильность подключения датчика. Проверьте параметрирование (p0601).

Номер	Причина	Метод устранения
F07016	Ошибка датчика температуры двигателя	Проверьте правильность подключения датчика. Проверьте параметрирование (p0601). Деактивируйте анализ ошибки датчика температуры двигателя (p0607 = 0).
F07086 F07088	Переключение единиц измерения: нарушение границы параметра	Проверьте и при необходимости исправьте согласованные значения параметра.
F07320	Автоматический перезапуск отменен	Увеличьте число попыток перезапуска (p1211). Текущее число попыток запуска отображается 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	Объяснение: Автоматический перезапуск (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 максимума напряжения промежуточного контура активен	Если вмешательство регулятора нежелательно: • Увеличьте время торможения задатчика интенсивности (p1121, p1135). • Отключите Vdc_max-регулятор. См. также раздел: Ограничение макс. напряжения промежуточного контура (Страница 282).
F07403	Напряжение промежуточного контура на нижнем пороге	Контроль напряжения промежуточного контура активен (p1240 = 5, 6) и нижний порог напряжения промежуточного контура (p1248) был достигнут в состоянии "Работа". Проверьте следующее: • Сетевое напряжение • Устройство питания Уменьшите нижний порог напряжения промежуточного контура (p1248).
F07404	Контроль напряжения промежуточного контура V_{DCmax}	Сработал контроль напряжения промежуточного контура p1284. Проверьте следующее: • Сетевое напряжение • Тормозной резистор • Напряжение питающей сети устройств (p210) Увеличьте порог напряжения промежуточного контура (p1284).
A07409	Управление U/f, активен токоограничительный регулятор	Предупреждение исчезает автоматически после одного из следующих вмешательств: • Увеличьте границу тока (p0640). • Уменьшите нагрузку. • Сделайте более медленной рампы разгона для заданной скорости.

Номер	Причина	Метод устранения
F07412	Ошибка угла коммутации (модель двигателя)	Неправильный угол коммутации может вызывать ПОС в регуляторе скорости. Проверьте чередование фаз для двигателя (электромонтаж, p1820). Юстируйте датчик. Замените датчик. Выполните идентификацию параметров двигателя. Выполните идентификацию положения полюсов.
F07413	Ошибка угла коммутации (идентификация положения полюсов)	Неправильный угол коммутации может вызывать ПОС в регуляторе скорости. Проверьте чередование фаз для двигателя (электромонтаж, p1820). Юстируйте датчик. Замените датчик. Выполните идентификацию положения полюсов.
F07426	Технологический регулятор, фактическое значение ограничено	• Согласуйте границы с уровнем сигнала (p2267, p2268). • Проверьте масштабирование фактического значения (p2264).
F07801	Перегрузка двигателя по току	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 происходи подключение к вращающемуся двигателю.
A07805	Привод: перегрузка силовой части I2t	• Уменьшите длительную нагрузку. • Согласуйте нагрузочный цикл. • Проверьте согласование ном. токов двигателя и силовой части.
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	• Проверьте соединение преобразователя со стороны двигателя на предмет наличия межпроводного короткого замыкания. • Исключите спутывание кабелей питания и двигателя.
A07850 A07851 A07852	Внешнее предупреждение 1 … 3	Был подан сигнал для "Внешнего предупреждения 1". Параметры p2112, p2116 и p2117 определяют источники сигнала для внешнего предупреждения 1… 3. Метод устранения: Устраните причины для этих предупреждений.
F07860 F07861 F07862	Внешняя ошибка 1 … 3	Устраните внешние причины для этих ошибок.

Номер	Причина	Метод устранения
F07900	Двигатель заблокирован	Проверьте двигатель на предмет свободного вращения. Проверьте границы момента вращения (r1538 и r1539). Проверьте параметры сообщения "Двигатель заблокирован" (p2175, p2177).
F07901	Скорость двигателя выше номинальной	Активируйте предуправление ограничительного регулятора скорости (p1401 Бит 7 = 1). Увеличьте гистерезис сообщения о скорости вращения выше номинальной p2162.
F07902	Двигатель опрокинулся	Проверьте, правильно ли настроены параметры двигателя, и выполните идентификацию двигателя. Проверьте границы тока (p0640, r0067, r0289). При слишком низких границах тока намагничивание привода невозможно. Проверьте, не отсоединились ли кабели двигателя при работе.
A07903	Погрешность скорости двигателя	Увеличьте p2163 и/или p2166. Увеличьте границы момента вращения, тока и мощности.
A07904	Внешнее короткое замыкание якоря: сигнал обратной связи контактора “Замкнут“ отсутствует	Подтверждение от контактора (p1235) в виде сигнала "замкнут" (r1239.1 = 1) при замыкании не поступило в течение времени контроля (p1236). Проверьте следующее: • Сигнал обратной связи контактора подключен правильно (p1235)? • Логика сигнала обратной связи контактора (r1239.1 = 1: "замкнут", r1239.1 = 0: "разомкнут"). Увеличьте время контроля (p1236).
F07905	Внешнее короткое замыкание якоря: сигнал обратной связи контактора “Разомкнут“ отсутствует	Подтверждение от контактора (p1235) в виде сигнала "разомкнут" (r1239.1 = 0) при размыкании не поступило в течение времени контроля (p1236). Проверьте следующее: • Сигнал обратной связи контактора подключен правильно (p1235)? • Логика сигнала обратной связи контактора (r1239.1 = 1: "замкнут", r1239.1 = 0: "разомкнут"). Увеличьте время контроля (p1236).
A07908	Внутреннее короткое замыкание якоря активно	Двигатель закорочен через силовой полупроводниковый элемент (r1239.5 = 1).
F07909	Внутренний ограничитель напряжения: деактивация вступает в силу только после ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ	Преобразователь активировал функцию "Внутренний ограничитель напряжения" (p1231 = 3). Деактивация внутреннего ограничителя напряжения (p1231 не равен 3) вступает в силу только после ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ.
A07910	Перегрев двигателя	Проверьте нагрузку двигателя. Проверьте температуру окружающей среды двигателя. Проверьте датчик KTY84. Проверьте перегревы тепловой модели (p0626 ... p0628).
A07920	Слишком низкий момент вращения/скорость	Момент вращения отклоняется от огибающей момента вращения/скорости. • Проверьте соединение между двигателем и нагрузкой. • Установите параметрирование согласно нагрузке.
A07921	Слишком высокий момент вращения/скорость	
A07922	Момент вращения/скорость вне допуска	

Номер	Причина	Метод устранения
F07923	Слишком низкий момент вращения/скорость	• Проверьте соединение между двигателем и нагрузкой. • Установите параметрирование согласно нагрузке.
F07924	Слишком высокий момент вращения/скорость	
A07927	Торможение постоянным током активно	Не требуется
F7966	Проверьте угол коммутации	Выполните идентификацию положения полюсов.
F7969	Ошибка идентификации положения полюса	При идентификации положения полюсов возникла ошибка Проверьте следующее: • Соединение двигателя • Параметры двигателя
A07980	Измерение при вращении активировано	Не требуется
A07981	Измерение при вращении, разрешения отсутствуют	Квитируйте имеющиеся ошибки. Восстановите отсутствующие разрешения (см. r00002, r0046).
A07991	Идентификация параметров двигателя активирована	Включите двигатель и идентифицируйте параметры двигателя.
F07995	Не удалось выполнить идентификацию положения полюсов	При идентификации положения полюсов возникла ошибка Проверьте следующее: • Соединение двигателя • Параметры двигателя
F08501	Тайм-аут заданного значения	• Проверьте соединение PROFINET. • Переведите контроллер в состояние RUN. • При повторении ошибки проверьте установленное время контроля p2044.
F08502	Время контроля стробового импульса истекло	• Проверьте соединение PROFINET.
F08510	Неправильные данные конфигурации передачи	• Проверьте конфигурацию PROFINET
A08511	Неправильные данные конфигурации приема	
A08526	Нет циклического соединения	• Активируйте контроллер в циклическом режиме. • Проверьте параметры «Имя станции» и «IP станции» (r61000, r61001).
A08565	Ошибка из-за несовместимости в изменяемых параметрах	Проверьте следующее: • Неправильные адрес IP, маска подсети или шлюз по умолчанию. • Повторение адреса IP или имени станции в сети. • Неправильные символы в имени станции.
A08800	Режим энергосбережения PROFIenergy активен	PROFIenergy режим энергосбережения активен. Предупреждение исчезает автоматически после выхода из режима энергосбережения.
A13000	Недостаточное лицензирование	Подлежащие лицензированию функции используются при отсутствии надлежащего лицензирования. См. также раздел: Разрешение лицензированных функций (Страница 441).

Номер	Причина	Метод устранения
F13010	Недостаточное лицензирование	В преобразователе используются подлежащие лицензированию опции, а лицензия не является достаточной.
F13010	Лицензирование, функциональный модуль не лицензирован	Как минимум один подлежащий лицензированию функциональный модуль не лицензирован. Деактивируйте нелицензированные функциональные модули.
F13101	Защита ноу-хау: Невозможно активировать защиту от копирования	Вставьте правильную карту памяти.
F30001	Перегрузка по току	Проверьте следующее: • Параметры двигателя, при необходимости выполните ввод в эксплуатацию • Тип соединения двигателя (Y / Δ) • Режим U/f: Согласование ном. токов двигателя и силовой части • Качество сети • Правильное подключение сетевого коммутирующего дросселя. • Соединения силовых кабелей • Силовые кабели на предмет короткого замыкания или замыкания на землю • Длину силовых кабелей • Фазы сети Если это не помогает: • Режим U/f: Увеличьте рампу разгона • Уменьшите нагрузку • Замените силовую часть
F30002	Напряжение промежуточного контура, перенапряжение	Увеличьте время торможения (p1121). Установите время сглаживания (p1130, p1136). Активируйте регулятор напряжения промежуточного контура (p1240, p1280). Проверьте напряжение сети (p0210). Проверьте фазы сети.
F30003	Напряжение промежуточного контура, пониженное напряжение	Проверьте напряжение сети (p0210).
F30004	Перегрев преобразователя	Проверьте, работает ли преобразователь. Проверьте, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне. Проверьте, не перегружен ли двигатель. Уменьшите частоту импульсов.
F30005	Перегрузка I2t преобразователь	Проверьте ном. токи двигателя и силового модуля. Уменьшите границу тока p0640. При работе с характеристикой U/f: Уменьшите p1341.
F30011	Выпадение фазы сети	Проверьте входные предохранители преобразователя. Проверить электропроводку к двигателю.
F30015	Выпадение фазы, электропроводка к двигателю	Проверьте электропроводку к двигателю. Увеличьте время разгона или торможения (p1120).

Номер	Причина	Метод устранения
F30021	Замыкание на землю	• Проверьте соединение силовых кабелей. • Проверьте двигатель. • Проверьте трансформатор. • Проверьте кабели и контакты соединения тормоза (возможен обрыв провода).
F30027	Подзарядка промежуточного контура, контроль времени	Проверьте напряжение сети на входных клеммах. Проверьте параметры напряжения сети (p0210).
F30035	Перегрев приточного воздуха	• Проверьте, вращается ли вентилятор. • Проверьте фильтрующие элементы. • Проверьте, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне.
F30036	Перегрев, внутренняя полость	
F30037	Перегрев выпрямителя	См. F30035 и дополнительно: • Проверьте нагрузку двигателя. • Проверьте фазы сети
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	• Проверьте напряжение питающей сети устройств (p0210). • Проверьте параметры сетевого дросселя.
A30920	Ошибка датчика температуры	Проверьте правильность подключения датчика.
A50001	Ошибка конфигурации PROFINET	Контроллер PROFINET пытается установить соединение с неправильной телеграммой конфигурирования. Проверить, была активирована функция "Shared Device" (p8929 = 2).
A50010	PROFINET неправильное имя станции	Исправьте имя станции (p8920) и активируйте (p8925 = 2).
A50020	PROFINET: Нет второго контроллера	Функция "Shared Device" активирована (p8929 = 2). Но имеется только соединение с одним контроллером PROFINET.
Дополнительную информацию можно найти в "Справочнике по параметрированию".		

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию.

Технические данные 12

12.1 Технические параметры, управляющий модуль CU250S-2

Показатель	Данные	
Заказные номера	6SL3246-0BA22-1BA0	С интерфейсом RS485 для следующих протоколов: • USS • Modbus RTU
	6SL3246-0BA22-1PA0	С интерфейсом PROFIBUS.
	6SL3246-0BA22-1FA0	Со штекером RJ45 для следующих полевых шин: • PROFINET • EtherNet/IP
	6SL3246-0BA22-1CA0	С интерфейсом CANopen.
Рабочее напряжение	Для питания управляющего модуля существует две возможности: • Питание из силового модуля. Сумма всех токов следующих интерфейсов ограничена до 0,8 А: – Электропитание датчиков – Drive-Cliq – Электропитание для панели оператора – Аналоговые выходы – Выходное напряжение 24 В (клемма 9) – 24 В PROFIBUS телесервис – Возбуждение резольвера Если при полной нагрузке CU на выходных клеммах произойдет короткое замыкание, то может сработать максимальная токовая защита силового модуля, отключив преобразователь (силовой модуль и управляющий модуль) с перегрузкой по току. • Питание или из внешнего источника через клеммы 31 и 32 с DC 20,4 ... 28,8 В, макс. 200 ВА Необходимо использовать источник питания DVC A с безопасным сверхнизким напряжением (PELV = Protective Extra Low Voltage по EN 61800-5-1), класс 2. Пример: Блок питания SITOP Power 5 A 0 В источника питания должны быть соединены с низким электрическим сопротивлением с PE установки.	
	Напряжение питания имеет гальваническую развязку с остальными клеммами колодки.	
Потребляемый ток	макс. 0,5 А	
Мощность потерь	12,0 Вт	Плюс мощность потерь выходных напряжений.

Показатель	Данные	
Выходные напряжения	+24 В out (клемма 9)	18 … 26,8 В, макс. 200 мА. В зависимости от рабочего напряжения
	+10 В out (клемма 1)	9,5 … 10,5 В, макс. 10 мА
	HTL-энкодер (клемма 33)	Рабочее напряжение - 2 В, макс. 200 мА
	HTL-энкодер (выводы 4 и 5 штекера Sub-D на нижней стороне управляющего модуля)	Рабочее напряжение - 2 В, макс. 350 мА
	TTL-энкодер (выводы 4 и 5 штекера Sub-D на нижней стороне управляющего модуля)	4,75 … 5,25 В, макс. 350 мА
Разрешение заданного значения	0,01 Гц	
Макс. частоты HTL-энкодера	500 кГц	
Цифровые входы	11 пост.	• DI 0 … DI 6 и DI 16 … DI 19 • с гальванической развязкой
	4 переключаемых	• DI 24 … DI 27 • без гальванической развязки
	Общие данные	• Low < 5 В, High > 11 В • 30 В макс. входное напряжение • 5,5 мА потребляемый ток • совместимость с SIMATIC • время реакции 10 мс при времени стабилизации p0724 = 0
Импульсный вход	1 (DI 3)	Макс. частота 32 кГц
Аналоговые входы	2 (AI 0, AI 1)	• Дифф. входы • Возможность переключения: 0 … 10 В, 0 … 20 мА или -10 В … +10 В • Входное сопротивление 120 Ом при 0 … 20 мА • Разрешение 12 бит • Время реакции 13 мс ± 1 мс • Аналоговый вход как доп. цифровой вход: Low < 1,6 В, High > 4,0 В, 13 мс ± 1 мс время реакции при времени стабилизации p0724 = 0
Цифровые выходы	3 пост.	• DO 0 … DO 2: релейные выходы, 30 В DC / макс. 0,5 А при омической нагрузке
	4 переключаемых	• DO 24 … DO27: транзисторные выходы • Макс. 0,1 А на каждый выход • Требуется внешнее электропитание через клеммы 31 и 32 • Время обновления 2 мс
	Для приложений, для которых требуется сертификация UL, запрещено превышать напряжение на DO 0 30 В DC относительно потенциала земли и оно должно подаваться через заземленную систему электропитания Class-2.	

Показатель	Данные	
Аналоговые выходы	2 (AO 0, AO 1)	• 0 … 10 В или 0 … 20 мА • Опорный потенциал: "GND" • Разрешение 16 бит • Время обновления 4 мс
Вход датчика	HTL, TTL	Макс. входная частота 500 кГц
	SSI	Макс. скорость передачи 1 МГц. Зависимость между скоростью передачи и длиной кабеля представлена на рисунке ниже.
	Резольвер	• Передаточное отношение ü = 0,3 … 0,7 Использование резольверов с меньшим или большим передаточным отношением в принципе возможно. Передаточные отношения ü < 0,3 или ü > 0,7 уменьшают точность регистрации скорости и разрешение фактического значения положения. • Напряжение возбуждения 1,8 $В_{эфф}$ при ü = 0,5 • Частота возбуждения 8 кГц (синхронизируется с тактом регулятора тока) Возможность подключения полных сопротивлений и макс. обрабатываемая скорость представлены ниже.
Датчик температуры	PTC	• Контроль короткого замыкания 22 Ом • Порог переключения 1650 Ом
	KTY84	• Контроль короткого замыкания < 50 Ом • Обрыв кабеля > 2120 Ом
	Реле температуры с контактом с потенциальной развязкой.	
Цифровой вход повышенной безопасности	1 (DI 4 и DI 5)	• При разрешении базовых функций безопасности, DI 4 и DI 5 формируют цифровой вход повышенной безопасности. • Макс. входное напряжение 30 В, 5,5 мА • Время реакции: – Обычно: 5 мс + время стабилизации p9651 – Обычно, если время стабилизации = 0: 6 мс – Худший случай: 15 мс + время стабилизации – Худший случай, если время стабилизации =0: 16 мс
	Параметры расширенных функций безопасности представлены в "Описании функций Safety Integrated", см. также раздел: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).	
PFH	5 × 10E-8	Вероятность отказа функций безопасности (Probability of Failure per Hour)
Интерфейс USB	Mini-B	
Размеры (ШхВхГ)	73 мм × 199 мм × 63 мм	Глубина при креплении на силовом модуле.
Вес	0,49 кг	
Карты памяти	Слот для карт памяти SD или MMC, см. также раздел: Управляющие модули (Страница 29).	
Рабочая температура	0 … 50 °C	

Показатель	Данные	
	Учитывать возможные ограничения рабочей температуры из-за силового модуля.	
Температура хранения	- 40 °C … 70 °C	
Относительная влажность воздуха	< 95 %	Конденсат не допускается.

Допустимые длины кабелей для датчиков

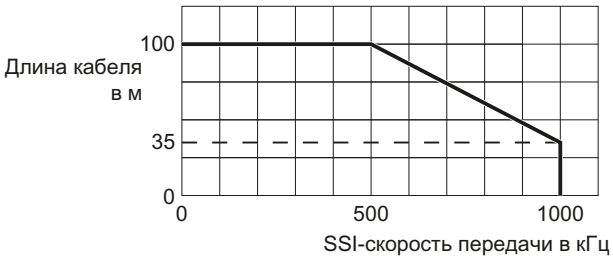
Допустимые длины кабелей зависят как от типа датчика, так и от кабеля датчика.

Таблица 12-1Максимальная длина кабеля:

TTL-энкодер	100 м
HTL-энкодер с биполярными сигналами (дифф. сигналы)	300 м
HTL-энкодер с униполярными сигналами	100 м
SSI-энкодер	100 м
DRIVE-CLiQ с MC800	50 м
DRIVE-CLiQ с MC500	100 м

Рекомендуется для соединения компонентов DRIVE-CLiQ использовать кабели SIEMENS.

