

SINAMICS G120

Преобразователь частоты
с управляющими модулями

CU240B-2
CU240B-2 DP

CU240E-2
CU240E-2 DP
CU240E-2 F
CU240E-2 DP-F
CU240E-2 PN
CU240E-2 PN-F

Руководство по эксплуатации • 01/2013



SINAMICS

Answers for industry.

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120 Преобразователи с управляющими модулями CU240B-2 и CU240E-2

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 01/2013, версия микропрограммного
обеспечения 4.6


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 принятие соответствующих мер предосторожности приводит к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

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

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

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


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

Квалифицированный персонал

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

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

 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.

Изменения в данном руководстве

Важные изменения по сравнению с изданием руководства 04/2012

Новый силовой модуль	в главе
<ul style="list-style-type: none"> Силовой модуль PM230 FSD ... FSF со степенью защиты IP20 Силовой модуль PM230 FSD ... FSF с внешней вентиляцией Разрешение использования управляющих модулей CU240B/E-2 с силовым модулем PM340 1AC 	Установка силового модуля (Страница 44)

Новые функции в микропрограммном обеспечении версии 4.6	в главе
Полоса пропуск для аналоговых входов	Аналоговые входы (Страница 109)
Обновление FW управляющего модуля	Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW) (Страница 331) Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW) (Страница 333)
EtherNet/IP	Коммуникация по EtherNet/IP (Страница 148)

Обзор всех новых и измененных функций в FW 4.6 представлен в разделе Версия микропрограммного обеспечения 4.6 (Страница 388).

Переработанные описания	в главе
Перечень общих указаний по безопасности дополнен	Указания по безопасности (Страница 13)
Задатчик интенсивности <ul style="list-style-type: none"> Добавлено время сглаживания Изменение времени разгона и торможения при работе. 	Задатчик интенсивности (Страница 211)
Приемочное испытание функции безопасности Safe Torque Off (STO)	Приемочное испытание - завершение ввода в эксплуатацию (Страница 289)
Функции PROFIenergy преобразователя дополнены	Профиль PROFIenergy через PROFINET (Страница 145)
Дополнена функция преобразователя "Индикация энергосбережения"	Индикация энергосбережения (Страница 239)

Содержание

	Изменения в данном руководстве.....	3
1	Указания по безопасности.....	13
2	Введение.....	19
2.1	О настоящем руководстве.....	19
2.2	Путеводитель по данному руководству.....	21
3	Описание.....	23
3.1	Идентификация преобразователя.....	24
3.2	Управляющие модули.....	25
3.3	Силовой модуль.....	26
3.3.1	Принадлежности для монтажа и экранирования.....	29
3.4	Системные компоненты для силовых модулей.....	30
3.4.1	Сетевой фильтр.....	30
3.4.2	Сетевой дроссель.....	31
3.4.3	Выходной дроссель.....	32
3.4.4	Синусоидальный фильтр.....	34
3.4.5	Тормозной резистор.....	35
3.4.6	Реле тормоза.....	36
3.5	Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию.....	37
4	Установка.....	39
4.1	Обзор монтажа преобразователя.....	39
4.2	Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов.....	41
4.3	Установка силового модуля.....	44
4.3.1	Размеры, схемы сверления, мин. расстояния и моменты затяжки.....	45
4.3.2	Габаритные чертежи РТ.....	48
4.3.3	Подключение сетевого питания, двигателя и компонентов преобразователя.....	49
4.4	Установка управляющего модуля.....	56
4.4.1	Установка управляющего модуля на силовой модуль.....	56
4.4.2	Интерфейсы, штекеры, переключатели, клеммные колодки и LED CU.....	57
4.4.3	Клеммные колодки управляющих модулей CU240B-2.....	58
4.4.4	Клеммные колодки управляющих модулей CU240E-2.....	60
4.4.5	Выбор правильной установки интерфейсов.....	61
4.4.5.1	Предустановки и электромонтаж преобразователей с управляющими модулями CU240B-2.....	62
4.4.5.2	Предустановки и электромонтаж преобразователей с управляющими модулями CU240E-2.....	63
4.4.6	Электромонтаж клеммной колодки.....	67
4.4.7	Разводка интерфейсов полевой шины.....	69
4.5	Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС.....	70

4.5.1	Подключение преобразователя по правилам ЭМС.....	70
4.5.2	Предотвращение электромагнитных помех (EMI).....	70
5	Ввод в эксплуатацию.....	75
5.1	Руководство по вводу в эксплуатацию.....	75
5.2	Подготовка ввода в эксплуатацию.....	76
5.2.1	Примеры электромонтажа для заводских установок.....	77
5.2.2	Сочетаются ли двигатель и преобразователь?.....	80
5.2.3	Заводская установка управления через преобразователь.....	81
5.2.4	Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)?.....	82
5.2.5	Определение других требований приложения.....	83
5.3	Сброс на заводскую установку.....	84
5.4	Базовый ввод в эксплуатацию.....	86
5.4.1	Базовый ввод в эксплуатацию с помощью панели оператора BOP-2.....	86
5.4.2	Базовый ввод в эксплуатацию с помощью STARTER.....	91
5.4.2.1	Настройка интерфейсов.....	92
5.4.2.2	Создание проекта STARTER.....	95
5.4.2.3	Переход в Online и запуск мастера базового ввода в эксплуатацию.....	95
5.4.2.4	Выполнение базового ввода в эксплуатацию.....	96
5.4.2.5	Идентификация параметров двигателя.....	98
6	Настройка клеммной колодки.....	101
6.1	Цифровые входы.....	103
6.2	Вход повышенной безопасности.....	105
6.3	Цифровые выходы.....	107
6.4	Аналоговые входы.....	109
6.5	Аналоговые выходы.....	114
7	Конфигурирование полевой шины.....	117
7.1	Коммуникация через PROFINET.....	118
7.1.1	Какие параметры для коммуникации через PROFINET необходимы?.....	118
7.1.2	Подключение преобразователя на PROFINET.....	119
7.1.3	Конфигурирование коммуникации с системой управления.....	120
7.1.4	Выбор телеграммы - порядок действий.....	120
7.1.5	Активация диагностики через систему управления.....	121
7.2	Коммуникация через PROFIBUS.....	122
7.2.1	Что необходимо для коммуникации через PROFIBUS?.....	122
7.2.2	Подключение преобразователя к PROFIBUS.....	122
7.2.3	Конфигурирование коммуникации с системой управления.....	123
7.2.4	Установка адреса.....	124
7.2.5	Выбор телеграммы - порядок действий.....	124
7.3	PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET.....	126
7.3.1	Циклическая коммуникация.....	126
7.3.1.1	Управляющее слово и слово состояния 1.....	128
7.3.1.2	Управляющее слово и слово состояния 3.....	131
7.3.1.3	Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов.....	133
7.3.1.4	Структура данных канала параметров.....	134
7.3.1.5	Поперечная трансляция.....	139

7.3.2	Ациклическая коммуникация.....	140
7.4	Профиль PROFlenergy через PROFINET.....	145
7.4.1	PROFlenergy.....	145
7.5	Коммуникация по EtherNet/IP.....	148
7.5.1	Подключение преобразователя к EtherNet/IP.....	148
7.5.2	Что потребуется для коммуникации через EtherNet/IP?.....	149
7.5.3	Установки коммуникации для EtherNet/IP.....	149
7.5.4	Дополнительные установки при работе с профилем AC/DC Drive.....	150
7.5.5	Поддерживаемые объекты.....	151
7.5.6	Создание общего модуля ввода/вывода.....	159
7.6	Коммуникация через RS485.....	161
7.6.1	Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему.....	161
7.6.2	Коммуникация через USS.....	162
7.6.2.1	Первичные установки для коммуникации.....	162
7.6.2.2	Структура телеграммы.....	164
7.6.2.3	Область полезных данных телеграммы USS.....	165
7.6.2.4	Канал параметров USS.....	166
7.6.2.5	Канал данных процесса USS (PZD).....	172
7.6.2.6	Контроль телеграмм.....	172
7.6.3	Коммуникация через Modbus RTU.....	174
7.6.3.1	Первичные установки для коммуникации.....	175
7.6.3.2	Телеграмма Modbus-RTU.....	177
7.6.3.3	Скорости передачи данных и таблицы отображения.....	177
7.6.3.4	Доступ по записи и чтению через FC 03 и FC 06.....	181
7.6.3.5	Процесс коммуникации.....	184
8	Настройка функций.....	187
8.1	Обзор функций преобразователя.....	187
8.2	Управление преобразователем.....	189
8.2.1	Включение и выключение двигателя.....	189
8.2.2	Управление преобразователем через цифровые входы.....	191
8.2.3	Двухпроводное управление метод 1.....	192
8.2.4	Двухпроводное управление, метод 2.....	192
8.2.5	Двухпроводное управление, метод 3.....	194
8.2.6	Трехпроводное управление, метод 1.....	195
8.2.7	Трехпроводное управление, метод 2.....	196
8.2.8	Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG).....	197
8.2.9	Переключение управления преобразователя (командный блок данных).....	198
8.3	Заданные значения.....	201
8.3.1	Обзор.....	201
8.3.2	Аналоговый вход как источник заданного значения.....	202
8.3.3	Подача заданного значения через полевую шину.....	202
8.3.4	Потенциометр двигателя как источник заданного значения.....	203
8.3.5	Постоянная скорость как источник заданного значения.....	205
8.4	Подготовка заданного значения.....	208
8.4.1	Обзор подготовки заданного значения.....	208
8.4.2	Инверсия заданного значения.....	208
8.4.3	Блокировка направления вращения.....	209
8.4.4	Минимальная скорость.....	210