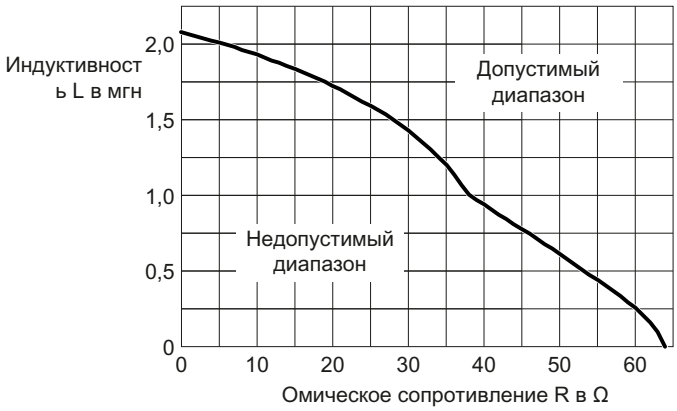
У SSI-энкодеров допустимая длина кабеля зависит и от скорости передачи.



Макс. скорости, поддерживаемые резольвером

Резольвер		Макс. поддерживаемая резольвером скорость	
Число полюсов	Число пар полюсов	Частота импульсов = 4 кГц	Частота импульсов = 2 кГц
2-пол.	1	60000 об/мин	30000 об/мин
4-пол.	2	30000 об/мин	15000 об/мин
6-пол.	3	20000 об/мин	10000 об/мин
8-пол.	4	15000 об/мин	7500 об/мин

Подключаемые на входе резольвера полные сопротивления

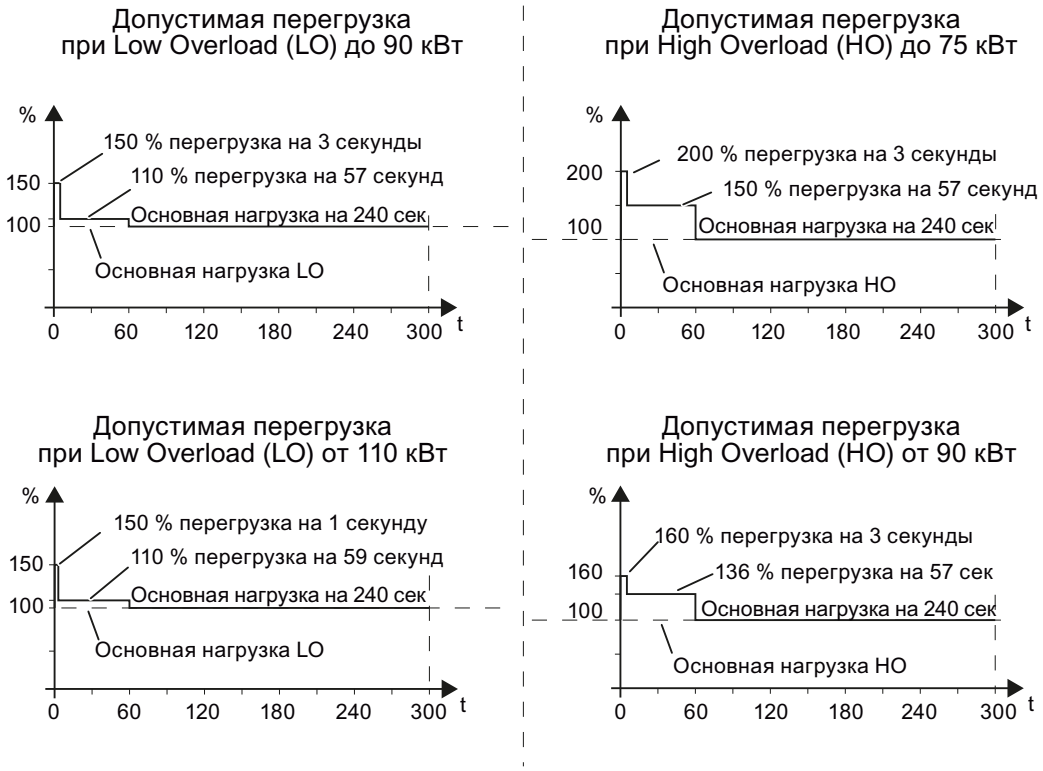


Изображение 12-1 Подключаемые полные сопротивления при частоте возбуждения в 8 кГц

12.2 Технические данные, силовой модуль

Допустимая перегрузка преобразователя

Для силового модуля существуют различные паспортные мощности, "**Low Overload**" (LO) и "**High Overload**" (HO), в зависимости от ожидаемой нагрузки.



Изображени Нагрузочные циклы "High Overload" и "Low Overload"
е 12-2

Примечание

Основная нагрузка (100 % мощности или тока) "Low Overload" выше, чем основная нагрузка "High Overload".

Для выбора преобразователя на основе нагрузочных циклов мы рекомендуем ПО для проектирования "SIZER". См. Поддержка при проектировании (Страница 492).

Определения

- **Входной ток LO** 100 % допустимого входного тока при нагрузочном цикле согласно Low Overload (входной ток основной нагрузки LO).
- **Выходной ток LO** 100 % допустимого выходного тока при нагрузочном цикле согласно Low Overload (выходной ток основной нагрузки LO).
- **Мощность LO** Мощность преобразователя при выходном токе LO.
- **Входной ток HO** 100 % допустимого входного тока при нагрузочном цикле согласно High Overload (входной ток основной нагрузки HO).
- **Выходной ток HO** 100 % допустимого выходного тока при нагрузочном цикле согласно High Overload (выходной ток основной нагрузки HO).
- **Мощность HO** Мощность преобразователя при выходном токе HO.

Если в паспортной мощности указаны номинальные значения без дополнительной спецификации, то они всегда относятся к допустимой перегрузке согласно Low Overload.

12.2.1 Технические данные PM240

12.2.1.1 Общие данные, PM240

Показатель	Данные			
Сетевое напряжение	3 AC 380 … 480 В ± 10 %			
Выходное напряжение	3 AC 0 В … входное напряжение x 0,95 (макс.)			
Входная частота	50 … 60 Гц, ± 3 Гц			
Выходная частота	0 … 650 Гц, в зависимости от типа управления			
Коэффициент мощности λ	0,7 ... 0,85			
Ток включения	меньше, чем входной ток			
Частота импульсов (заводская установка)	4 кГц для 0,37 ... 90 кВт 2 кГц для 110 ... 250 кВт Частота импульсов может увеличиваться с шагом в 2 кГц. Увеличение частоты импульсов ведет к уменьшению выходного тока.			
Электромагнитная совместимость	Устройства в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории C1 и C2. Подробности см. "Руководство по монтажу", приложение A2			
Методы торможения	Торможение постоянным током, смешанное торможение, реостатное торможение со встроенным тормозным прерывателем			
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20			
Рабочая температура	LO без ухудшения характеристик: HO без ухудшения характеристик: HO без ухудшения характеристик: LO/HO с ухудшением характеристик:	все мощности 0,37 ... 110 кВт 132 ... 200 кВт все мощности	0 … +40 °C 0 … +50 °C 0 … +40 °C до 60° C	Подробности см. "Руководство по монтажу".
Температура хранения	-40 … +70 °C			

Показатель	Данные			
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1: 2007			
Относительная влажность воздуха	< 95 % - конденсат не допускается			
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995			
Толчки и вибрации	• Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1: 1997 • Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2: 1997 • Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2: 1995			
Высота места установки	без ухудшения характеристик с ухудшением характеристик	0,37 ... 132 кВт 160 ... 250 кВт все мощности	до 1000 м над уровнем моря до 2000 м над уровнем моря до 4000 м над уровнем моря	Подробности см. "Руководство по монтажу"
Стандарты/нормы	UL, cUL, CE, C-tick, SEMI F47, ГОСТ Р Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.			

12.2.1.2 Зависящие от мощности данные PM240

Примечание

Указанные входные токи действительны для работы без сетевого дросселя для сети 400 В с Uk = 1 %, относительно ном. мощности преобразователя. При использовании сетевого дросселя токи уменьшаются на несколько процентов.

Таблица 12-2PM240, IP20, формат A, 3 AC 380 … 480 В

Заказной № - без фильтра	6SL3224-…	…0BE13-7UA0	…0BE15-5UA0	…0BE17-5UA0
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		0,37 кВт 1,6 A 1,3 A	0,55 кВт 2,0 A 1,7 A	0,75 кВт 2,5 A 2,2 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		0,37 кВт 1,6 A 1,3 A	0,55 кВт 2,0 A 1,7 A	0,75 кВт 2,5 A 2,2 A
Предохранитель по UL (от SIEMENS) Предохранитель по UL (класс J, K-1 или K-5)		3NE1813-0, 16 A 10 A	3NE1813-0, 16 A 10 A	3NE1813-0, 16 A 10 A
Мощность потерь		0,097 кВт	0,099 кВт	0,102 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		4,8 л/с	4,8 л/с	4,8 л/с

Заказной № - без фильтра	6SL3224-…	…0BE13-7UA0	…0BE15-5UA0	…0BE17-5UA0
Сечение кабеля питания и двигателя		1 … 2,5 мм² 18 … 14 AWG	1 … 2,5 мм² 18 … 14 AWG	1 … 2,5 мм² 18 … 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Нм / 4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4 фунт-сила-дюйм
Вес		1,2 кг	1,2 кг	1,2 кг

Таблица 12-3PM240, IP20, формат A, 3 AC 380 … 480 В

Заказной № - без фильтра	6SL3224-…	…0BE21-1UA0	…0BE21-5UA0
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		1,1 кВт 3,9 А 3,1 А	1,5 кВт 4,9 А 4,1 А
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		1,1 кВт 3,8 А 3,1 А	1,5 кВт 4,8 А 4,1 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS) Предохранитель по UL (класс J, K-1 или K-5)		3NE1813-0, 16 A 10 A	3NE1813-0, 16 A 10 A
Мощность потерь		0,108 кВт	0,114 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		4,8 л/с	4,8 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		1 … 2,5 мм² 18 … 14 AWG	1 … 2,5 мм² 18 … 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Нм / 4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4 фунт-сила-дюйм
Вес		1,1 кг	1,1 кг

Таблица 12-4PM240, IP20, формат B, 3 AC 380 … 480 В

Заказной № - без фильтра Заказной № - с фильтром	6SL3224-… 6SL3224-…	…0BE22-2UA0 …0BE22-2AA0	…0BE23-0UA0 …0BE23-0AA0	…0BE24-0UA0 …0BE24-0AA0
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		2,2 кВт 7,6 А 5,9 А	3 кВт 10,2 А 7,7 А	4 кВт 13,4 А 10,2 А
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		2,2 кВт 7,6 А 5,9 А	3 кВт 10,2 А 7,7 А	4 кВт 13,4 А 10,2 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS) Предохранитель по UL (класс J, K-1 или K-5)		3NE1813-0, 16 A 16 A	3NE1813-0, 16 A 16 A	3NE1814-0, 20 A 20 A
Мощность потерь		0,139 кВт	0,158 кВт	0,183 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		24 л/с	24 л/с	24 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 … 6 мм² 16 … 10 AWG	1,5 … 6 мм² 16 … 10 AWG	1,5 … 6 мм² 16 … 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,5 Нм / 13 фунт-сила-дюйм	1,5 Нм / 13 фунт-сила-дюйм	1,5 Нм / 13 фунт-сила-дюйм
Вес		4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг

Таблица 12-5PM240, IP20, формат C, 3 AC 380 … 480 В

Заказной № - без фильтра **Заказной № - с фильтром**	**6SL3224-…** **6SL3224-…**	**…0BE25-5UA0** **…0BE25-5AA0**	**…0BE27-5UA0** **…0BE27-5AA0**	**…0BE31-1UA0** **…0BE31-1AA0**
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		7,5 кВт 21,9 A 18 A	11 кВт 31,5 A 25 A	15 кВт 39,4 A 32 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		5,5 кВт 16,7 A 13,2 A	7,5 кВт 23,7 A 19 A	11 кВт 32,7 A 26 A
Предохранитель по UL (от SIEMENS) Предохранитель по UL (класс J, K-1 или K-5)		3NE1814-0, 20 A 20 A	3NE1814-0, 20 A 20 A	3NE1803-0, 35 A 35 A
Мощность потерь		0,240 кВт	0,297 кВт	0,396 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		55 л/с	55 л/с	55 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		4 … 10 мм^2 12 … 8 AWG	4 … 10 мм^2 12 … 8 AWG	4 … 10 мм^2 12 … 8 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		2,3 Нм / 20 фунт-сила-дюйм	2,3 Нм / 20 фунт-сила-дюйм	2,3 Нм / 20 фунт-сила-дюйм
Вес без фильтра Вес с фильтром		6,5 кг 7 кг	6,5 кг 7 кг	6,5 кг 7 кг

Таблица 12-6PM240, IP20, формат D, 3 AC 380 … 480 В

Заказной № - без фильтра **Заказной № - с фильтром**	**6SL3224-…** **6SL3224-…**	**…0BE31-5UA0** **…0BE31-5AA0**	**…0BE31-8UA0** **…0BE31-8AA0**	**…0BE32-2UA0** **…0BE32-2AA0**
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		18.5 кВт 46 A 38 A	22 кВт 53 A 45 A	30 кВт 72 A 60 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		15 кВт 40 A 32 A	18,5 кВт 46 A 38 A	22 кВт 56 A 45 A
Предохранитель по UL (от SIEMENS) Предохранитель по UL (класс J)		3NE1817-0 50 A, 600 В	3NE1818-0 ---	3NE1820-0 ---
Мощность потерь		0,44 кВт 0,42 кВт	0,55 кВт 0,52 кВт	0,72 кВт 0,69 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 л/с	22 л/с	39 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		10 … 35 мм^2 7 … 2 AWG	10 … 35 мм^2 7 … 2 AWG	16 … 35 мм^2 5 … 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм
Вес без фильтра Вес с фильтром		13 кг 16 кг	13 кг 16 кг	13 кг 16 кг

Таблица 12-7PM240, IP20, формат E, 3 AC 380 … 480 В

Заказной № - без фильтра Заказной № - с фильтром	6SL3224-… 6SL3224-…	…0BE33-0UA0 …0BE33-0AA0	…0BE33-7UA0 …0BE33-7AA0
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		37 кВт 88 A 75 A	45 кВт 105 A 90 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		30 кВт 73 A 60 A	37 кВт 90 A 75 A
Предохранитель по UL (от SIEMENS) Предохранитель по UL		3NE1021-0 ---	3NE1022-0 ---
Мощность потерь без фильтра Мощность потерь с фильтром		0,99 кВт 1,04 кВт	1,2 кВт 1,2 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 л/с	39 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		25 … 35 мм^2 3 … 2 AWG	25 … 35 мм^2 3 … 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм
Вес без фильтра Вес с фильтром		16 кг 23 кг	16 кг 23 кг

Таблица 12-8PM240, IP20, формат F, 3 AC 380 … 480 В

Заказной № - без фильтра Заказной № - с фильтром	6SL3224-… 6SL3224-…	…0BE34-5UA0 …0BE34-5AA0	…0BE35-5UA0 …0BE35-5AA0	…0BE37-5UA0 …0BE37-5AA0
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		55 кВт 129 A 110 A	75 кВт 168 A 145 A	90 кВт 204 A 178 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		45 кВт 108 A 90 A	55 кВт 132 A 110 A	75 кВт 169 A 145 A
Предохранитель по UL (от SIEMENS) Предохранитель по UL (класс J)		3NE1224-0 150 A, 600 В	3NE1225-0 200 A, 600 В	3NE1227-0 250 A, 600 В
Мощность потерь без фильтра Мощность потерь с фильтром		1,4 кВт 1,5 кВт	1,9 кВт 2,0 кВт	2,3 кВт 2,4 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		94 л/с	94 л/с	117 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		35 … 120 мм^2 2 … 4/0 AWG	70 … 120 мм^2 2/0 … 4/0 AWG	95 … 120 мм^2 3/0 … 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм	13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм	13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм
Вес без фильтра Вес с фильтром		36 кг 52 кг	36 кг 52 кг	36 кг 52 кг

Таблица 12-9PM240, IP20, формат F, 3 AC 380 … 480 В

Заказной № - без фильтра	**6SL3224-…**	**…0BE38-8UA0**	**…0BE41-1UA0**
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		110 кВт 234 A 205 A	132 кВт 284 A 250 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		90 кВт 205 A 178 A	110 кВт 235 A 205 A
Предохранитель по UL (от SIEMENS) Предохранитель по UL		3NE1227-0 300 A, 600 В, класс J	3NE1230-0 400 A, 600 В, класс J
Мощность потерь		2,4 кВт	2,5 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		117 л/с	117 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		95 … 120 мм^2 3/0 … 4/0 AWG	95 … 120 мм^2 3/0 … 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм	13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм
Вес		39 кг	39 кг

Таблица 12-10 PM240 формат GX, 3 AC 380 … 480 В

Заказной № - без фильтра	**6SL3224-…**	**…0XE41-3UA0**	**…0XE41-6UA0**	**…0XE42-0UA0**
Значения при ном. нагрузке/низкой перегрузке Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		160 кВт 297 A 302 A	200 кВт 354 A 370 A	240 кВт 442 A 477 A
Значения при высокой перегрузке HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		132 кВт 245 A 250 A	160 кВт 297 A 302 A	200 кВт 354 A 370 A
Предохранитель по IEC Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NA3254 3NE1333-2	3NA3260 3NE1333-2	3NA3372 3NE1436-2
Мощность потерь,		3,9 кВт	4,4 кВт	5,5 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		360 л/с	360 л/с	360 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		95 … 2 x 240 мм^2 3/0 … 2 x 600 AWG	120 … 2 x 240 мм^2 4/0 … 2 x 600 AWG	185 … 2 x 240 мм^2 6/0 … 2 x 600 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		14 Нм / 120 фунт-сила-дюйм	14 Нм / 120 фунт-сила-дюйм	14 Нм / 120 фунт-сила-дюйм
Вес		176 кг	176 кг	176 кг

Приложения с сертификацией по UL

Таблица 12-11 Формат A … C

Предохранители класса J	Могут использоваться в установках с макс. током 65 кА (симметричный, эфф. значение), макс. 480 В AC
Предохранители класса K-1 или K-5	Могут использоваться в установках с макс. током 10 кА (симметричный, эфф. значение), макс. 480 В AC
Предохранители для защиты полупроводниковых компонентов R/C (JFHR2, E167357)	Могут использоваться в установках с макс. током 5 кА (симметричный, эфф. значение), макс. 480 В AC

Таблица 12-12 Формат D … GX

Только с предохранителями для защиты полупроводниковых компонентов класса J или R/C (JFRH2)	Могут использоваться в установках с макс. током 65 кА (симметричный, эфф. значение), макс. 480 В AC

12.2.2 Технические данные PM240-2

12.2.2.1 Технические данные, PM240-2

Показатель	Данные
Сетевое напряжение	3 AC 380 … 480 В ± 10 %
Выходное напряжение	3 AC 0 В … входное напряжение x 0,95 (макс.)
Входная частота	50 … 60 Гц, ± 3 Гц
Выходная частота	0 … 650 Гц, в зависимости от типа управления
Коэффициент мощности λ	0,7 без сетевого дросселя; 0,85 с сетевым дросселем
Полное сопротивление сети	Uk ≥ 1 %, при меньших значениях потребуется сетевой дроссель
Ток включения	низкий входной ток
Частота импульсов (заводская установка)	4 кГц Частота импульсов может увеличиваться с шагом в 2 кГц. Увеличение частоты импульсов ведет к уменьшению выходного тока.
Электромагнитная совместимость	Устройства с фильтром в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории C2. Подробности см. "Руководство по монтажу", приложение A2.
Методы торможения	Торможение постоянным током, смешанное торможение, реостатное торможение со встроенным тормозным прерывателем

Показатель	Данные		
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20 PT-устройства	IP20 при установке в электрошкаф IP54 на стенке электрошкафа	
Рабочая температура	LO без ухудшения характеристик: HO без ухудшения характеристик: LO/HO с ухудшением характеристик:	0 … +40 °C 0 … +50 °C до 60° C	Подробности см. "Руководство по монтажу".
Температура хранения	-40 … +70 °C (-40 … 158 °F)		
Относительная влажность воздуха	< 95 % - конденсат не допускается		
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1: 2007		
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995		
Толчки и вибрации	• Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1: 1997 • Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2: 1997 • Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2: 1995		
Высота места установки	без ухудшения характеристик с ухудшением характеристик	до 1000 м над уровнем моря до 4000 м над уровнем моря	Подробности см. "Руководство по монтажу"
Стандарты/нормы	UL, cUL, CE, C-tick, SEMI F47, ГОСТ P Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.		