8.4.5	Максимальная скорость.....	210
8.4.6	Задатчик интенсивности.....	211
8.5	Система регулирования двигателя.....	216
8.5.1	Управление U/f.....	216
8.5.1.1	Характеристики управления U/f.....	217
8.5.1.2	Выбор характеристики U/f.....	219
8.5.1.3	Оптимизация при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке.....	220
8.5.2	Управление по скорости.....	221
8.5.2.1	Характеристики векторного управления без датчика.....	221
8.5.2.2	((Выбор управления двигателем)).....	222
8.5.2.3	Дополнительная оптимизация регулятора скорости.....	223
8.5.2.4	Регулирование по моменту.....	225
8.6	Защитные функции.....	227
8.6.1	Контроль температуры преобразователя.....	227
8.6.2	Контроль температуры двигателя с помощью термодатчика.....	228
8.6.3	Защита двигателя через расчет температуры двигателя.....	231
8.6.4	Защита от тока перегрузки.....	231
8.6.5	Ограничение макс. напряжения промежуточного контура.....	232
8.7	Специализированные функции.....	234
8.7.1	Переключение единиц измерения.....	234
8.7.1.1	Изменение стандарта двигателя.....	236
8.7.1.2	Переключение системы единиц.....	236
8.7.1.3	Переключение переменных процесса для технологического регулятора.....	237
8.7.1.4	Переключение единиц с помощью STARTER.....	237
8.7.2	Индикация энергосбережения.....	239
8.7.3	Функции торможения преобразователя.....	241
8.7.3.1	Методы электрического торможения.....	241
8.7.3.2	Торможение на постоянном токе.....	243
8.7.3.3	Смешанное торможение.....	246
8.7.3.4	Реостатное торможение.....	248
8.7.3.5	Торможение с сетевой рекуперацией.....	251
8.7.3.6	Стояночный тормоз двигателя.....	252
8.7.4	Повторное включение & рестарт на лету.....	259
8.7.4.1	Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе.....	259
8.7.4.2	Автоматическое включение.....	260
8.7.5	Технологический ПИД-регулятор.....	265
8.7.5.1	Обзор.....	265
8.7.5.2	Настройка регулятора.....	266
8.7.5.3	Оптимизация регулятора.....	267
8.7.6	Контроль момента нагрузки (защита установки).....	269
8.7.7	Контроль скорости через цифровой вход.....	270
8.7.8	Логические и арифметические функции через функциональные блоки.....	273
8.8	Функция безопасности Safe Torque Off (STO).....	277
8.8.1	Описание функций.....	277
8.8.2	Условие использования STO.....	278
8.8.3	Пусконаладка STO.....	278
8.8.3.1	Инструмент для ввода в эксплуатацию.....	278
8.8.3.2	Защита параметров от несанкционированных изменений.....	279
8.8.3.3	Сброс параметров функций безопасности на заводскую установку.....	279

8.8.3.4	Изменение параметров.....	280
8.8.3.5	Соединение сигнала "STO активна".....	281
8.8.3.6	Настройка фильтров для входов повышенной безопасности.....	282
8.8.3.7	Настройка процедуры проверки.....	285
8.8.3.8	Активация установок.....	286
8.8.3.9	Проверка функций цифровых входов.....	288
8.8.3.10	Приемочное испытание - завершение ввода в эксплуатацию.....	289
8.9	Переключение между различными установками.....	296
9	Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию.....	299
9.1	Сохранение и передача настроек с помощью карты памяти.....	301
9.1.1	Сохранение настроек на карту памяти.....	301
9.1.2	Передача настройки с карты памяти.....	303
9.1.3	Безопасное удаление карты памяти.....	306
9.2	Сохранение и передача настроек с помощью STARTER.....	308
9.3	Сохранение и передача установок с помощью панели оператора.....	310
9.4	Другие возможности резервного копирования настроек.....	311
9.5	Защита от записи и ноу-хау.....	312
9.5.1	Защита от записи.....	313
9.5.2	Защита ноу-хау.....	315
9.5.2.1	Установки для защиты ноу-хау.....	316
9.5.2.2	Список исключений для установки защиты ноу-хау.....	317
9.5.2.3	Замена устройств при активной защите ноу-хау.....	318
10	Ремонт.....	321
10.1	Обзор по замене компонентов преобразователя.....	321
10.2	Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности.....	323
10.3	Замена управляющего модуля без разрешенных функций безопасности.....	326
10.4	Замена управляющего модуля без резервного копирования данных.....	328
10.5	Замена силового модуля с разрешенной функцией безопасности.....	329
10.6	Замена силового модуля без разрешенной функции безопасности.....	330
10.7	Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW).....	331
10.8	Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW).....	333
10.9	Исправление неудачного апгрейда или даунгрейда FW.....	335
10.10	Если преобразователь больше не реагирует.....	336
11	Предупреждения, неполадки и системные сообщения.....	339
11.1	Отображаемые через LED рабочие состояния.....	340
11.2	Время работы системы.....	342
11.3	Предупреждения.....	343
11.4	Ошибки.....	347
11.5	Список предупреждений и ошибок.....	352

12	Технические данные.....	361
12.1	Технические данные, управляющий модуль CU240B-2.....	361
12.2	Технические данные, управляющий модуль CU240E-2.....	363
12.3	Технические данные, силовой модуль.....	366
12.3.1	Технические параметры PM230 IP20.....	367
12.3.1.1	Общие данные, PM230, IP20.....	367
12.3.1.2	Параметры в зависимости от мощности, PM230, IP20.....	368
12.3.2	Технические данные PM240.....	374
12.3.2.1	Общие данные, PM240.....	374
12.3.2.2	Зависящие от мощности параметры PM240.....	375
12.3.3	Технические данные PM240-2.....	379
12.3.3.1	Технические данные, PM240-2.....	379
12.3.3.2	Зависящие от мощности данные PM240-2.....	380
12.3.4	Технические данные PM250.....	382
12.3.4.1	Зависящие от мощности данные PM250.....	383
12.3.5	Технические данные PM260.....	385
12.3.5.1	Зависящие от мощности данные PM260.....	386
A	Приложение.....	387
A.1	Новые и расширенные функции.....	387
A.1.1	Версия микропрограммного обеспечения 4.5.....	387
A.1.2	Версия микропрограммного обеспечения 4.6.....	388
A.2	Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования.....	389
A.3	Параметры.....	390
A.4	Использование панели оператора BOP-2.....	392
A.4.1	Изменение установок с помощью BOP-2.....	393
A.4.2	Изменение индексированных параметров.....	394
A.4.3	Прямой ввод номера и значения параметра.....	394
A.4.4	Параметр не может быть изменен.....	395
A.5	Использование STARTER.....	396
A.5.1	Изменение параметров.....	396
A.5.2	Оптимизация привода с помощью функции трассировки.....	397
A.6	Соединение сигналов в преобразователе.....	400
A.6.1	Основы.....	400
A.6.2	Пример.....	402
A.7	Прикладные примеры.....	404
A.7.1	Конфигурирование коммуникации PROFIBUS в STEP 7.....	404
A.7.1.1	Условие.....	404
A.7.1.2	Создание проекта STEP 7 и сети.....	404
A.7.1.3	Интеграция преобразователя в проект.....	405
A.7.2	Конфигурирование коммуникации PROFINET в STEP 7.....	407
A.7.2.1	Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig.....	407
A.7.2.2	Создание ссылки для STARTER.....	410
A.7.2.3	Вызов STARTER и переход в онлайн.....	411
A.7.2.4	Активация диагностических сообщений через STEP 7.....	412
A.7.3	Примеры программы STEP 7.....	413
A.7.3.1	Пример программы STEP 7 для циклической коммуникации.....	414