12.2.2.2 Зависящие от мощности данные PM240-2

Варианты 400 В

Таблица 12-13 PM240-2, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - без фильтра Заказной № - с фильтром	6SL3210… 6SL3210…	…1PE11-8UL1 …1PE11-8AL1	…1PE12-3UL1 …1PE12-3AL1	…1PE13-2UL1 …1PE13-2AL1
LO-мощность LO-входной ток LO-выходной ток		0,55 kW 2,3 A 1,7 A	0,75 kW 2,9 A 2,2 A	1,1 kW 4,1 A 3,1 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		0,37 kW 2,0 A 1,3 A	0,55 kW 2,6 A 1,7 A	0,75 kW 3,3 A 2,2 A
Предохранитель по IEC Предохранитель по UL		3NA3 804 (4A) 4 A класс J	3NA3 804 (4A) 4 A класс J	3NA3 801 (6 A) 6 A класс J

Заказной № - без фильтра Заказной № - с фильтром	6SL3210… 6SL3210…	…1PE11-8UL1 …1PE11-8AL1	…1PE12-3UL1 …1PE12-3AL1	…1PE13-2UL1 …1PE13-2AL1
Мощность потерь без фильтра Мощность потерь с фильтром		0,04 kW 0,04 kW	0,04 kW 0,04 kW	0,04 kW 0,04 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1 … 2,5 mm^2 18 … 14 AWG	1 … 2,5 mm^2 18 … 14 AWG	1 … 2,5 mm^2 18 … 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in
Вес без фильтра Вес с фильтром		1,4 kg 1,5 kg	1,4 kg 1,5 kg	1,4 kg 1,5 kg

Таблица 12-14 PM240-2, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - без фильтра Заказной № - с фильтром	6SL3210… 6SL3210…	…1PE14-3UL1 …1PE14-3AL1	…1PE16-1UL1 …1PE16-1AL1	…1PE18-0UL1 …1PE18-0AL1
LO-мощность LO-входной ток LO-выходной ток		1,5 kW 5,5 A 4,1 A	2,2 kW 7,7 A 5,9 A	3,0 kW 10,1 A 7,7 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		1,1 kW 4,7 A 3,1 A	1,5 kW 6,1 A 4,1 A	2,2 kW 8,8 A 5,9 A
Предохранитель по IEC Предохранитель по UL		3NA3 803 (10 A) 10 A класс J	3NA3 803 (10 A) 10 A класс J	3NA3 805 (16 A) 15 A класс J
Мощность потерь без фильтра Мощность потерь с фильтром		0,07 kW 0,07 kW	0,1 kW 0,1 kW	0,12 kW 0,12 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1 … 2,5 mm^2 18 … 14 AWG	1,5 … 2,5 mm^2 16 … 14 AWG	1,5 … 2,5 mm^2 16 … 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in
Вес без фильтра Вес с фильтром		1,4 kg 1,5 kg	1,4 kg 1,5 kg	1,4 kg 1,5 kg

Таблица 12-15 PM240-2, PT, Frame Sizes A, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - без фильтра Заказной № - с фильтром	6SL3211… 6SL3211…	--- …1PE16-1AL1	…1PE18-0UL1 __
LO-мощность LO-входной ток LO-выходной ток		2,2 kW 7,7 A 5,9 A	3,0 kW 10,1 A 7,7 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		1,5 kW 6,1 A 4,1 A	2,2 kW 8,8 A 5,9 A
Предохранитель по IEC Предохранитель по UL		3NA3 803 (10 A) 10 A класс J	3NA3 805 (16 A) 15 A класс J
Мощность потерь без фильтра Мощность потерь с фильтром		0,1 kW [1)] 0,1 kW [1)]	0.,12 kW [2)] 0,12 kW [2)]
Требуемый поток охлаждающего воздуха		7 l/s	7 l/s

Заказной № - без фильтра	**6SL3211…**	**---**	**…1PE18-0UL1**
Заказной № - с фильтром	**6SL3211…**	**…1PE16-1AL1**	**__**
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 … 2,5 mm² 16 … 14 AWG	1,5 … 2,5 mm² 16 … 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in
Вес без фильтра Вес с фильтром		--- 1,8 kg	1,7 kg ---

1) 0,08 kW через радиатор;

2) 0,1 kW через радиатор

Таблица 12-16 PM240-2, IP20, Frame Sizes B, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - без фильтра	**6SL3210…**	**…1PE21-1UL0**	**…1PE21-4UL0**	**…1PE21-8UL0**
Заказной № - с фильтром	**6SL3210…**	**…1PE21-1AL0**	**…1PE21-4AL0**	**…1PE21-8AL0**
LO-мощность LO-входной ток LO-выходной ток		4,0, kW 13,3 A 10,2 A	5,5 kW 17,2 A 13,2 A	7,5 kW 22,2 A 18,0 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		3,0 kW 11,6 A 7,7 A	4,0 kW 15,3 A 10,2 A	5,5 kW 19,8 A 13,7 A
Предохранитель по IEC Предохранитель по UL		3NE 1814-0 (20 A) 20 A класс J	3NE 1815-0 (25 A) 25 A класс J	3NE 1803-0 (35A) 35 A класс J
Мощность потерь без фильтра Мощность потерь с фильтром		kW kW	kW kW	kW kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		l/s	l/s	l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 … 6 mm² 16 … 10 AWG	1,5 … 6 mm² 16 … 10 AWG	1,5 … 6 mm² 16 … 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,6 Nm / 5 lbf in	0,6 Nm / 5 lbf in	0,6 Nm / 5 lbf in
Вес без фильтра Вес с фильтром		2,9 kg 3,1 kg	2,9 kg 3,1 kg	3,0 kg 3,2 kg

Таблица 12-17 PM240-2, PT, Frame Sizes B, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - без фильтра	**6SL3211…**	**...1PE21-8UL0**
Заказной № - с фильтром	**6SL3211…**	**...1PE21-8AL0**
LO-мощность LO-входной ток LO-выходной ток		7,5 kW 22,2 A 18,0 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		5,5 kW 19,8 A 13,7 A
Предохранитель по IEC Предохранитель по UL		3NE 1803-0 (35A) 35 A класс J

Заказной № - без фильтра	**6SL3211…**	**...1PE21-8UL0**
Заказной № - с фильтром	**6SL3211…**	**...1PE21-8AL0**
Мощность потерь без фильтра		kW [1]
Мощность потерь с фильтром		kW [1]
Требуемый поток охлаждающего воздуха		l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 … 6 mm²
		16 … 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,6 Nm / 5 lbf in
Вес без фильтра		3,6 kg
Вес с фильтром		3,9 kg

1) 0,08 kW через радиатор;

2) 0,1 kW через радиатор

Таблица 12-18 PM240-2, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - без фильтра	**6SL3210…**	**…1PE22-7UL0**	**…1PE23-3UL0**
Заказной № - с фильтром	**6SL3210…**	**…1PE22-7AL0**	**…1PE23-3AL0**
LO-мощность		11,0 kW	15,0 kW
LO-входной ток		32,6 A	39,9 A
LO-выходной ток		26,0 A	32,0 A
HO-мощность		7,5 kW	11,0 kW
HO-входной ток		27,0 A	36,0 A
HO-выходной ток		18,0 A	26,0 A
Предохранитель по IEC		3NE 1817-0 (50A)	3NE 1817-0 (50A)
Предохранитель по UL		50 A класс J	50 A класс J
Мощность потерь без фильтра		kW	kW
Мощность потерь с фильтром		kW	kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		l/s	l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		6 …16 mm²	6 …16 mm²
		10 … 6 AWG	10 … 6 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,3 Nm / 12 lbf in	1,3 Nm / 12 lbf in
Вес без фильтра		4,7 kg	4,8 kg
Вес с фильтром		5,3 kg	5,4 kg

Таблица 12-19 PM240-2, PT, Frame Sizes C, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - без фильтра	**6SL3211…**	**...1PE23-3UL0**
Заказной № - с фильтром	**6SL3211…**	**...1PE23-3AL0**
LO-мощность		15,0 kW
LO-входной ток		39,9 A
LO-выходной ток		32,0 A
HO-мощность		11,0 kW
HO-входной ток		36,0 A
HO-выходной ток		26,0 A
Предохранитель по IEC		3NE 1817-0 (50A)
Предохранитель по UL		50 A класс J

Заказной № - без фильтра	6SL3211…	...1PE23-3UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3211…	...1PE23-3AL0
Мощность потерь без фильтра Мощность потерь с фильтром		kW [1)] kW [1)]
Требуемый поток охлаждающего воздуха		l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		6 …16 mm^2 10 … 6 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,3 Nm / 12 lbf in
Вес без фильтра Вес с фильтром		5,8 kg 6,3 kg

1) 0,08 kW через радиатор;

2) 0,1 kW через радиатор

12.2.3 Технические данные PM250

Показатель	Данные		
Сетевое напряжение	3 AC 380 … 480 В ± 10 %		
Выходное напряжение	3 AC 0 В … входное напряжение x 0,87 (макс.)		
Входная частота	47 ... 63 Гц		
Коэффициент мощности λ	0.9		
Ток включения	низкий входной ток		
Частота импульсов (заводская установка)	4 кГц Частота импульсов может увеличиваться с шагом в 2 до 16 кГц. Увеличение частоты импульсов ведет к уменьшению выходного тока.		
Электромагнитная совместимость	Устройства в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории C1 и C2. Подробности см. "Руководство по монтажу", приложение A2		
Методы торможения	Торможение постоянным током, рекуперация энергии (до 100 % выходной мощности)		
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20		
Рабочая температура	LO без ухудшения характеристик: HO без ухудшения характеристик: LO/HO с ухудшением характеристик:	0 … +40 °C 0 … +50 °C до 60° C	Подробности см. "Руководство по монтажу".
Температура хранения	-40 … +70 °C		
Относительная влажность воздуха	< 95 % - конденсат не допускается		
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1: 2007		
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995		

Показатель	Данные		
Толчки и вибрации	• Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1: 1997 • Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2: 1997 • Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2: 1995		
Высота места установки	без ухудшения характеристик с ухудшением характеристик	до 1000 м над уровнем моря до 4000 м над уровнем моря	Подробности см. "Руководство по монтажу"
Стандарты/нормы	UL, CE, SEMI F47, ГОСТ Р Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.		

12.2.3.1 Зависящие от мощности данные PM250

Таблица 12-20 PM250, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - с фильтром	6SL3225-…	0BE25-5AA0	0BE27-5AA0	0BE31-1AA0
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		7,5 кВт 18 A 18 A	11 кВт 25 A 25 A	15 кВт 32 A 32 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		5. 5 кВт 13,2 A 13,2 A	7,5 кВт 19 A 19 A	11 кВт 26 A 26 A
Плавкая вставка		20 A, класс J	32 A, класс J	35 A, класс J
Мощность потерь		0,24 кВт	0,30 кВт	0,31 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		38 l/s	38 l/s	38 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		2,5 … 10 мм^2 14 … 8 AWG	4,0 … 10 мм^2 12 … 8 AWG	4,0 … 10 мм^2 12 … 8 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		2,3 Нм / 20 lbf in	2,3 Нм / 20 lbf in	2,3 Нм / 20 lbf in
Вес		7,5 кг	7,5 кг	7,5 кг

Таблица 12-21 PM250, IP20, Frame Sizes D, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - с фильтром	6SL3225-…	0BE31-5AA0	0BE31-8AA0	0BE32-2AA0
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		18.5 kW 36 A 38 A	22 kW 42 A 45 A	30 kW 56 A 60 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		15 kW 30 A 32 A	18.5 kW 36 A 38 A	22 kW 42 A 45 A
Предохранитель по IEC Предохранитель по UL		3NA3820 50 A, класс J	3NA3822 63 A, класс J	3NA3824 80 A, класс J
Мощность потерь		0,44 кВт	0,55 кВт	0,72 кВт

Заказной № - с фильтром 6SL3225-…	0BE31-5AA0	0BE31-8AA0	0BE32-2AA0
Требуемый поток охлаждающего воздуха	22 l/s	22 l/s	39 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя	10 … 35 mm² 7 … 2 AWG	10 … 35 mm² 7 … 2 AWG	16 … 35 mm² 6 … 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Вес	15 kg	15 kg	16 kg

Таблица 12-22 PM250, IP20, Frame Sizes E, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - с фильтром 6SL3225-…	0BE33-0AA0	0BE33-7AA0
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток	37 kW 70 A 75 A	45 kW 84 A 90 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток	30 kW 56 A 60 A	37 kW 70 A 75 A
Предохранитель по IEC Предохранитель по UL	3NA3830 100 A, класс J	3NA3832 125 A, класс J
Мощность потерь	1,04 кВт	1,2 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха	22 l/s	39 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя	25 … 35 mm² 3 … 2 AWG	25 … 35 mm² 3 … 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Вес	21 kg	21 kg

Таблица 12-23 PM250, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V … 480 V

Заказной № - с фильтром 6SL3225-…	0BE34-5AA0	0BE35-5AA0	0BE37-5AA0
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток	55 kW 102 A 110 A	75 kW 135 A 145 A	90 kW 166 A 178 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток	45 kW 84 A 90 A	55 kW 102 A 110 A	75 kW 135 A 145 A
Предохранитель по IEC Предохранитель по UL	3NA3836 160 A, класс J	3NA3140 200 A, класс J	3NA3144 250 A, класс J
Мощность потерь	1,5 кВт	2,0 кВт	2,4 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха	94 l/s	94 l/s	117 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя	35 … 120 mm² 2 … 4/0 AWG	35 … 120 mm² 2 … 4/0 AWG	35 … 120 mm² 2 … 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in
Вес	51 kg	51 kg	51 kg

12.2.4 Технические данные PM260

Показатель	Данные		
Сетевое напряжение	3 AC 660 … 690 В ± 10% Силовые части могут работать и с мин. напряжением в 500 В –10 %. При этом происходит линейное снижение мощности.		
Входная частота	50 … 60 Гц, ± 3 Гц		
Коэффициент мощности λ	0.9		
Ток включения	низкий входной ток		
Частота импульсов	16 кГц		
Электромагнитная совместимость	Устройства в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории C1 и C2. Подробности см. "Руководство по монтажу", приложение A2		
Методы торможения	Торможение постоянным током, рекуперация энергии (до 100 % выходной мощности)		
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20		
Рабочая температура	LO без ухудшения характеристик: HO без ухудшения характеристик: LO/HO с ухудшением характеристик:	0 … +40 °C 0 … +50 °C до 60° C	Подробности см. "Руководство по монтажу".
Температура хранения	-40 … +70 °C (-40 … 158 °F)		
Относительная влажность воздуха	< 95% - конденсат не допускается		
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1: 2007		
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995		
Толчки и вибрации	• Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1: 1997 • Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2: 1997 • Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2: 1995		
Высота места установки	без ухудшения характеристик с ухудшением характеристик	до 1000 м над уровнем моря до 4000 м над уровнем моря	Подробности см. "Руководство по монтажу"
Стандарты/нормы	CE, C-TICK		

12.2.4.1 Зависящие от мощности данные PM260

Таблица 12-24 PM260, IP20, Frame Sizes D - 3 AC 660 V … 690 V

Заказной № - без фильтра Заказной № - с фильтром	6SL3225-… 6SL3225-…	0BH27-5UA1 0BH27-5AA1	0BH31-1UA1 0BH31-1AA1	0BH31-5UA1 0BH31-5AA1
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		11 кВт 13 A 14 A	15 кВт 18 A 19 A	18,5 кВт 22 A 23 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		7,5 кВт 10 A 10 A	11 кВт 13 A 14 A	15 кВт 18 A 19 A
Плавкая вставка		20 A	20 A	32 A
Мощность потерь без фильтра Мощность потерь с фильтром				
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 л/с	22 л/с	39 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		2,5 … 16 мм² 14 … 6 AWG	4 … 16 мм² 12 … 6 AWG	6 … 16 мм² 10 … 6 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,5 Нм / 53 lbf in	1,5 Нм / 53 lbf in	1,5 Нм / 53 lbf in
Вес без фильтра Вес с фильтром		22 кг 23 кг	22 кг 23 кг	22 кг 23 кг
Уровень шума		< 64 дБ(A)	< 64 дБ(A)	< 64 дБ(A)

Таблица 12-25 PM260, IP20, Frame Sizes F - 3 AC 660 V … 690 V

Заказной № - без фильтра Заказной № - с фильтром	6SL3225-… 6SL3225-…	0BH32-2UA1 0BH32-2AA1	0BH33-0UA1 0BH33-0AA1	0BH33-7UA1 0BH33-7AA1
Ном./LO-мощность Ном./LO-входной ток Ном./LO-выходной ток		30 кВт 34 A 35 A	37 кВт 41 A 42 A	55 кВт 60 A 62 A
HO-мощность HO-входной ток HO-выходной ток		22 кВт 26 A 26 A	30 кВт 34 A 35 A	37 кВт 41 A 42 A
Плавкая вставка		50 A	50 A	80 A
Мощность потерь без фильтра Мощность потерь с фильтром				
Требуемый поток охлаждающего воздуха		94 л/с	94 л/с	117 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		10 … 35 мм² 8 … 2 AWG	16 … 35 мм² 6 … 2 AWG	25 … 35 мм² 4 … 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Нм / 53 lbf in	6 Нм / 53 lbf in	6 Нм / 53 lbf in
Вес без фильтра Вес с фильтром		56 кг 58 кг	56 кг 58 кг	56 кг 58 кг
Уровень шума		< 70 дБ(A)	< 70 дБ(A)	< 70 дБ(A)

12.2.5 Технические данные PM340

12.2.5.1 Общие характеристики, PM340, 1 AC 200 … 240 В

Показатель	Данные		
Входное напряжение	1 AC 200 … 240 В		
Выходное напряжение	3 AC 0 В … входное напряжение x 0,95 (макс.)		
Входная частота	47 ... 63 Гц		
Выходная частота	0 … 650 Гц, в зависимости от типа управления		
Коэффициент мощности λ	1 AC 200 … 240 В	0,45 ... 0,7	
Ток включения	меньше, чем входной ток		
Частота импульсов (заводская установка)	4 кГц Частота импульсов может увеличиваться с шагом в 2 кГц. Увеличение частоты импульсов ведет к уменьшению выходного тока.		Подробности см. "Каталог D 31"
Электромагнитная совместимость	Устройства в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории C2. Подробности см. "Каталог D 31"		
Методы торможения	Торможение постоянным током, смешанное торможение, реостатное торможение со встроенным тормозным прерывателем		
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20 с заводскими установками. IP00 после удаления крышки клеммника.		
Рабочая температура	Без ухудшения характеристик: НО без ухудшения характеристик:	0 … +40 °C >+40 … +55 °C	Подробности см. "Каталог D 31"
Температура хранения	-40 … +70 °C		
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1: 2007		
Относительная влажность воздуха	< 95 % - конденсат не допускается		
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995		
Толчки и вибрации	• Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1: 1997 • Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2: 1997 • Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2: 1995		
Высота места установки	без ухудшения характеристик с ухудшением характеристик	до 1000 м над уровнем моря до 4000 м над уровнем моря	Подробности см. "Каталог D 31"
Стандарты/нормы	UL, cUL, CE Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.		