A.7.3.2	Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации.....	416
A.7.4	Конфигурирование поперечной трансляции в STEP 7.....	420
A.7.5	Подключение цифровых входов повышенной безопасности.....	422
A.8	Документация по приемке функций безопасности.....	424
A.8.1	Документация по машине.....	424
A.8.2	Протокол настроек для базовых функций, версия FW 4.4 ... 4.6.....	425
A.9	Дополнительная информация по преобразователю.....	427
A.10	Ошибки и улучшения.....	430
Индекс	431

Указания по безопасности


Использование по назначению

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

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

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



 **ОПАСНОСТЬ**

Опасность для жизни при контакте с находящимися под напряжением деталями

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

Учитывать следующее:

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

Придерживайтесь шести шагов для обеспечения безопасности:

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

По завершении работ восстановите работоспособность в обратном порядке.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

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

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

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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



ЗАМЕТКА

Повреждение вследствие воздействия электрических полей или электростатического разряда

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

- Электронные узлы, модули или устройства нужно упаковывать, хранить и транспортировать только в оригинальной упаковке или в другой подходящей упаковке, например, из проводящих пористых материалов или алюминиевой фольги.
- Прикасайтесь к узлам, модулям и устройствам только после того, как вы заземлите себя одним из следующих способов:
 - Наденьте ЭЧД-браслет или
 - Обуйтесь в зонах ЭЧД с токопроводящим полом в ЭЧД-обувь или используйте ЭЧД-полоски для заземления
- Размещайте электронные блоки, модули или устройства только на электропроводящих поверхностях (например, стол с ЭЧД-покрытием, электропроводящий ЭЧД-пеноматериал, упаковочный пакет ЭЧД, контейнер ЭЧД).



ВНИМАНИЕ

Опасность ожога при прикосновении к горячим поверхностям

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

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

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

2.1 О настоящем руководстве

Для кого и почему нужно руководство по эксплуатации?

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

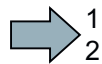
Что описывается в руководстве по эксплуатации?

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

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

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

Что означают символы в руководстве?



1 Начало инструкции.



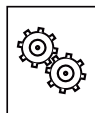
2 Конец инструкции.



Текст ниже относится к базовой панели оператора BOP-2.



Текст ниже относится к использованию ПК со STARTER.



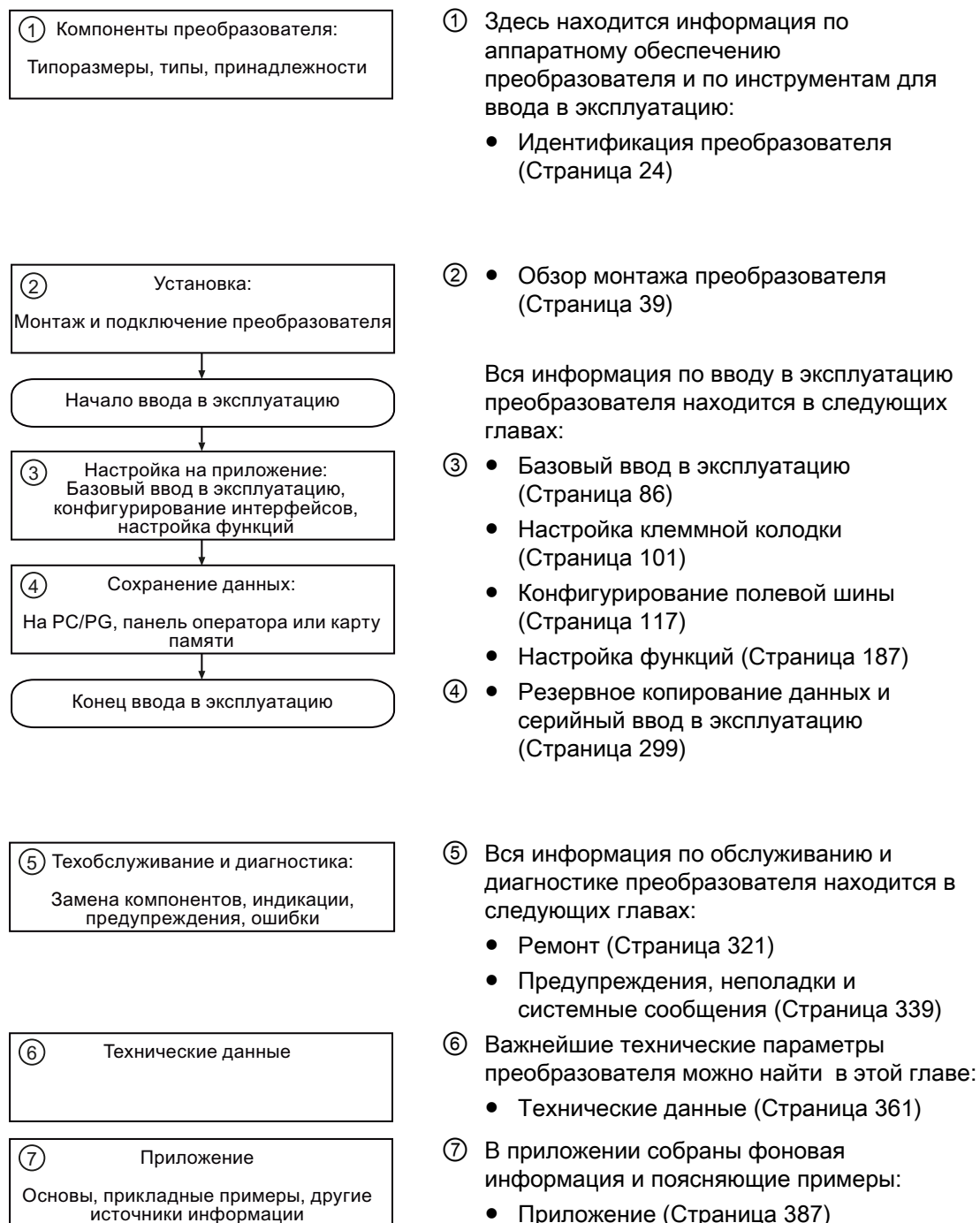
Примеры для символов функций преобразователя.

С одного из этих символов начинается описание соответствующей функции преобразователя.

См. также: Обзор функций преобразователя (Страница 187).

2.2 Путеводитель по данному руководству

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



Описание

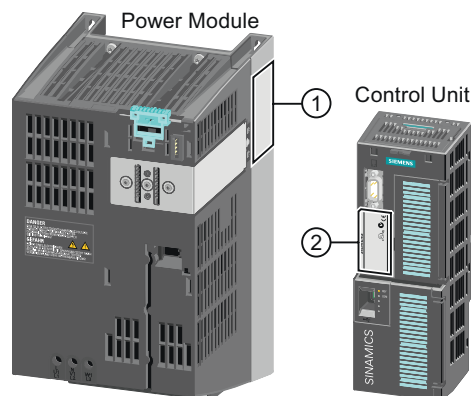
Все технические характеристики используют номинальные значения и мощность при работе с низкой нагрузкой (LO).

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 CU240E-2 DP-F
- Заказной номер: например, 6SL3244-0BB13-1PA0
- Версия: например, A02 (аппаратная часть)

Другие компоненты преобразователя

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

- Сетевой фильтр (Страница 30)
- Сетевой дроссель (Страница 31)
- Выходной дроссель (Страница 32)
- Синусоидальный фильтр (Страница 34)
- Тормозной резистор (Страница 35)
- Реле тормоза для управления стояночным тормозом двигателя (Страница 36).

3.2 Управляющие модули



Таблица 3-1 Управляющие модули CU240B-2 ...