12.2.5.2 Зависящие от мощности данные PM340

Силовые модули с воздушным охлаждением

Таблица 12-26 PM340, IP20, Frame Size A, 1 AC 200 V … 240 V

Заказной № - без фильтра	**6SL3210…**	**…1SB11-0UA0**	**…1SB12-3UA0**	**…1SB14-0UA0**
Заказной № - с фильтром	**6SL3210…**	**…1SB11-0AA0**	**…1SB12-3AA0**	**…1SB14-0AA0**
Ном. мощность		0,12 кВт	0,37 кВт	0,75 кВт
Ном. входной ток		2,2 A	6 A	10 A
Ном. выходной ток		0,9 A	2,3 A	3,9 A
Ток базовой нагрузки		0,8 A	2,0 A	3,4 A
Макс. ток		2,0 A	4,6 A	7,8 A
Ток в режиме S6		1,4 A	3,3 A	5,5 A
Предохранитель по IEC		6 A	10 A	15 A
Предохранитель по UL		6 A класс J	10 A класс J	15 A класс J
Мощность потерь		0,06 кВт	0,075 кВт	0,11 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		5 л/с	5 л/с	5 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		1 … 2.5 мм^2 18 … 14 AWG	1 … 2.5 мм^2 18 … 14 AWG	1 … 2.5 мм^2 18 … 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Нм / 4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4 фунт-сила-дюйм
Вес без фильтра		1,2 кг	1,3 кг	1,3 кг

Приложение A

A.1 Новые и расширенные функции

A.1.1 Версия микропрограммного обеспечения 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 AO, объекты для конфигурирования ПИД-регулятора	-	✓	-	-	-	-	-	-
6	Коммуникация по Ethernet/IP	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
7	Полоса пропуска для аналогового входа • Для каждого аналогового входа в диапазоне около 0 В может быть определена симметричная полоса пропуска.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
8	Изменение управления стояночным тормозом двигателя	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-
9	Функция безопасности SBC (Безопасное управление тормозом) • Безопасное управление стояночным тормозом двигателя при использовании опции "Безопасное реле тормоза"	-	-	-	-	✓	✓	-	-
10	Функция безопасности SS1 (безопасный останов 1) без контроля скорости	-	-	-	-	✓	✓	-	-
11	Простой выбор стандартных двигателей • Выбор двигателей 1LA… и 1LE… с помощью панели оператора в списке с кодовыми номерами	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Обновление микропрограммного обеспечения через карту памяти	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

	Функция	SINAMICS							
			G120					G120D	
13	Информационный канал Safety • Вход BICO r9734.0…14 для битов состояния расширенных функций безопасности	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
14	Аварийные диагностические сообщения для PROFIBUS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

A.1.2 Версия микропрограммного обеспечения 4.6.6

	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 • PM330 IP20 FSGX	-	✓	-	-	-	-	-	-

A.2 Разрешение лицензированных функций

A.2.1 Лицензирование

Как разрешить лицензированные функции?

Порядок действий, случай 1: Рекомендация

1 2

1. Закажите карту памяти - с или без FW - с необходимой лицензией как Z-опцией.
2. Вставьте карту в выключенный преобразователь.
3. Включить преобразователь.

Функция была разрешена.

Порядок действий, случай 2

1 2

Условие: Имеется одна из следующих карт памяти

- 6SL3054-4AG00-2AA0: карта без FW
- 6SL3054-7EG00-2BA0: карта с FW
  Позиции "EG" во втором блоке соответствуют версии FW устройства 4.6 ≙ EG, 4.7 ≙ EH, 4.8 ≙ EI …

1. Закажите лицензию для необходимой функции.
2. Вы получите "Лицензионный сертификат", содержащий:
   – заказной номер ПО
   – номер лицензии
   – номер накладной
3. Создайте через "WEB License Manager" лицензионный ключ (Страница 441).
4. Вставьте карту в преобразователь.
5. Запишите лицензионный ключ через STARTER или BOP-2 на карту. См. Запись лицензионного ключа на карту (Страница 444).
6. Выключите и снова включите преобразователь.

Функция была разрешена.

A.2.2 Создание или отображение лицензионного ключа

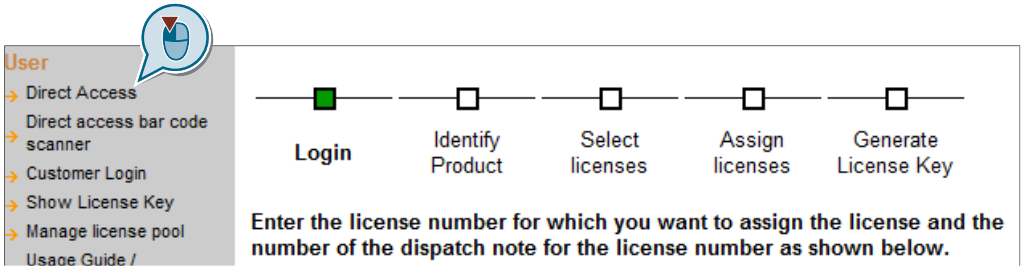
Для создания лицензионного ключа для новой лицензии или чтобы показать, какие лицензии имеются на карте, используйте "WEB License Manager" (http://www.siemens.com/automation/license (https://workplace.automation.siemens.com/pls/swl-pub/SWL_MAIN_MENU.NAVIGATION_HEAD?a_lang_id=E&a_action=)).

Создание лицензионного ключа через "WEB License Manager"

Условие

- Был открыт диспетчер лицензий (http://www.siemens.com/automation/license (https://workplace.automation.siemens.com/pls/swl-pub/SWL_MAIN_MENU.NAVIGATION_HEAD?a_lang_id=E&a_action=)).
- Имеет номер лицензии и номер накладной из лицензионного сертификата, а также серийный номер используемой карты памяти.
- Известно, к какой линейке изделий относится преобразователь. В данном случае это "SINAMICS G120".

Создайте с помощью диспетчера лицензий лицензионный ключ как показано на рисунке ниже.



Зеленый квадратик (индикатор выполнения) показывает обрабатываемую в данный момент операцию.

Порядок действий

1
2

Для создания лицензионного ключа действовать следующим образом:

1. Нажмите в диспетчере лицензий на панели навигации на "Прямой доступ".
   Индикатор выполнения стоит на "Начале сеанса".
2. Введите номер лицензии и номер накладной со своего лицензионного сертификата.
   Затем нажмите «Дальше».
   Индикатор выполнения стоит на "Идентификации устройства".
3. Введите серийный номер карты памяти и выберите в "Устройстве" SINAMICS G120.
   Затем нажмите «Дальше».
   Если уже имеются относящиеся к вашему ПО лицензии, то они отображаются здесь.
   Индикатор выполнения остается на "Идентификации устройства".
   Еще раз нажмите «Дальше».
4. Теперь отображаются лицензии, которые можно использовать. Индикатор выполнения стоит на "Выборе лицензий".
   Установите галочку для выбора и нажмите "Дальше"
5. Отображается обзор выбранных лицензий.
   Индикатор выполнения стоит на "Установке лицензий".
6. Для запуска установки нажмите "Установить".

7. Квитируйте следующий запрос подтверждения с OK.
8. Лицензии бессрочно "прикрепляются" к указанной карте памяти. Индикатор выполнения стоит на "Генерации лицензионного ключа".
   Отображается лицензионный ключ. Он может быть сохранен на ПК следующим способом:

   - License Key in SIN++SINAMICS G120+N3093102760044+;incl_key.Alm abspeichern.
   - License Key in keys.txt abspeichern
   - License Report als PDF abspeichern

Был создан новый лицензионный ключ.

Отображение и запрос лицензионных ключей через "WEB License Manager"

Необходимо узнать, какие функции относятся к какой карте с какими лицензионными ключами.

Условие

- Был открыт диспетчер лицензий (http://www.siemens.com/automation/license (https://workplace.automation.siemens.com/pls/swl-pub/SWL_MAIN_MENU.NAVIGATION_HEAD?a_lang_id=E&a_action=)).
- Потребуются:
  - серийный номер карты памяти
  - номер лицензии функции

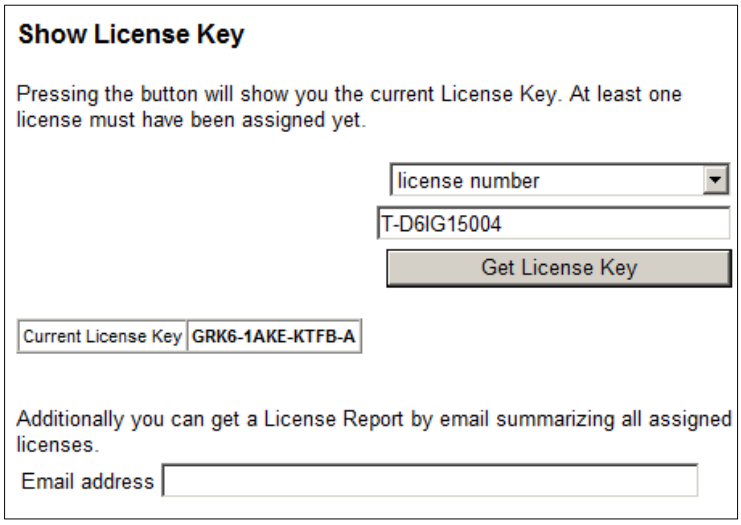
Порядок действий

1
2

Для отображения или запроса лицензионного ключа действовать следующим образом:

1. Нажмите в "WEB License Manager" на "Показать лицензионный ключ" на панели навигации.
2. Установите справа в выпадающем списке элемент, на основе которого нужно будет показать или запросить лицензионный ключ.

3. Соответственно заполните поле ниже и после нажмите экранную кнопку "Показать лицензионный ключ".
   После этого отображается текущий лицензионный ключ.



4. Введите свой адрес электронной почты и нажмите "Запросить отчет по лицензиям".
5. Вы получите отчет о лицензиях в формате PDF. Он, наряду с текущим лицензионным ключом, содержит серийный номер карты памяти и все относящиеся к этой карте памяти лицензии.

Лицензионный ключ был запрошен письмом по электронной почте.

Примечание

При переходе на более старую или более новую версию ПО новая лицензия не нужна. Поэтому при переходе на другую версию ПО не удаляйте лицензионный ключ с карты памяти (..\KEYS\SINAMICS\KEYS.txt).

A.2.3 Запись лицензионного ключа на карту

Для записи лицензионного ключа на карту памяти отдельные позиции записываются в растущей последовательности в биты параметра p9920 и после ключ активируется через p9921.

Ниже весь процесс подробно описан применительно к STARTER и BOP-2 с использованием фиктивного лицензионного ключа "E1MQ-4BEA".

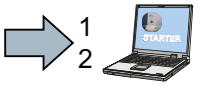
Примечание

Если в дальнейшем будет приобретена другая лицензия, то потребуется новый лицензионный ключ. Старый лицензионный ключ должен быть заменен. Новый лицензионный ключ может состоять более чем из 9 знаков.

p9920 устанавливается на 0, для чего устанавливается p9920[0] = 0.

Запись лицензионного ключа на карту памяти и активация

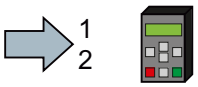
Порядок действий



Для записи и активации лицензионного ключа с помощью STARTER действовать следующим образом:

1. Перейдите в онлайн и откройте экспертный список через "Проект/Управляющий модуль/Экспертный список".
2. Перейдите в экспертном списке к параметру p9920
3. Введите лицензионный ключ (пример: "E1MQ-4BEA") - буквы всегда вводятся в заглавном написании:
   - p9920[0] = E
   - p9920[1] = 1
   - …
   - p9920[7] = E
   - p9920[8] = A
4. Установите p9921 = 1.
   После активации P9921 снова сбрасывается на 0.

Лицензионный ключ был активирован с помощью STARTER.



Для записи и активации лицензионного ключа с помощью BOP-2 действовать следующим образом:

1. Переведите лицензионный ключ (пример: "E1MQ-4BEA") с помощью таблицы ниже в десятичные числа.
   - E = 69, 1 = 49, M = 77, Q = 81, - = 45, 4 = 52, B = 66, E = 69, A = 65
2. Введите значения в растущей последовательности в p9920
   - p9920[0] = 69
   - p9920[1] = 49
   - …
   - p9920[7] = 69
   - p9920[8] = 65
3. Установите p9921 = 1.
   После активации P9921 снова сбрасывается на 0.

Лицензионный ключ был активирован с помощью BOP-2.

Преобразование лицензионного ключа для ввода через BOP-2

Используйте следующую таблицу ASCII для преобразования лицензионного кода в десятичные числа.

Выдержка из ASCII-кода

Символ	Десятичный		Символ	Десятичный		Символ	Десятичный
-	45		C	67		P	80
0	48		D	68		Q	81
1	49		E	69		R	82
2	50		F	70		S	83
3	51		G	71		T	84
4	52		H	72		U	85
5	53		I	73		V	86
6	54		J	74		W	87
7	55		K	75		X	88
8	56		L	76		Y	89
9	57		M	77		Z	90
A	65		N	78		Пробел	32
B	66		O	79			

Таблица лицензионного ключа

В следующей таблице можно ввести символы лицензионного ключа и соответствующие десятичные числа.

Символ												
Десятичное число												

A.3 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.

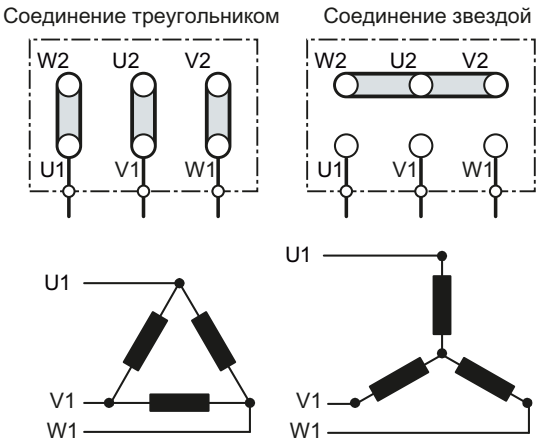
Случай 2: Если двигатель должен работать с "характеристикой 87 Гц", то необходимо подключить двигатель по Δ.
При характеристике 87 Гц увеличивается выход мощности двигателя. Характеристика 87 Гц используется прежде всего для мотор-редукторов.

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)



A.4 Параметр

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 "p", к примеру, p1082 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.

Параметры, полезные во многих случаях

Таблица A-1 Так выполняется переключение в режим ввода в эксплуатацию или подготовка заводской установки

Параметр	Описание
p0010	**Параметры ввода в эксплуатацию** 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 A-2 Так определяется версия микропрограммного обеспечения управляющего модуля

Параметр	Описание
r0018	Версия микропрограммного обеспечения отображается

Таблица A-3 Так выбираются источники команд и заданного значения преобразователя

Параметр	Описание
p0015	Дополнительную информацию можно найти в разделе Выбор предустановки клеммной колодки (Страница 70).

Таблица A-4 Так устанавливается рампа разгона и торможения

Параметр	Описание
p1080	**Мин. скорость** 0.00 [об/мин] заводская установка
p1082	**Макс. скорость** 1500.000 [об/мин] заводская установка
p1120	**Время разгона** 10.00 [с]
p1121	**Время торможения** 10.00 [с]

Таблица A-5 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: Управление по моменту (без датчика)

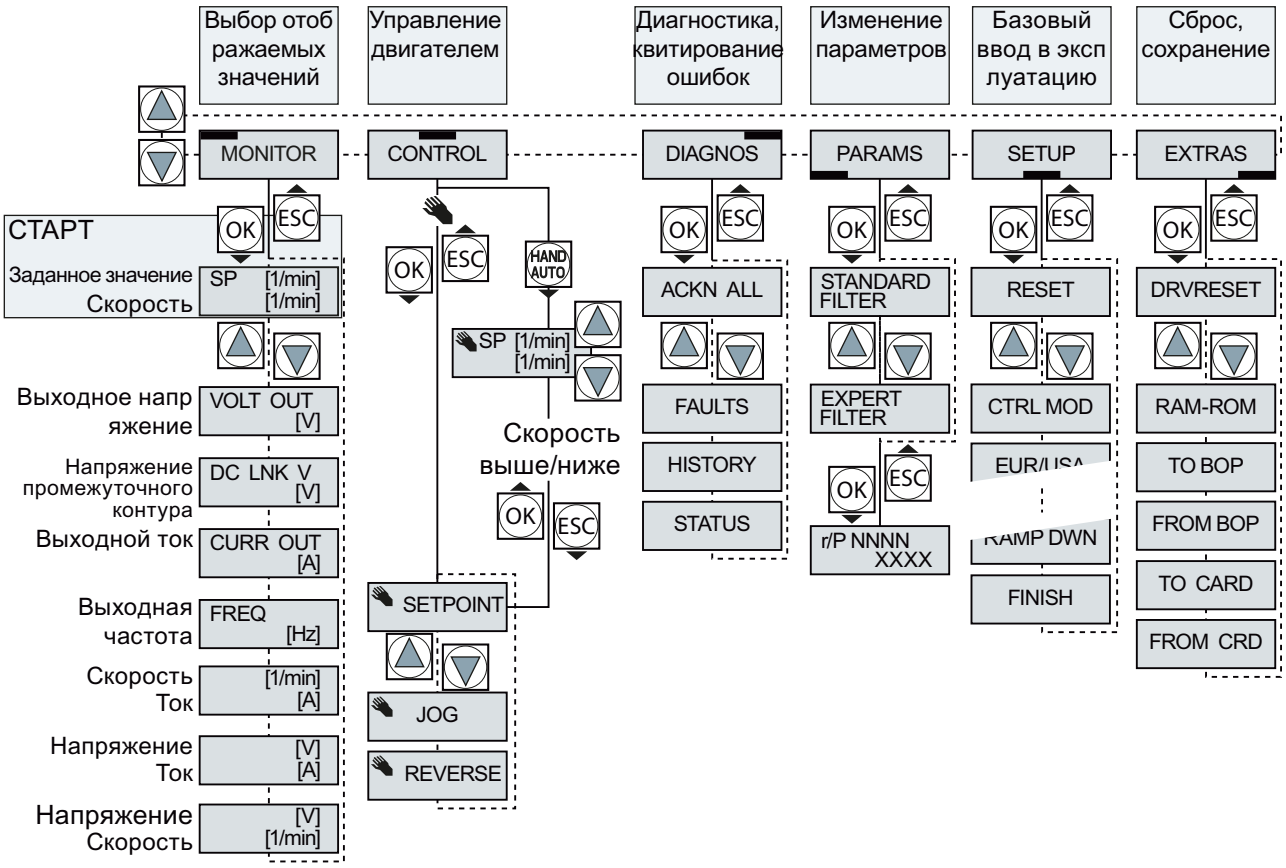
Таблица A-6 Так выполняется оптимизация пусковой характеристики управления U/f при высоком начальном пусковом моменте и перегрузке

Параметр	Описание
p1310	**Вольтодобавка для компенсации омических потерь** 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 × ном. ток двигателя (p0305) × сопротивление статора (r0395) × p1310 / 100%
p1311	**Вольтодобавка при ускорении** Вольтодобавка действует от состояния покоя до ном. скорости. Оно не зависит от скорости и составляет в В: 1,732 × ном. ток двигателя (p0305) × сопротивление статора (p0350) × p1311 / 100%
p1312	**Вольтодобавка при пуске** Установка дополнительной вольтодобавки при запуске, но только для первого процесса ускорения.

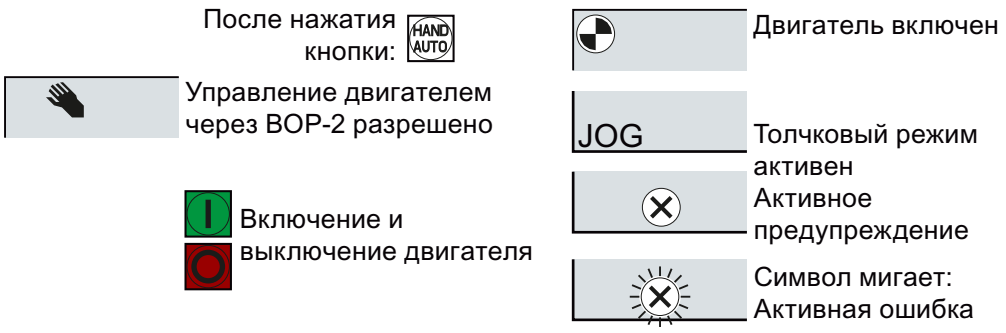
Таблица A-7 Так изменяется частота импульсов преобразователя

Параметр	Описание
p1800	**Установка частоты импульсов преобразователя** Частота импульсов зависит от силовой части. Границы установки и заводскую установку можно найти в разделе Технические данные, силовой модуль (Страница 420). При увеличении частоты импульсов выходной ток преобразователя уменьшается (макс. выходной ток отображается в r0076). При использовании синусного фильтра частота импульсов может быть установлена только на значения, разрешенные для фильтра. При работе с выходным дросселем частота импульсов ограничена макс. до 4 кГц.

A.5 Использование панели оператора BOP-2



Изображение A-1 Меню BOP-2



Изображение A-2 Дополнительные кнопки и символы BOP-2

A.5.1 Изменение установок с помощью BOP-2

Изменение настроек с помощью BOP-2

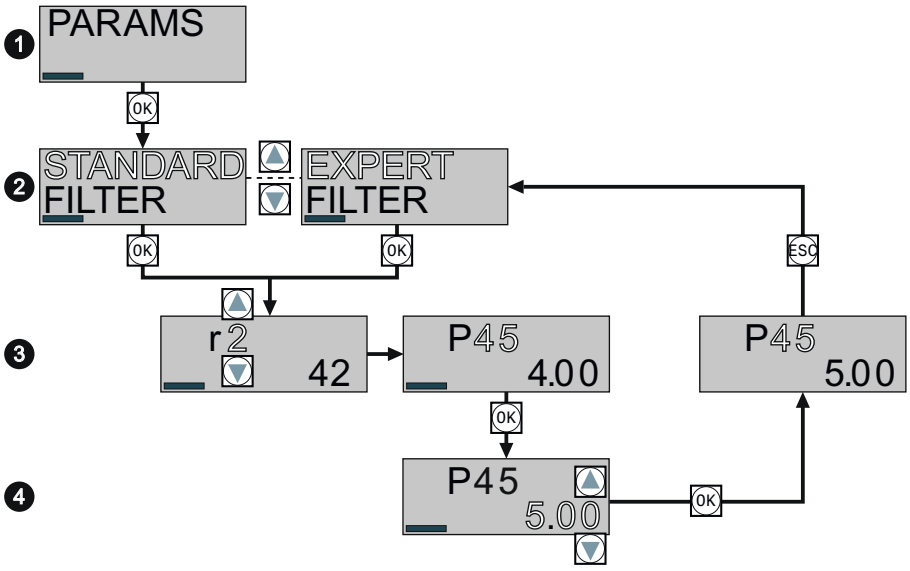
Для изменения настроек своего преобразователя следует изменять значения параметров в преобразователе. Преобразователь позволяет изменять только "параметры для записи". Параметры для записи начинаются с "P", например, P45.

Значение параметра для чтения не может быть изменено. Параметры для чтения начинаются с r", например: r2.

Порядок действий

1
2

Изменение параметра для записи с помощью BOP-2 выполняется следующим образом:



1. Выберите меню для отображения и изменения параметров.
   Нажмите кнопку OK.
2. Выберите с помощью кнопок-стрелок фильтр параметров.
   Нажмите кнопку OK.
   – STANDARD: преобразователь отображает только самые важные параметры.
   – EXPERT: преобразователь отображает все параметры.
3. Выберите с помощью кнопок-стрелок требуемый номер параметра для записи.
   Нажмите кнопку OK.
4. Установите с помощью кнопок-стрелок значение параметра для записи.
   Примените значение, нажав кнопку OK.

Параметр для записи был изменен с помощью BOP-2.

Все изменения, осуществляемые с помощью BOP-2, сохраняются преобразователем энергонезависимо.

A.5.2 Изменение индексированных параметров

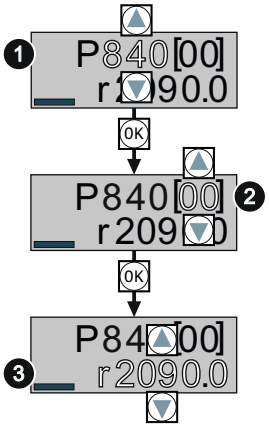
Изменение индексированных параметров

У индексированных параметров одному номеру параметра присвоено несколько значений параметра. У каждого из значений параметра имеется собственный индекс.

Порядок действий

Для изменения индексированного параметра действуйте следующим образом:

1. Выберите номер параметра.
2. Нажмите кнопку OK и установите индекс параметра.
3. Нажмите кнопку OK и установите значение параметра для выбранного индекса.



Индексированный параметр был изменен.

A.5.3 Прямой ввод номера и значения параметра

Прямой выбор номера параметра

BOP-2 предлагает возможность установки номера параметра по цифрам.

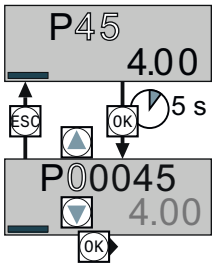
Условие

Номер параметра мигает на индикаторе BOP-2.

Порядок действий

Для прямого выбора номера параметра действовать следующим образом:

1. Удерживайте кнопку OK нажатой дольше пяти секунд.
2. Измените номер параметра по цифрам.
   При нажатии на кнопку OK BOP-2 переходит на следующую цифру.
3. После ввода всех цифр номера параметра нажмите кнопку OK.



Номер параметра был введен напрямую.

Прямой ввод значения параметра

BOP-2 предлагает возможность установки значения параметра по цифрам.

Условие

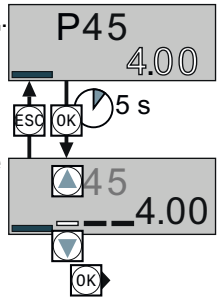
Значение параметра мигает на индикаторе BOP-2.

Порядок действий

Для прямого выбора значения параметра действовать следующим образом:

1
2

1. Удерживайте кнопку OK нажатой дольше пяти секунд.
2. Измените значение параметра по цифрам.
   При нажатии на кнопку OK BOP-2 переходит на следующую цифру.
3. После ввода всех цифр значения параметра нажмите кнопку OK.

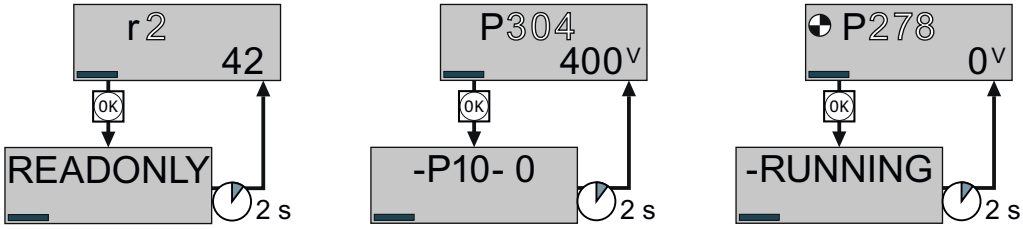


Значение параметра было введено напрямую.

A.5.4 Параметр не может быть изменен

Когда нельзя изменить параметр?

Преобразователь показывает, почему в данной ситуации он не разрешает изменить параметр:



Была предпринята попытка изменения параметра для чтения.

Для установки этого параметра необходимо перейти в базовый ввод в эксплуатацию.

Для установки этого параметра необходимо выключить двигатель.

В справочнике по параметрированию для каждого параметра указано, в каком рабочем состоянии он может быть изменен.

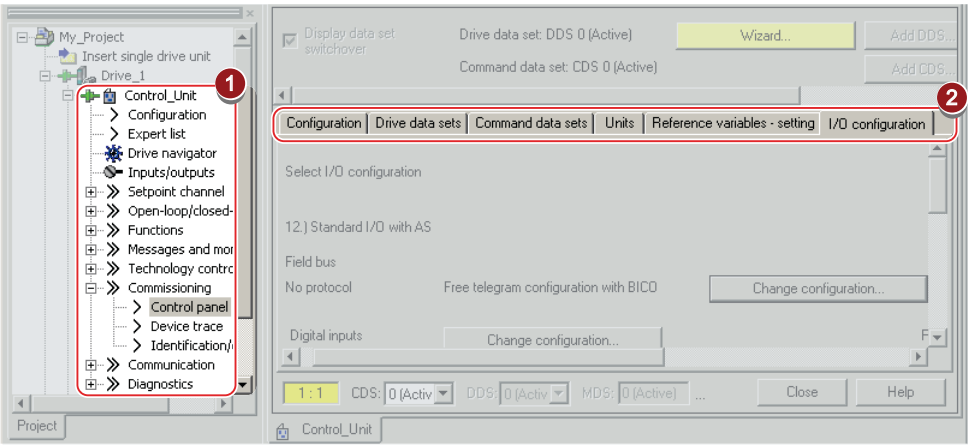
A.6 Использование STARTER

A.6.1 Изменение параметров

После базового ввода в эксплуатацию можно настроить преобразователь на решение конкретной задачи согласно описанию в Руководство по вводу в эксплуатацию (Страница 83).

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

1
2

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".

A.6.2 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.

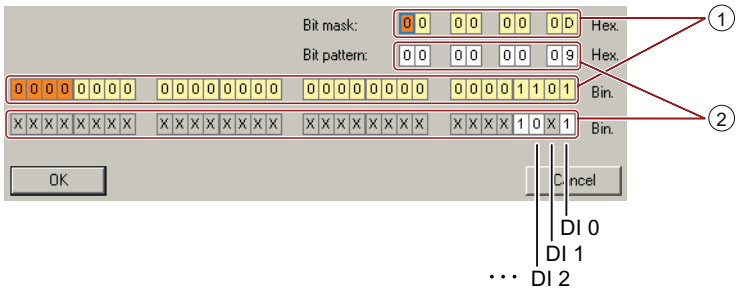
Пример битовой комбинации как запускающего элемента:

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.

Изображение A-3 Битовая комбинация

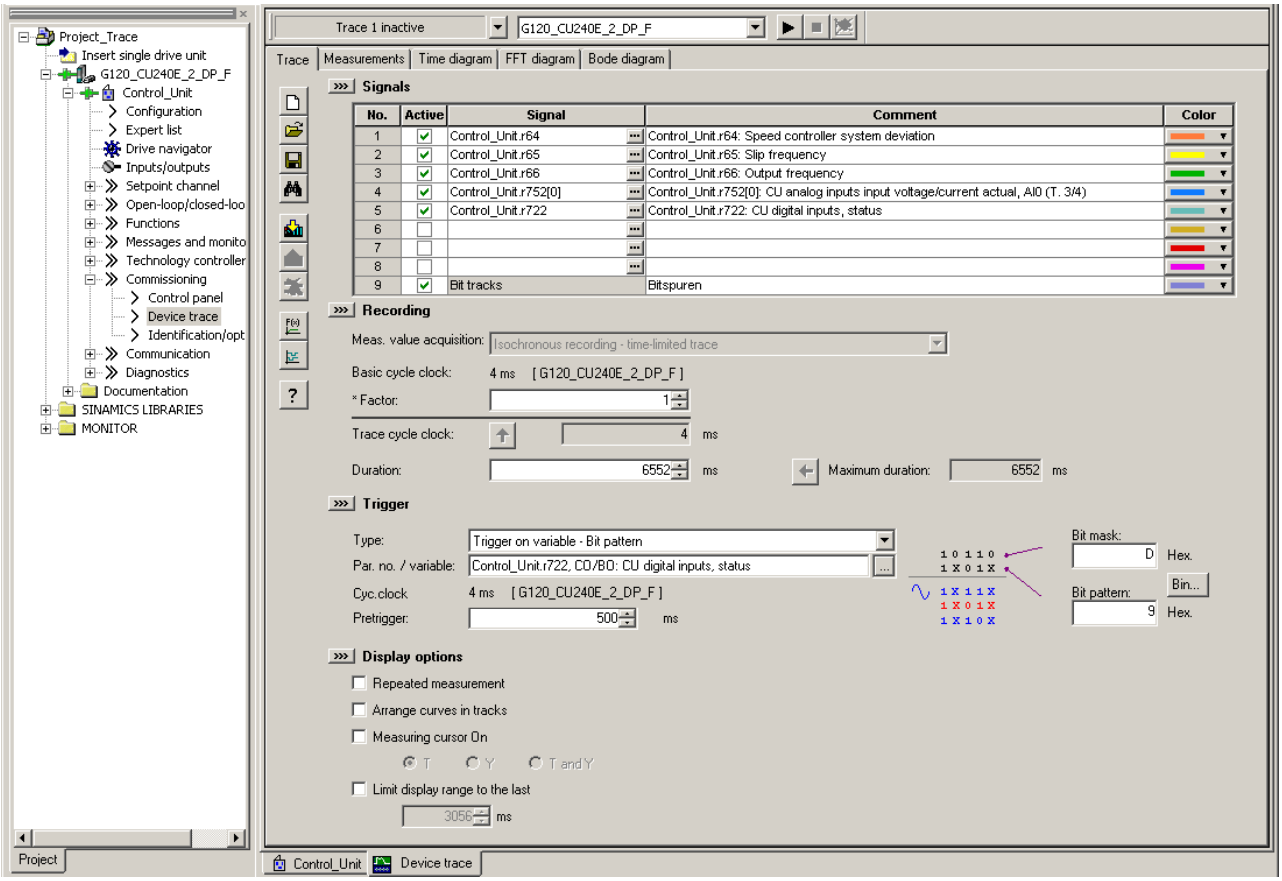
В примере трассировка запускается, если DI0 и DI3 высокие, а DI2 низкий. Состояние других цифровых входов не релевантно для типа трассировки.

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 трассировкой на общей нулевой линии или каждое измеренное значение будет представлено собственной нулевой линией.
- Измерительный курсор вкл
  Тем самым можно в подробностях рассматривать интервалы измерения.



Изображени Диалоговое окно трассировки
е A-4

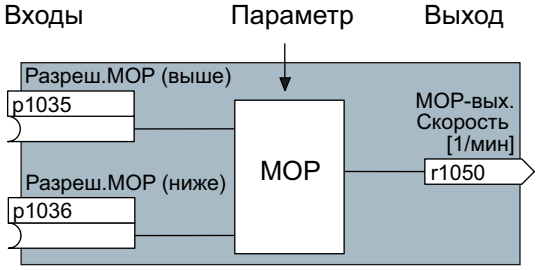
A.7 Соединение сигналов в преобразователе

A.7.1 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.

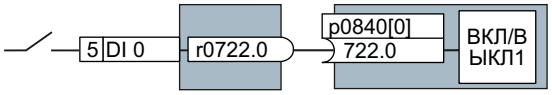


Изображени е A-5 Пример блока: Моторпотенциометр (MOP)

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.

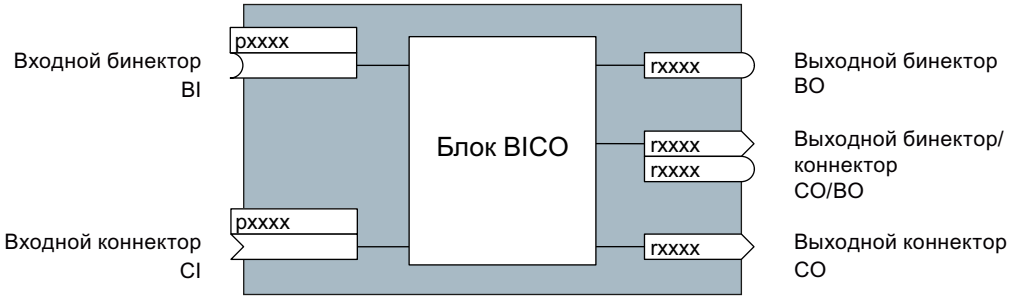


Изображени е A-6 Пример: Соединение сигналов двух блоков для цифрового входа 0

Бинекторы и коннекторы

Коннекторы и бинекторы служат для обмена сигналами между отдельными блоками:

- Коннекторы служат для соединения "аналоговых" сигналов. (например, выходная скорость MOP)
- Бинекторы служат для соединения "цифровых" сигналов. (например, команда 'Разрешение MOP выше')



Изображени Символы для входных и выходных бинекторов и коннекторов
е A-7

В случае выходных бинекторов/коннекторов (CO/BO) речь идет о параметрах, объединяющих несколько выходных бинекторов в одно слово (например, r0052 CO/BO: слово состояния 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".

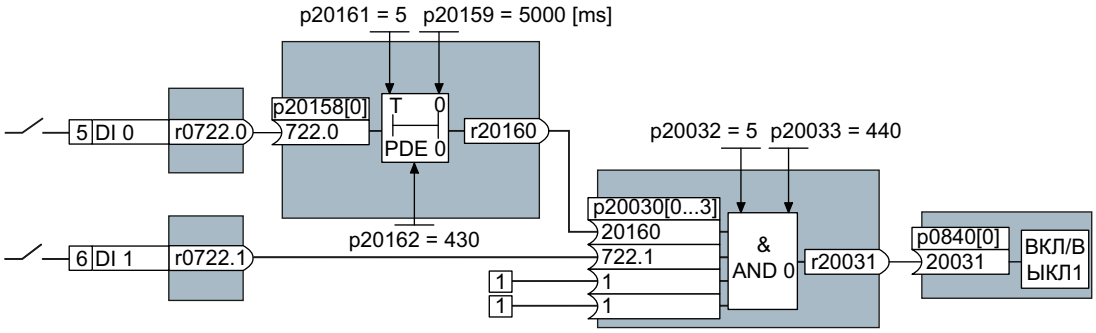
A.7.2 Пример

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.



Изображени е A-8 Пример: Соединение сигналов для логики управления

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.

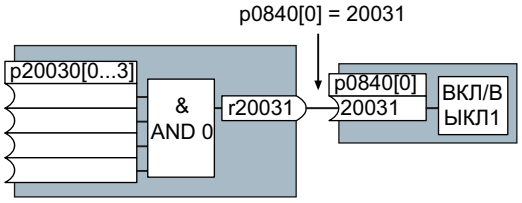
Настройка логики управления

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.



Изображени Соединение блоков через установку p0840[0] = 20031
е A-9

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.8 Прикладные примеры

A.8.1 Настройка абсолютного энкодера

Данные датчика

В следующем примере преобразователь должен обрабатывать SSI-энкодер. В паспорте энкодера, среди прочего, содержаться следующие параметры энкодера:

Таблица A-8 Выдержка из паспорта абсолютного энкодера

Показатель	Величина	Конфигурирование датчика	Изменение параметров датчика	Параметр
Принцип действия	многооборотный	①	③	p0404.2 = 1
Рабочее напряжение	10 … 30 В		④	p0404.21 = 1
Тактовая частота SSI-интерфейса	100 кГц… 1 МГц		⑤	p0427 = 100
Цифровое разрешение	25 бит (8192 шагов x 4096 оборотов)		⑥	p0423 = 8192 p0421 = 4096
SSI-телеграмма	25 бит без четности		⑦	p0447 = 25
Тип кода	циклический		⑧	p429.0 = 0

Конфигурирование датчика

При конфигурировании датчика необходимо выбрать тип датчика, наиболее близкий к реальному датчику.

Условие

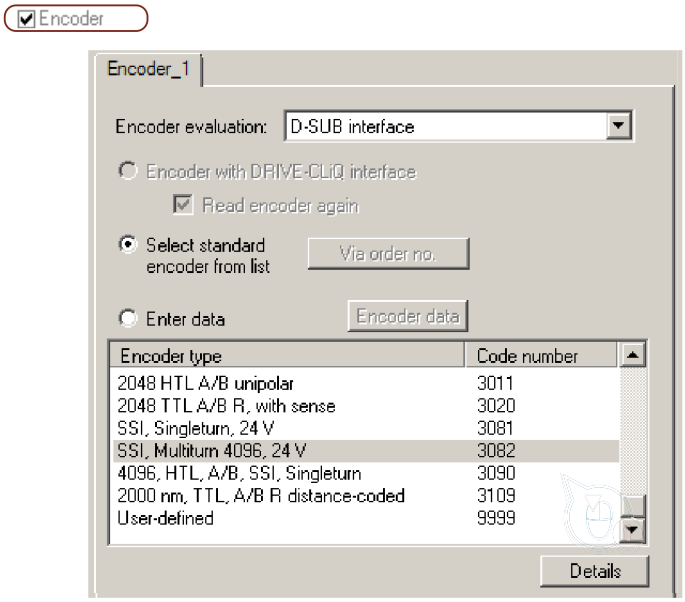
Конфигурирование привода было запущено.