Отличительным признаком управляющих модулей CU240B-2 является тип полевой шины.		
Обозначение	CU240B-2	CU240B-2 DP
Заказной номер	6SL3244-0BB00-1BA1	6SL3244-0BB00-1PA1
Полевая шина	USS, Modbus RTU	PROFIBUS DP

Таблица 3-2 Управляющие модули CU240E-2 ...

	У управляющих модулей CU240E-2 в отличие от CU240B-2 имеется расширенная клеммная колодка и встроенные функции безопасности. Отличительным признаком управляющих модулей CU240E-2 является тип полевой шины и объем встроенных функций безопасности.					
	Обозначение	CU240E-2	CU240E-2 F	CU240E-2 DP	CU240E-2 DP-F	CU240E-2 PN
Заказной номер	6SL3244-0BB 12-1BA1	6SL3244-0BB 13-1BA1	6SL3244-0BB 12-1PA1	6SL3244-0BB 13-1PA1	6SL3244-0BB 12-1FA0	6SL3244-0BB 13-1FA0
Полевая шина	USS, Modbus RTU	USS, Modbus RTU	PROFIBUS D P	PROFIBUS D P с PROFI-safe	PROFINET IO	PROFINET IO с PROFI-safe
Встроенные функции безопасности	Базовые функции	Расширенные функции	Базовые функции	Расширенные функции	Базовые функции	Расширенные функции

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 заземления экрана и разгрузки от натяжений сигнальных и коммуникационных кабелей

Таблица 3-3 Заказные номера

Комплект для подключения экрана 2 для управляющих модулей CU240B-2 и CU240E-2 со всеми интерфейсами полевой шины кроме PROFINET.	6SL3264-1EA00-0HA0
Комплект для подключения экрана 3 для управляющих модулей CU230P-2 и CU240E-2 с интерфейсом PROFINET.	6SL3264-1EA00-0HB0

3.3 Силовой модуль

Какие силовые модули могут использоваться с управляющим модулем?

Таблица 3-4 Допустимые комбинации управляющего модуля и силового модуля

Управляющий модуль	Силовой модуль					
	PM340 1AC	PM230 IP20 и с внешней вентиляцией	PM240	PM240-2	PM250	PM260
CU240B-2...	---	✓	✓	✓	✓	✓
CU240E-2...	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Рис. 3-1 Силовые модули со степенью защиты IP20 FSA ... FSGX



Рис. 3-2 Силовые модули с внешней вентиляцией (Push Through) FSA ... FSC

PM230, 3 AC 400 V - для использования с насосами и вентиляторами

Силовые модули PM230 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса А.

Диапазон заказных номеров:

- IP20: 6SL3210-1NE...
- Внешняя вентиляция 6SL3211-1NE...

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
Диапазон мощностей (кВт), IP20	0,37 ... 3	4 ... 7,5	11 ... 18,5	22 ... 37	45 ... 55	75 ... 90	---
Диапазон мощностей (кВт), РТ	3	7,5	18,5	---	---	---	---

PM340, 1 AC 200 V - для решения стандартных задач

Силовые модули PM340 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса А 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 А 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 А. Для динамического торможения модули PM240-2 используют внешний тормозной резистор.

Диапазон заказных номеров:

3.3 Силовой модуль

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

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
Диапазон мощностей (кВт), IP20	0,55 ... 3	--	--	--	--	--	--
Диапазон мощностей (кВт), РТ	2,2 ... 3	--	--	--	--	--	--

PM250, 3 AC 400 V - для использования в приложениях с сетевой рекуперацией

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

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

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
Диапазон мощностей (кВт)	---	---	7,5 ... 15	18,5 ... 30	37 ... 45	55 ... 90	---

PM260, 3 AC 690 V - для использования в приложениях с сетевой рекуперацией

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

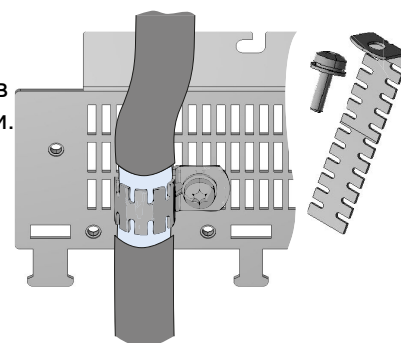
Диапазон заказных номеров, IP20: 6SL3225-0BH...