Порядок действий

1
2

Настройка абсолютного энкодера в STARTER выполняется следующим образом:

1. Выберите на этапе конфигурирования "Датчик" многооборотный энкодер с SSI-интерфейсом.



2. Завершите конфигурирование.

Абсолютный энкодер сконфигурирован.

Изменение параметров датчика

После конфигурирования можно изменить параметры датчика.

Условия

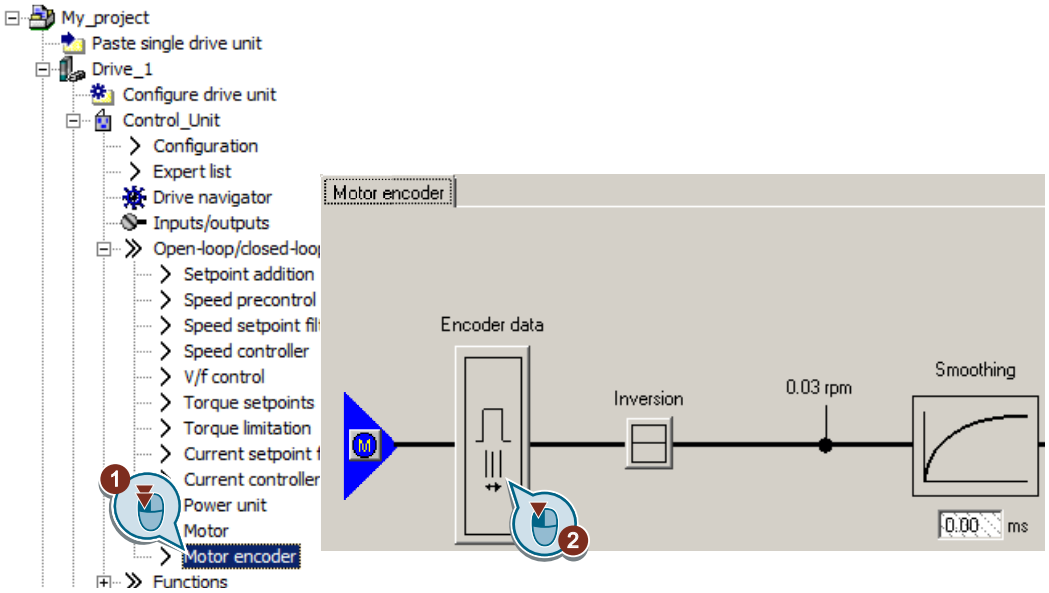
- Абсолютный энкодер сконфигурирован.
- Привод был сконфигурирован.

Порядок действий

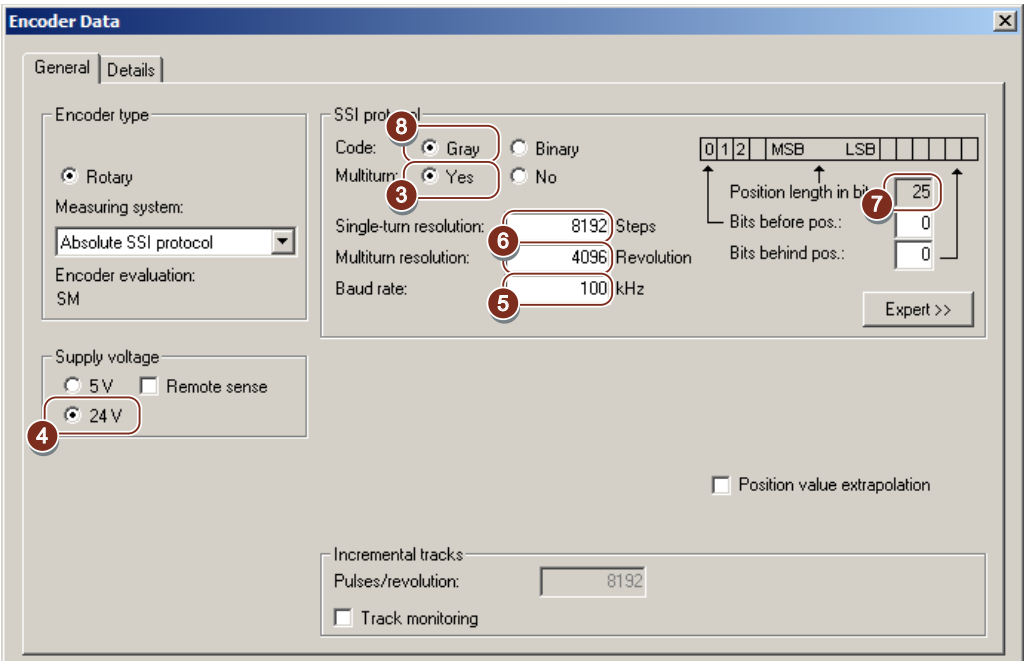
1
2

Для изменения параметров датчика действуйте следующим образом:

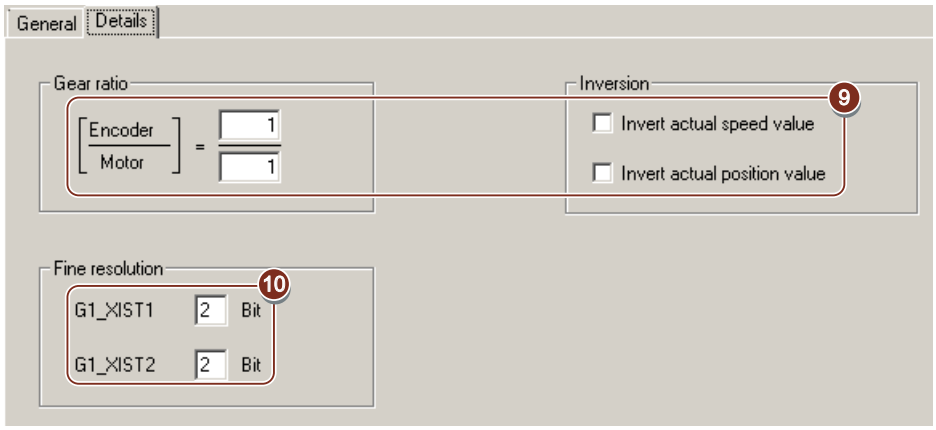
1. Выберите маску "Датчик двигателя".
2. Нажмите экранную кнопку "Параметры датчика".



3. … 10. Измените настройки в маске "Параметры датчика" согласно паспорту своего датчика.



Вкладка "Подробности" предназначена для специализированных настроек, например, для инверсии сигнала датчика.
Точное разрешение может устанавливаться по отдельности для данных процесса Gx_XIST1 и Gx_XIST2.
Для датчиков прямоугольных импульсов рекомендуется точное разрешение 2 бит.
Точное разрешение у sin/cos-энкодеров обычно равно 11 бит.



Параметры датчика были изменены.

A.8.2 Конфигурирование коммуникации PROFIBUS в 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 инжинирингового ПО STEP 7.

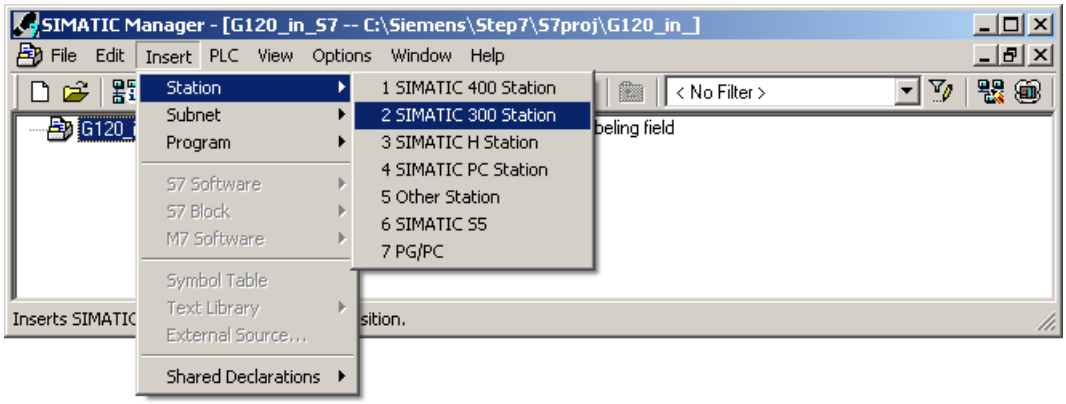
A.8.2.1 Создание проекта STEP 7 и сети

Порядок действий

1
2

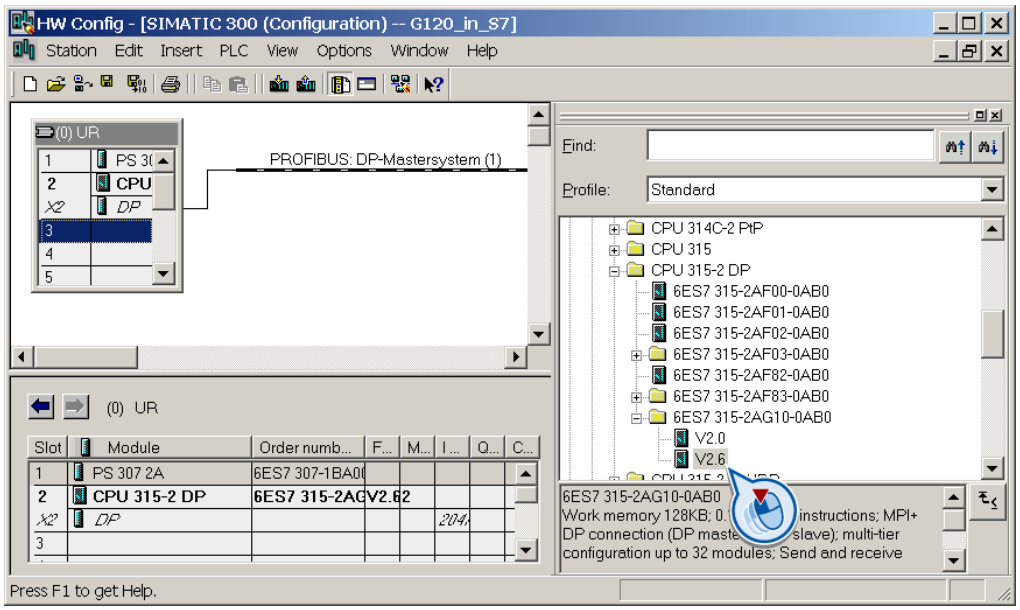
Создание проекта STEP-7 выполняется следующим образом:

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.

A.8.2.2 Интеграция преобразователя в проект

Существует два способа интеграции преобразователя в проект:

- Через GSD преобразователя
- Через объект-менеджер STEP 7
  Этот несколько более удобный способ доступен только с установленным STARTER (см. раздел Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию (Страница 45)).

Здесь на примере SINAMICS G120 с управляющим модулем CU240B-2 или CU240E-2 показано, как преобразователь интегрируется в проект через GSD.

Условие

GSD преобразователя был установлен на ПК через HW-Konfig (меню "Опции - Установка файлов GSD").

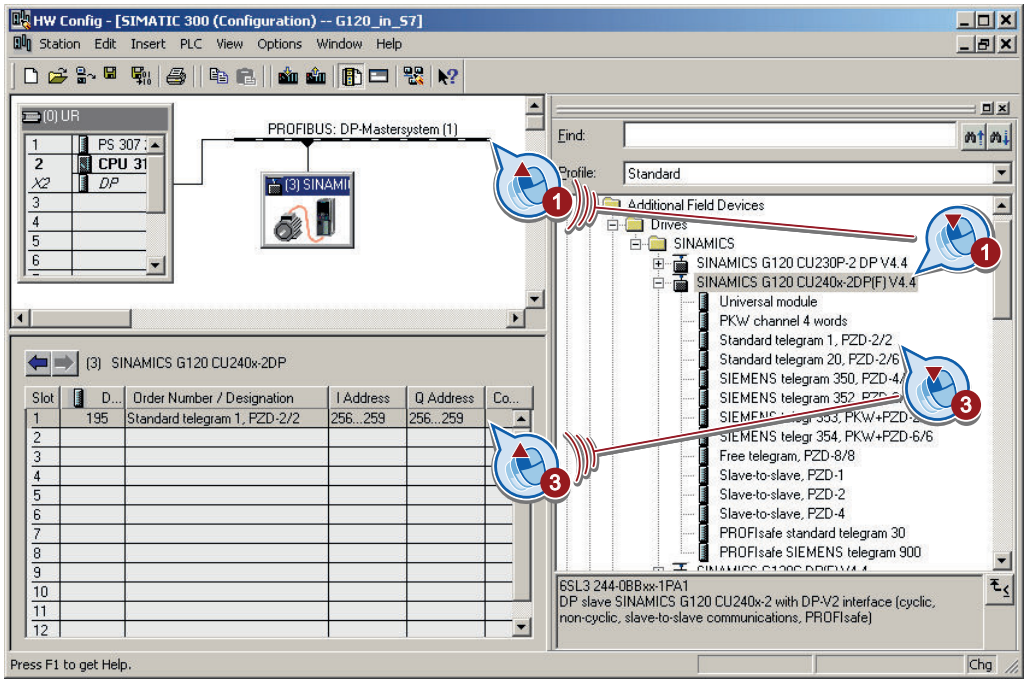
Порядок действий

1
2

Интеграция преобразователя в проект выполняется следующим образом:

1. Вставьте преобразователь перетаскиванием в сеть PROFIBUS.
   Преобразователь находится в "PROFIBUS DP - Другие полевые устройства" в аппаратном каталоге HW-Konfig.
2. Введите установленный на преобразователе адрес PROFIBUS в HW-Konfig.

3. Выберите подходящую телеграмму и вставьте телеграмму перетаскиванием в гнездо 1 преобразователя.
   Подробную информацию по типам телеграмм можно найти в главе Циклическая коммуникация (Страница 132).
4. Если несколько гнезд преобразователя планируется занять телеграммами, то необходимо придерживаться разрешенной последовательности распределения по гнездам.
5. Сохраните и скомпилируйте проект.
6. Загрузите данные проекта в S7-CPU.



Преобразователь был вставлен в проект и конфигурация была загружена в CPU.

Разрешенная последовательность при распределении по гнездам

1. Телеграмма PROFIsafe, при использовании.
   Подключение преобразователя по PROFIsafe представлено в "Описании функций Safety Integrated".
2. Канал PKW, если используется.
3. Стандартная телеграмма, телеграмма SIEMENS или свободная телеграмма, если используется.
4. Прямой обмен данными

Если одна или несколько из телеграмм 1, 2 или 3 не используются, то сконфигурируйте свои телеграммы, начиная с 1-ого 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".

A.8.3 Конфигурирование коммуникации PROFINET в STEP 7

A.8.3.1 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.

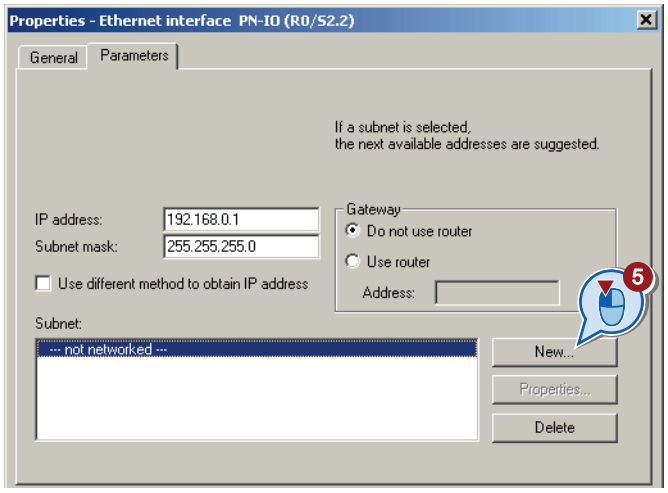
Порядок действий

1
2

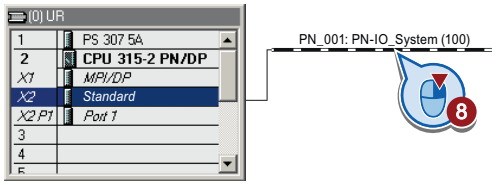
Для конфигурирования коммуникации по PROFINET между преобразователем и контроллером действовать следующим образом:

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.

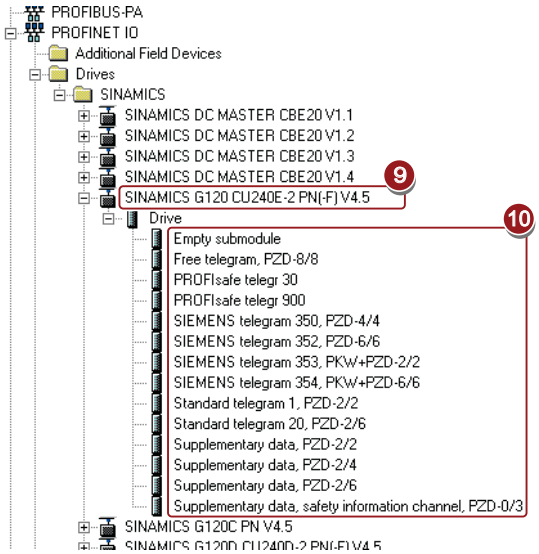


5. С помощью кнопки "Новая" можно либо создать новую подсеть PROFINET, либо выбрать уже имеющуюся.
6. Присвойте имя своей сети PROFINET.
7. Выйдите из этой и следующей маски с OK.
8. Отметьте свою подсеть.

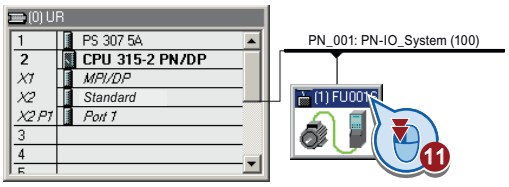


9. Сначала путем перетаскивания из аппаратного каталога вставьте преобразователь.

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.

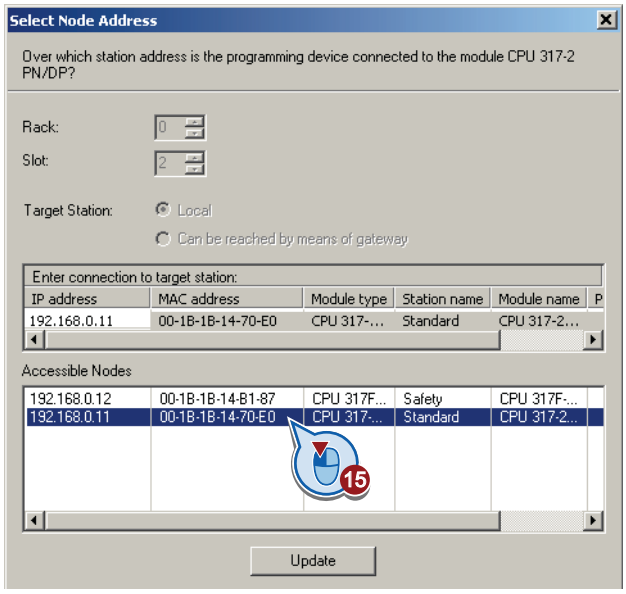


12. В этой же маске предлагается IP-адрес. При необходимости можно изменить IP-адрес через "Свойства".

13. Теперь сохраните свою аппаратную конфигурацию с помощью "Сохранить и компилировать" ( ).

14. Загрузите конфигурацию экранной кнопкой 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 OK.



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.

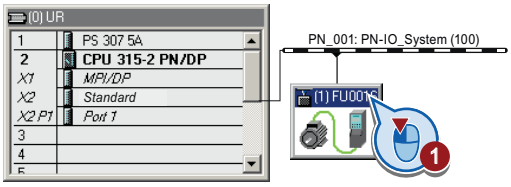
A.8.3.2 Активация диагностических сообщений через STEP 7

Порядок действий

1
2

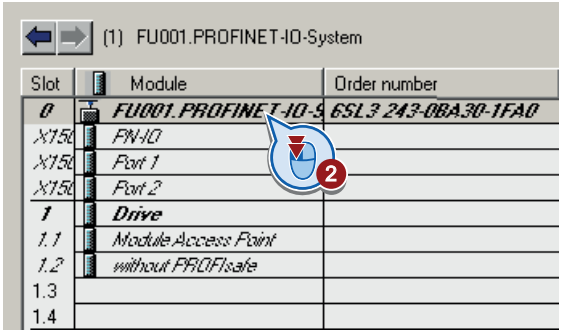
Для активации диагностических сообщений действовать следующим образом:

1. Отметьте в HW-Konfig преобразователь.



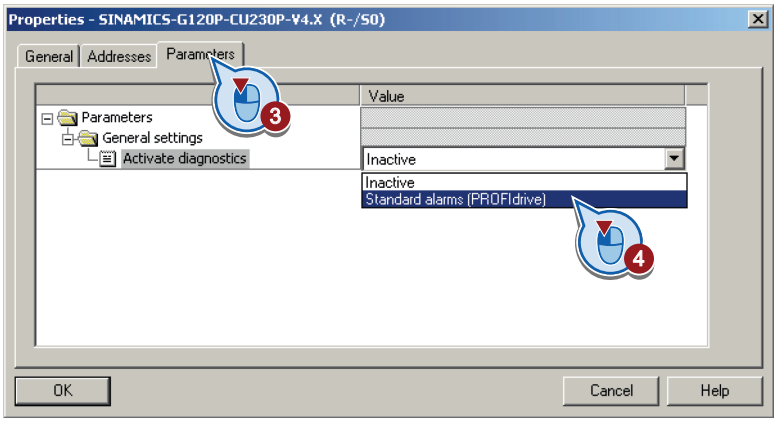
Изображени Указание преобразователя в HW-Konfig
е А-10

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.

A.8.4 Переход со STARTER в онлайн через PROFINET

A.8.4.1 Настройка интерфейса PROFINET

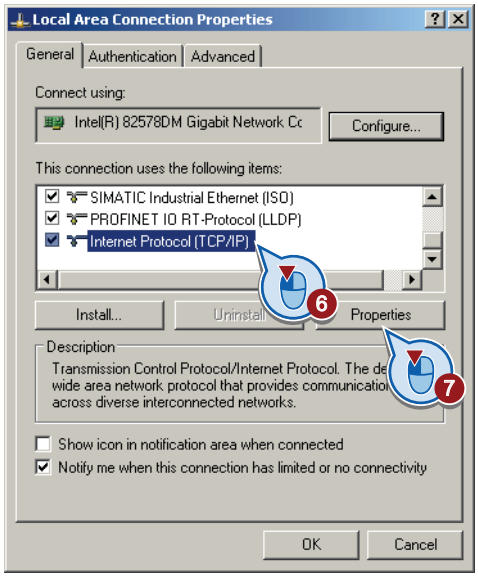
Если для ввода преобразователя в эксплуатацию будет использоваться STARTER через PROFINET, то необходимо выбрать правильную адресацию ПК и назначить для STARTER интерфейс, через который он должен перейти в онлайн с преобразователем.

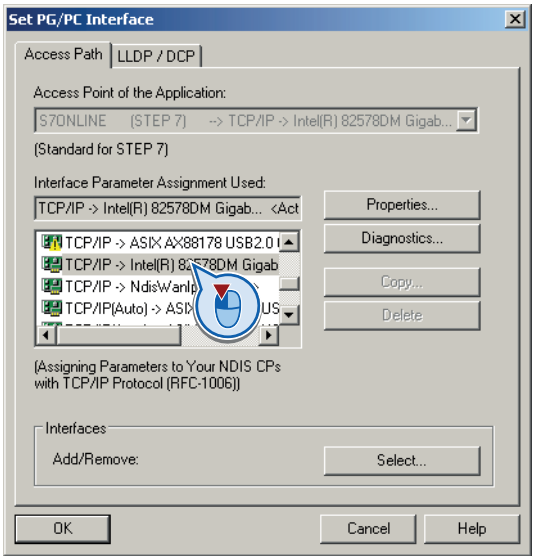
Порядок действий

1
2

Для адресации преобразователя действовать следующим образом:

1. Установите соединение по шине.
   См. раздел Коммуникация через PROFINET (Страница 124))
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/P "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.

A.8.4.2 Создание ссылки для STARTER

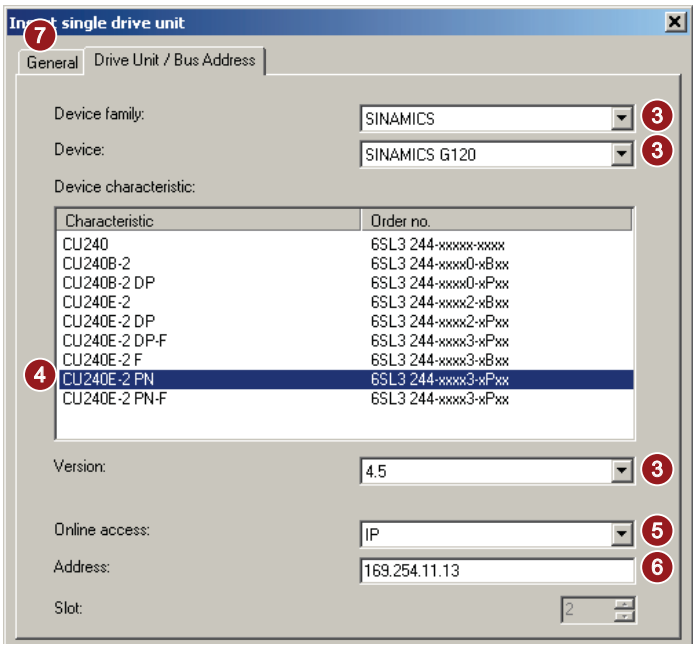
Если преобразователь был сконфигурирован через GSDML, то необходимо создать в STEP 7 ссылку на преобразователь для STARTER, чтобы можно было бы вызывать STARTER из STEP 7.

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 OK.
9. Преобразователь отображается в проекте.

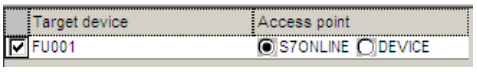
В проекте была создана ссылка на преобразователь для STARTER. Теперь можно вызывать STARTER из своего проекта STEP-7.

A.8.4.3 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 OK.

STARTER был вызван из STEP 7 и было установлено онлайновое соединение с преобразователем.

A.8.5 Примеры программы STEP 7

Обмен данными через полевую шину

Аналоговые сигналы

Преобразователь всегда нормирует сигналы, передаваемые через полевую шину, на значение 4000 шестн.

Таблица A-9 Категория сигнала и соответствующие нормирующие параметры

Категория сигнала	4000 шестн. ≙ ...	Категория сигнала	4000 шестн. ≙ ...
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.

A.8.5.1 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 477)).

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 A-10Согласование управляющих битов с меркерами и входами в SIMATIC

ШЕСТН.	ДВОИЧ.	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	
	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		

ШЕСТН.	ДВОИЧ.	Бит в STW1	Значение	Бит в MW1	Бит в MB1	Бит в MB2	Входы
	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		

A.8.5.2 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 Обмен блоками данных (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15364459).

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
```

Изображени Чтение параметров
е A-11

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 A-11Запрос на чтение параметров

Блок данных DB 1	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения *MB 40*	01 hex: задание чтения	0
	01 hex	Число параметров (m) *MB 62*	2
Адрес, параметр 1	Атрибут *10 hex: Значение параметра*	Число индексов *MB 58*	4
	Номер параметра *MW 50*		6
	Номер 1-ого индекса *MW 63*		8
Адрес, параметр 2	Атрибут *10 hex: Значение параметра*	Число индексов *MB 59*	10
	Номер параметра *MW 52*		12
	Номер 1-ого индекса *MW 65*		14
Адрес, параметр 3	Атрибут *10 hex: Значение параметра*	Число индексов *MB 60*	16
	Номер параметра *MW 54*		18
	Номер 1-ого индекса *MW 67*		20
Адрес, параметр 4	Атрибут *10 hex: Значение параметра*	Число индексов *MB 61*	22
	Номер параметра *MW 56*		24
	Номер 1-ого индекса *MW 69*		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
```

Изображени Запись параметров
е A-12

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
```

Пояснение к FC 3

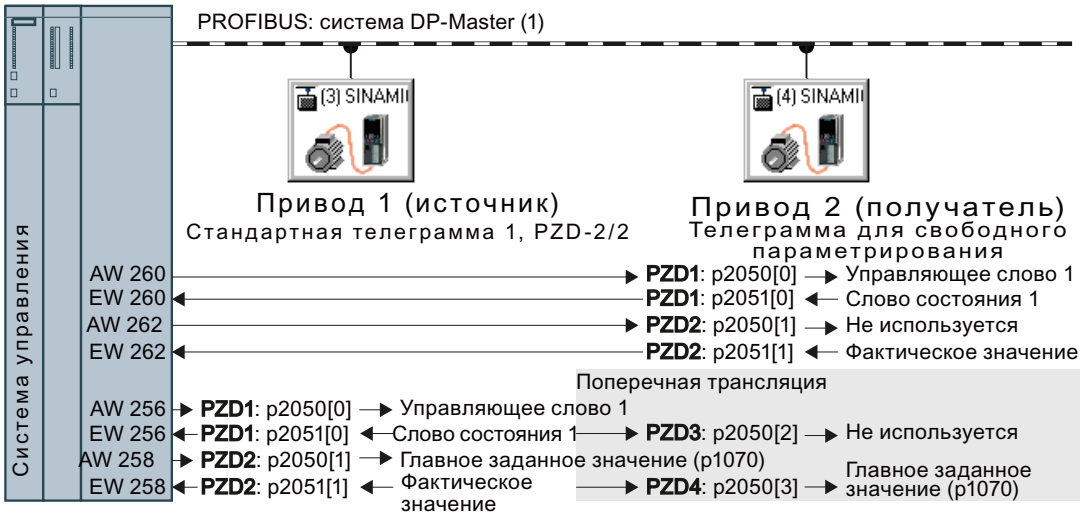
Таблица A-12Запрос на изменение параметров

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*MW35*		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.

A.8.6 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).



Изображени е A-13 Коммуникация с контроллером верхнего уровня и между приводами через прямой обмен данными

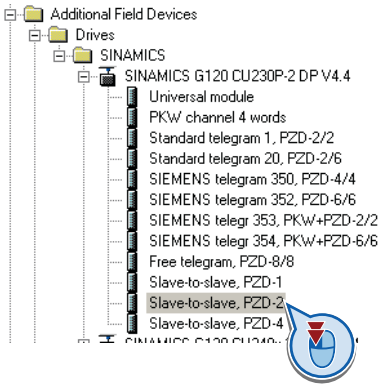
Установка прямого обмена данными в системе управления

Порядок действий

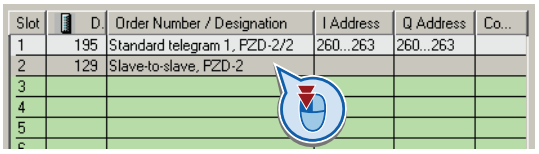
1
2

Для установки прямого обмена данными в системе управления действовать следующим образом:

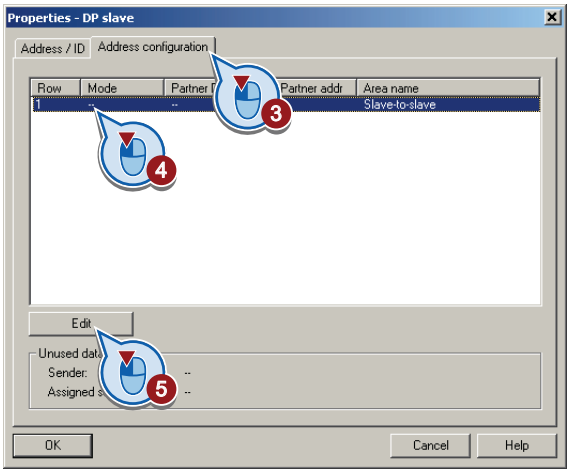
1. Вставьте в HW Konfig в приводе 2 (получатель) объект прямого обмена данными, например, "Slave-to-Slave, PZD2".



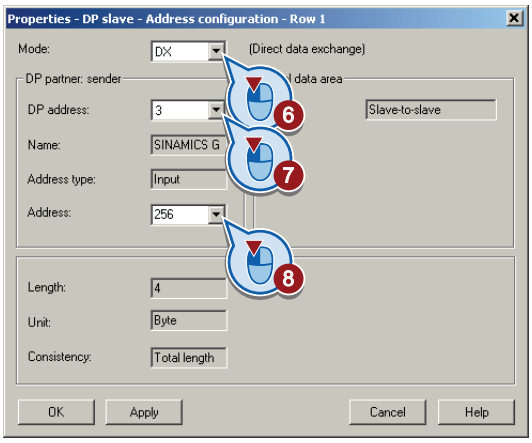
2. Двойным щелчком открывается диалоговое окно для дополнительных настроек прямого обмена данными.



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 OK.

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.

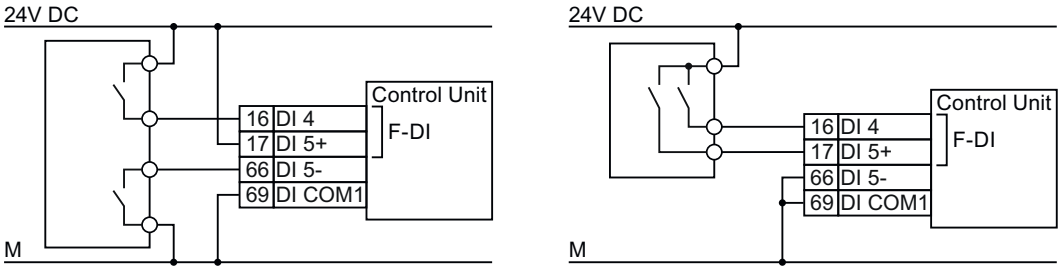
Преобразователь показывает в параметре r2077 адреса преобразователей, для которых сконфигурирован прямой обмен данными.

A.8.7 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".

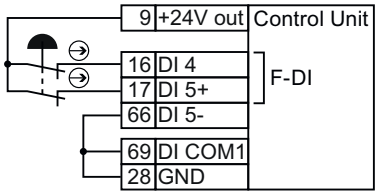
A.8.8 Подключение цифровых входов повышенной безопасности

Преобразователь позволяет подключить как выход с позитивно-негативной логикой (тип PM), так и выход с позитивно-позитивной логикой (тип PP).

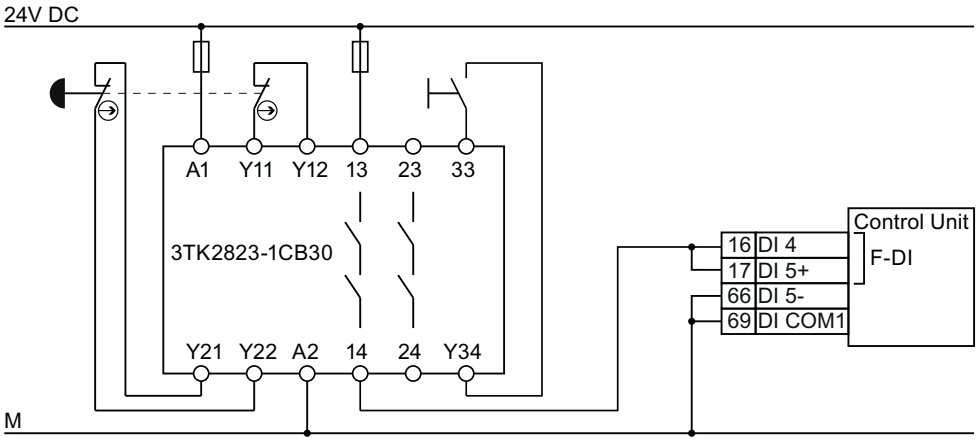


Изображение A-14 Подключение выходов типа PM и PP

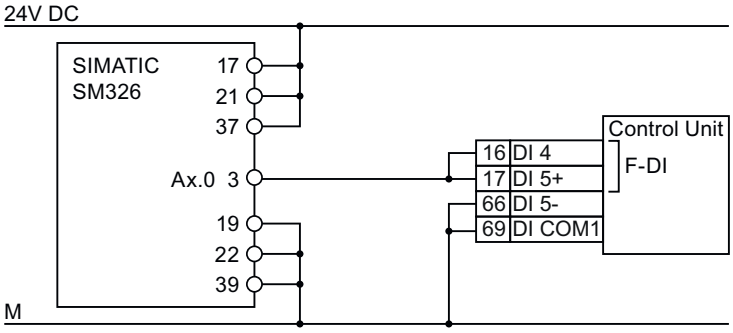
Следующие примеры соответствуют PL d по EN 13849-1 и SIL2 по IEC 61508 при размещении всех компонентов в одном электрошкафу.



Изображение A-15 Подключение чувствительного элемента, к примеру, грибкового выключателя аварийного останова или концевого выключателя



Изображение A-16 Подключение устройства аварийной защиты, например, SIRIUS 3TK28



Изображение A-17 Подключение F-модуля цифрового вывода, например, SIMATIC F-модуля цифрового вывода

Другие возможности подключения и подключения в раздельных электрошкафах можно найти в "Описании функций Safety Integrated", см. раздел: Руководства/справочники для преобразователя (Страница 490).

A.9 Документация по приемке функций безопасности

A.9.1 Документация по машине

Описание машины и установки

Обозначение	…
Тип	…
Серийный номер	…
Изготовитель	…
Конечный пользователь	…
Наглядная схема установки оборудования: … … … … … … …	

Данные преобразователя

Таблица A-13Аппаратная версия отвечающих за безопасность преобразователей

Обозначение привода	Заказной номер и аппаратная версия преобразователей
…	…
…	…

Таблица функций

Таблица A-14Активные функции безопасности в зависимости от режима работы и предохранительного устройства

Режим работы	Предохранительное устройство	Привод	Выбранная функция безопасности	Проверено
…	…	…	…	
…	…	…	…	
Пример:				
Автоматика	*Защитная дверца закрыта*	*Ленточный транспортер*	---	---
	Защитная дверца открыта	*Ленточный транспортер*	*STO*	
	Кнопка аварийного останова активна	*Ленточный транспортер*	*STO*	

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 = <pDO-NAME_v>

Таблица A-15Версия 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-16Такт контроля

Название	Номер	Величина
SI такт контроля (процессор 1)	r9780	<r9780_v>

Таблица A-17Контрольные 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-18Параметры функции безопасности

Название		Номер	Величина
SI разрешение интегрированных в привод функций		p9601	<p9601_v>
Только для управляющего модуля CU250S-2	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>
Только для управляющего модуля CU250S-2	SI безопасный останов 1 время задержки	p9652	<p9652_v>
SI таймер процедуры проверки		p9659	<p9659_v>

Таблица A-19Журнал 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>

A.10 Дополнительная информация по преобразователю

A.10.1 Руководства/справочники для преобразователя

Таблица A-20Руководства/справочники для преобразователя

Инф. глубина	Руководство/справочник	Содержание	Доступные языки	Загрузка или заказной номер
++	**Первые шаги GSG**	Монтаж и ввод преобразователя в эксплуатацию.	английский, немецкий, итальянский, французский, испанский, китайский	Загрузка руководств/ справочников (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133300) **SINAMICS Manual Collection** Документация на DVD, заказной номер 6SL3097-4CA00-0YG0
+++	**Руководство по эксплуатации** для преобразователя SINAMICS G120 с управляющими модулями CU250S-2, тип управления "Vektor"	(это руководство)		
+++	**Руководство по эксплуатации** для преобразователя SINAMICS G120 с управляющими модулями CU250S-2, тип управления "Servo"	Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация преобразователя. Настройка функций преобразователя. Технические параметры.		
+++	**Описание функций простого позиционера**	Ввод простого позиционера в эксплуатацию.	английский, немецкий, китайский	
+++	**Описание функций Safety Integrated** для преобразователей SINAMICS G120, G120C и G120D	Конфигурирование PROFIsafe. Установка, ввод в эксплуатацию и использование функций повышенной безопасности преобразователя.	английский, немецкий, китайский	
+++	**Справочник по параметрированию**	Полный список всех параметров, предупреждений и ошибок. Графические функциональные схемы.	английский, немецкий, китайский	
+	**Первые шаги GSG** для следующих силовых модулей SINAMICS G120: • PM240, PM250 и PM260 • PM240-2	Монтаж силового модуля.	английский	
+	**Руководство по монтажу** для дросселей, фильтров и тормозных резисторов	Монтаж компонентов.		

Инф. глубина	Руководство/справочник	Содержание	Доступные языки	Загрузка или заказной номер
+++	**Руководство по монтажу** для следующих силовых модулей SINAMICS G120: • PM240 • PM240-2 • PM250 • PM260	Установка силового модуля, дросселей и фильтров. Техобслуживание силового модуля.	английский, немецкий	
+++	**Руководство по эксплуатации** для следующих панелей оператора: • BOP-2 • IOP	Использование панелей оператора, установка комплекта для монтажа в дверцу для IOP.	английский, немецкий	
+++	**Справочник по оборудованию** Справочник по оборудованию SINAMICS S110 Силовой модуль PM340	Монтаж силового модуля PM340. Технические параметры. Техническое обслуживание.	английский, немецкий, итальянский, французский, испанский	Справочник по оборудованию S110 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49086218)
+++	**SINAMICS S120 - Управляющие модули и дополнительные системные компоненты**	Среди прочего: Модули датчиков SMC и SME	английский, немецкий, итальянский, французский, испанский, китайский, русский	Системные компоненты S120 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/68040800/0/ru)

A.10.2 Поддержка при проектировании

Таблица A-21Поддержка 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	Все о SINAMICS G120 (www.siemens.en/sinamics-g120)
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: Загрузка SIZER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804987/130000)

A.10.3 Поддержка продукта

При возникновении вопросов

Дополнительную информацию об изделии и не только можно найти в Интернете по адресу: Product support (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.
- 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".

A.11 Ошибки и улучшения

Если при чтении настоящего руководства Вам встретятся ошибки или если у Вас возникнут предложения по улучшению, просьба обратиться по следующему адресу или отправить Ваши замечания по электронной почте:

Siemens AG
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
D-91050 Erlangen

Электронная почта: (mailto:documentation.standard.drives@siemens.com)

Индекс

A

ASCII-код
    Лицензирование, 446

B

BF (ошибка шины), 394, 395
BOP-2
    Меню, 451
    Символ, 451

C

CAN
    COB, 195
    COB-ID, 196
    EMCY, 196
    NMT, 195
    SDO, 195
    SYNC, 195
    профиль устройств, 195
CDS (Control Data Set), 245, 339
COB, 195
COB-ID, 196

D

DI (цифровой вход), 109, 338, 339
DIP-переключатель
    Аналоговый вход, 114
Drive Data Set, DDS, 346
Drive ES Basic, 45, 467
DS 47, 149

E

EMCY, 196
EN 61800-5-2, 327
Ethernet/IP, 157

F

F-DI (цифровой вход повышенной безопасности), 109
FFC (управление по потокосцеплению), 267
F-модуль цифрового вывода, 486

G

GSD (Generic Station Description), 129, 467
GSDML (Generic Station Description Markup Language), 126

H

HW-Konfig (аппаратная конфигурация), 466

I

IND (страничный индекс), 145, 177
Industry Mall, 492

L

LED
    SAFE, 395
LED (светодиод), 393
LNK (PROFINET Link), 394

M

Manual Collection, 490
MLFB (заказной номер), 487
MMC (карта памяти), 351
MOP (моторпотенциометр), 250

N

NMT , 195

P

p0015, макрос конфигурирования интерфейсов, 70
p15 макрос, 84
PDO, 204
PELV, 415
PFH (Вероятность возникновения отказа за час), 417
PROFIBUS, 128

PROFIenergy, 123, 154
PROFINET, 124
PROFIsafe, 123, 468

R

RDY (готовность), 394
RPDO, 200

S

SAFE, 395
SD (карта памяти), 351
    MMC, 351
    форматировать, 351
SDO, 195, 200
SDO-сервисы, 199
SIMATIC, 466, 467
SIZER, 492
SMC (модуль датчика шкафного типа), 44, 76
SMC: модуль датчика шкафного типа, 76
SME (внешний модуль датчика), 44, 76
SME: внешний модуль датчика, 76
STARTER, 45, 96, 328, 360, 455
    Загрузка, 46
STO (Safe Torque Off), 327, 328
    выбрать, 328
    Приемочное испытание, 344, 345
STW1 (управляющее слово 1), 137
STW3 (управляющее слово 3), 139
SYNC, 195

T

TPDO, 200

U

UL, 427
USS (универсальный последовательный интерфейс), 171, 175

Z

ZSW1 (слово состояния 1), 138
ZSW3 (слово состояния 3), 140

А

Абсолютный энкодер, 463
Автоматический перезапуск , 309
Автоматический режим, 245
Аналоговые входы, 85
Аналоговые выходы, 85
Аналоговый вход, 68
    Функция, 105, 116, 117, 121
Аналоговый выход, 68
    Функция, 105, 120
Ациклическая коммуникация, 149

Б

Базовые функции, 109
Базовый ввод в эксплуатацию, 70
Безопасное реле тормоза, 41, 335
Биметаллический выключатель, 279
Бинекторы, 460
Блок, 459
Блок BiCo, 459
Блок данных 47 (DS), 149, 481
Блок управления двигателем, 235
Блоки данных привода, 346
Блокировка, 461
Блокировка включения, 137, 237
Буфер ошибок, 401
Буфер предупреждений, 397
Быстрый останов, 236

В

Ввод в эксплуатацию
    Обзор, 25
    Принадлежности, 45
    Руководство, 83
Векторное управление, 449
    без датчика, 269
Векторное управление , 273, 276
Вентилятор, 91, 99
Вентиляторы, 291, 302
Версия
    Аппаратное обеспечение, 487
    Микропрограммное обеспечение, 487
    Силовой модуль, 27
    Управляющий модуль, 27
    Функция безопасности, 487
Версия микропрограммного обеспечения, 3, 371, 439, 440, 448, 487

Вертикальный транспортер, 91, 297, 302
Вибрация контактов, 333
Визирование, 488
Включение двигателя с BOP-2, 451
включить
Двигатель, 236
Команда ВКЛ, 236
Возможность рекуперации, 301
Вольтодобавка, 268, 449
Вопросы, 492
Время ошибки, 401
возникла , 401
устранена , 401
Время предупреждения, 397
Время работы системы, 396
Время разгона, 93, 258, 260, 449
Масштабирование, 261
Время торможения, 93, 259, 260, 449
Масштабирование, 261
Время торможения ВЫКЛ3, 259
Вход по напряжению, 114
Вход по току, 114
Вход повышенной безопасности, 109
Выгрузка, 351, 360, 362
выключить
Двигатель, 236
Команда ВЫКЛ1, 236
Команда ВЫКЛ2, 236
Команда ВЫКЛ3, 236
Вычислительные возможности, 90

Г

Гашение импульсов, 137
Генераторная мощность, 291
Горизонтальный транспортер, 91, 296, 297, 302
Горячая линия, 492
Готовность к включению, 237
Готовность к работе, 237

Д

Датчик, 270
электромеханический, 485
Датчик KTY84, 279
Датчик PTC, 279
Датчик температуры, 68, 70, 85
Датчик температуры двигателя, 68, 85, 280
Двухпроводное управление, 238
Динамическая группа, 324
Дополнительная функция, 341
Дополнительные компоненты, 52

Ж

Журнал ошибок, 402
Журнал предупреждений, 398

З

Заводская установка, 85
Заводские установки, 94
Сброс на, 94, 95, 329
Заглушка шины, 66
Загрузка, 354, 360, 362
Задатчик интенсивности, 255, 258
Задача
Запись и чтение параметров в ациклическом режиме через PROFIBUS и PROFINET, 153
Запись и чтение параметров в циклическом режиме через PROFIBUS, 148
Заказной номер, 27
Замена
Аппаратное обеспечение, 341
Двигатель, 341
Редуктор, 341
Силовой модуль, 341
Управляющий модуль, 341
Защита ноу-хау, 351, 365
Защита от блокировки, 319, 320
Защита от записи, 364
Защита от опрокидывания, 319, 320
Защитные функции, 234
Защитный провод, 61
Значение ошибки, 401
Значение параметра, 149, 454
Значение предупреждения, 397

И

Изготовитель, 487
Изготовитель оборудования, 340
Изменение параметров (STARTER), 455
Изменяемые параметры, 448
Измерительный щуп, 322
Импульсный тест, 333
Индекс параметра, 145, 177
Индикация энергосбережения, 289
Инструкция, 23
Интервалы времени, 324
Интерфейс RS485, 170
Интерфейс USB, 97

Интерфейсы, 66, 70
сконфигурировать, 70
Интерфейсы полевой шины, 66
Интерфейсы пользователя, 66
Использование по назначению, 13
Исправление для руководства/справочника, 493
Источник заданного значения, 234
Выбор, 249, 250, 448
Источник команд, 234
Выбор, 448

К

Кабели датчика, 82
Кабель USB, 45
Кабель двигателя, 64
Канал параметров, 142, 175
IND, 145, 177
Каркасные компоненты, 49
Карты памяти, 29
Каталог, 492
Квадратичная характеристика, 267
Класс помехоподавления, 35
Клеммная колодка, 74, 85, 105
Назначение, 85
Обзор, 68
Кнопка аварийного останова, 327
Код ошибки, 401
Код предупреждения, 397
Команда ВКЛ, 238
Команда ВЫКЛ1, 238
Командный блок данных, 245
Коммуникационные объекты, не зависящие от привода, 215
коммуникационный профиль CANopen, 195
Коммуникация
ациклическая, 149
Комплект для монтажа в дверцу, 45
Комплект для подключения ПК, 45, 329
Комплект для подключения экрана, 34
Компоненты преобразователя, 371
Компрессор, 91
Конечный пользователь, 487
Коннекторы, 460
Консистентные сигналы, 332
Консистенция, 332
Контроль I2t, 278
Контроль короткого замыкания, 280
Контроль момента вращения
Зависящий от скорости, 319, 320
Контроль обрыва провода, 115, 280
Контроль скорости, 320, 321
Контроль температуры, 278
Контроль холостого хода, 319, 320
Контрольный список
PROFIBUS, 128
PROFINET, 124, 158
Копирование
Серийный ввод в эксплуатацию, 341
Копирование параметров (серийный ввод в эксплуатацию), 341
Кран, 291, 301, 305

Л

Левое вращение, 238
Ленточный транспортер, 293
Линейная характеристика, 267
Лифт, 305
Лицензионный ключ
Ввод в STARTER, 445
Ввод с BOP-2, 446
Показать, 441
Создать, 441
Лицензирование
ASCII-код, 446
Лицензия, 29, 235, 351

М

Макрос p15, 84
Макс. скорость, 92
Максимальная длина кабеля
DRIVE-CLIQ, 418
Modbus, 184
PROFIBUS, 128
PROFINET, 125
USS, 171
Датчик, 418
Максимальная скорость, 255, 257, 449
Менеджмент сети (NMT-сервис), 196
Меню
BOP-2, 451
Панель оператора, 451
Метод торможения, 291, 293
Микропрограммное обеспечение, 27
Обновление, 341
Мин. скорость, 92
Минимальная скорость, 255, 257, 449
Многократное использование
Цифровые входы, 338, 339
Многооборотный энкодер, 464
Модуль датчика, 44, 76, 491

Момент нагрузки, 319
Монтаж, 47, 51
Моторпотенциометр, 250

Н

Наклонные транспортеры, 91
Наклонный транспортер, 291, 297, 302
Намоточное устройство, 91, 301
Направление вращения, 255
Напряжение промежуточного контура, 282
Насос, 91, 99, 302
Начальный пусковой момент, 449
Номер параметра, 145, 453
Нормирование
    Аналоговый вход, 115
    Аналоговый выход, 119
    Полевая шина, 477
Носитель информации, 349
Нулевой провод, 61

О

Обзор
    Руководства/справочники, 490
Обзор состояний, 237
Обмен данными, полевая шина, 477
Обнаружение ошибок, 335
Обновление (FW), 341
Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW), 386
Обрыв провода, 332
Объект-менеджер STEP 7, 467
Описание машины, 487
Описание установки, 487
Описание функций Safety Integrated, 485
Оптимизация регулятора скорости с помощью BOP-2 или STARTER, 273
Ослабление поля, 447
Основные указания по безопасности
    Аппаратное обеспечение SINAMICS, 14
Остаточные риски приводных систем, 20
Отклонение скорости вращения, 320, 321
Отключение сети, 309
Ошибка, 393, 401
    двигателя, 392
    квитировать, 401, 402
Ошибка в руководстве/справочнике, 493
Ошибка двигателя, 392
Ошибка шины, 395

П

Панель оператора
    BOP-2, 45, 451
    IOP, 45
    Комплект для монтажа в дверцу, 45
    Меню, 451
    Ручной терминал, 45
Параболическая характеристика, 267
Параметр для наблюдения, 448
Параметры датчика, 465
Параметры двигателя, 84
    идентифицировать, 103, 273, 276
Пароль, 329
Перегрузка, 281, 449
Передача данных, 354, 360, 362
Переключение блока данных, 339
Переключение единиц измерения, 284
Переменные процесса технологического регулятора, 287
Перенапряжение, 282
Перенапряжение промежуточного контура, 282
ПИД-регулятор, 315
Пила, 293, 296
ПО STARTER, 328
ПО для ввода в эксплуатацию STARTER, 329
Подготовка заданного значения, 235, 255
Поддержка, 492
Поддержка при проектировании, 492
Подъемник, 91, 291, 297, 301, 305
Подъемно-транспортное оборудование, 99
Полоса пропуска, 117
Порядок действий, 23
Последовательность обработки, 324
Потеря нагрузки, 320, 321
Правое вращение, 238
Предложение по улучшению для руководства/справочника, 493
Предупреждение, 393, 397
Предустановки, 87
Преобразователь
    не реагирует, 391
    Обновление, 341
Приемочное испытание, 339
    STO, 344, 345
    Объем проверки, 340
    сокращенное, 340
    Требования, 339
    Уполномоченное лицо, 340
    Условия, 340
Программа ПЛК, 488

Простой позиционер, 235
Протокол приемочного испытания, 339
Протоколы SDO, 200
Профиль AC/DC Drive, 159
профиль устройств, 195
Процедура проверки, 335
Прямой обмен данными, 148, 483
Пусковая характеристика
    Оптимизация, 268

Р

Работа, 237
Рабочий тормоз, 291
Размеры, 53, 57
Размоточное устройство, 301
Разрешение импульсов, 137
Рампа разгона, 449
Рампа торможения, 449
Расхождение, 332
    Допуск, 332
    Фильтр, 332
Расширенные функции, 109
Реверсирование, 238, 255
Регулирование давления, 314
Регулирование расхода, 314
Регулирование уровня, 314
Регулятор I-max., 281
Регулятор максимального тока, 281
Режим работы, 487
Резервное копирование данных, 349, 354, 360, 362, 488
Реле температуры, 279
Реле тормоза, 302
Реостатное торможение, 297
Рестарт на лету, 308, 309
Руководства/справочники
    Загрузка, 490
    Обзор, 490
    Описание функций Safety Integrated, 490
    Принадлежности для преобразователя, 490
Руководство по монтажу, 490
Руководство по эксплуатации, 490
Ручной режим, 245

С

Самотестирование, 335
Сбой, 401
Сбросить
    Параметр, 94, 95, 329
    Параметры, 94
Светодиод
    BF, 394, 395
    LNK, 394
    RDY, 394
Свободные функциональные блоки, 323, 326
Сглаживание, 259
Сглаживание ВЫКЛ3, 259
Серийный ввод в эксплуатацию, 341, 349
Серийный номер, 487
Сетевая рекуперация, 33, 301
Сетевой кабель, 63
Сетевой фильтр, 35
Сеть IT, 61
Сеть TN-C, 61
Сеть TN-C-S, 61
Сеть TN-S, 61
Сеть TT, 61
Сигнальные кабели, 82
Силовой модуль, 27
Символ, 23
Синусный фильтр, 39
Система единиц, 286
Системный сброс, 94, 95, 329, 337, 374, 375
Системы токораспределения, 61
Скорость
    изменить с BOP-2, 451
    ограничить, 255
Слово состояния, 136, 139
    Слово состояния 1, 138
    Слово состояния 3, 140
Смешанное торможение, 296, 297
Советы по началу работы, 490
Соединение звездой (Y), 447
Соединение сигналов, 459
Соединение треугольником (Δ), 85, 447
Состояния сигналов, 394
Справочник по параметрированию, 490
Стандарт двигателя, 286
Статизм, 275
Стояночный тормоз двигателя, 291, 302, 303, 304, 305
Страничный индекс, 145, 177
Субиндекс, 145, 177
Схема, 488
Схемы сверления, 53, 57

Т

Таблица функций, 487
Телеграмма
    вставить, 126, 130

Температура окружающей среды, 85
Тест монотонности, 333
Тест-сигналы, 333
Технические параметры
Управляющий модуль, 415, 416, 417, 418
Технологический регулятор, 139, 287, 314
Тип сети, 61
Тип управления, 449
Типы параметров, 448
Типы телеграмм, 468
Торможение
генераторное, 301
Торможение постоянным током, 139, 294, 295
Тормозной прерыватель, 40, 297
Тормозной резистор, 40, 297
Точное разрешение, 465
Трехпроводное управление, 238

У

Указания по безопасности
Общие указания по безопасности, 14
Электромагнитные поля, 18
Элементы конструкции, чувствительные к электростатическому разряду, 19
Уполномоченное лицо, 340
Управление U/f, 263, 449
Управление двигателем, 238
Управление по моменту, 276
Управление по скорости, 269
Управление преобразователем, 234
Управляющее слово, 136, 139
Управляющее слово 1, 137
Управляющее слово 3, 139
Управляющие клеммы, 85
Управляющие модули, 27, 373
Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW), 388
Устройство аварийной защиты, 486

Ф

Фильтр
Вибрация контактов, 333
Расхождение, 332
Тест монотонности, 333
Форматирование, 351
Функции
BOP-2, 451
технологические, 234
Функции торможения, 291
Функциональность ПЛК, 461
Функциональный модуль, 89
Функция JOG, 244
Функция безопасности, 234, 373, 381
Функция трассировки, 456

Х

Характеристика
квадратичная, 267
линейная, 267
параболическая, 267
прочие, 267
Характеристика 87 Гц, 447

Ц

Центрифуга, 291, 293, 296, 301
Цепи отключения, 335
Цикловое программное управление (ЦПУ), 237
Цифровой вход, 68, 238
повышенной безопасности, 70
Функция, 105
Цифровой выход, 68
Функция, 105, 111
Цифровые входы, 85
Многократное использование , 338, 339
Цифровые выходы, 85

Ч

Частота импульсов, 450

Ш

Шильдик
Силовой модуль, 27
Управляющий модуль, 27
Шлифовальный станок, 291, 293, 296

Э

Экструдер, 91
Электромагнитные поля, 18
Элементы конструкции, чувствительные к электростатическому разряду, 19
ЭМС, 77

Дополнительная информация

Преобразователи SINAMICS:
www.siemens.com/sinamics

Safety Integrated:
www.siemens.com/safety-integrated

PROFINET:
www.siemens.com/profinet

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
DEUTSCHLAND

Оставляем за собой право на внесение изменений
© Siemens AG 2013

Для получения дополнительной информации по **SINAMICS G120** просканируйте **QR**-код.

www.siemens.com drives