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
Диапазон мощностей (кВт)	---	---	---	11 ... 18,5	---	30 ... 55	---

3.3.1 Принадлежности для монтажа и экранирования

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.



Примечание

Для силовых модулей PM230 и PM240-2 комплект для подключения экрана входит в объем поставки.

У силовых модулей PM240, PM250 и PM260 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	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 Системные 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.



Каркасный сетевой фильтр для силового модуля PM240 FSA

Примеры:



Сетевой фильтр для силового модуля PM240 FSGX

Внешние сетевые фильтры для PM240

Таблица 3-5 Класс А по EN 55011: 2009

PM240, заказной номер 6SL3224-...		Мощность	Сетевой фильтр класса А
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

Таблица 3-6 Класс В по EN 55011: 2009

PM240, заказной номер 6SL3224-...		Мощность	Сетевой фильтр класса В
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

Таблица 3-7 Класс В по EN 55011: 2009

PM250, заказной номер 6SL3225-...		Мощность	Сетевой фильтр класса В
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 модулями для устранения в.н. эффектов можно использовать сетевой дроссель.

ЗАМЕТКА

Опасность повреждения преобразователя при отсутствии сетевого дросселя

В зависимости от типа преобразователя и характеристик сети, возможны следующие ситуации:

- Используйте сетевой дроссель с перечисленными ниже силовыми модулями, если относительное напряжение короткого замыкания сети ниже 1%
- Можно использовать сетевой дроссель с перечисленными ниже силовыми модулями, если относительное напряжение короткого замыкания сети неизвестно
- Не используйте сетевой дроссель, если силовой модуль отсутствует в таблице ниже.

Сетевые дроссели для PM240

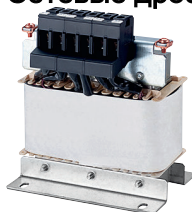


PM240, заказной номер 6SL3224-...		Мощность	Сетевой дроссель
FSA	...0BE13-7UA0, ...0BE15-5UA0	0,37 ... 0,55 кВт	6SE6400-3CC00-2AD3
	...0BE17-5UA0, ...0BE21-1UA0	0,75 ... 1,1 кВт	6SE6400-3CC00-4AD3
	...0BE21-5UA0	1,5 кВт	6SE6400-3CC00-6AD3
FSB	...0BE22-2□A0, ...0BE23-0□A0	2,2 ... 3,0 кВт	6SL3203-0CD21-0AA0
	...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

3.4 Системные компоненты для силовых модулей

PM240, заказной номер 6SL3224-...		Мощность	Сетевой дроссель
	...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



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

Сетевые дроссели для PM340 1AC

Заказной номер 6SL3210-...		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

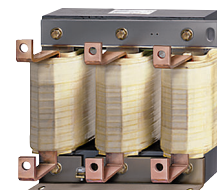
Выходные дроссели для силового модуля PM240 и силового модуля PM250

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:



Каркасные выходные дроссели для силового модуля PM240 FSA и FSB

Выходной дроссель для силового модуля PM240 FSGX

Таблица 3-8 Выходные дроссели для силового модуля PM240

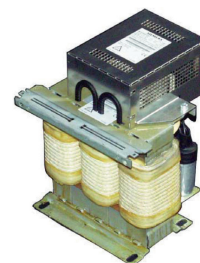
PM240, заказной номер 6SL3224-...		Мощность	Выходной дроссель
FSA	...0BE13-7UA0, ...0BE15-5UA0, ... 0BE17-5UA0, ...0BE21-1UA0, ... 0BE21-5UA0	0,37 ... 1,5 кВт	6SE6400-3TC00-4AD2
FSB	...0BE22-2□A0, ...0BE23-0□A0, ... 0BE24-0□A0	2,2 ... 4,0 кВт	6SL3202-0AE21-0CA0
FSC	...0BE25-5□A0, ...0BE27-5□A0, ... 0BE31-1□A0	7,5 ... 15,0 кВт	6SL3202-0AJ23-2CA0
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

Таблица 3-9 Выходные дроссели для силового модуля PM250

PM250, заказной номер 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

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.



Пример: Синусный фильтр для преобразователя типоразмера FSF

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.

Таблица 3-10 Синусные фильтры для силового модуля PM240

PM240, заказной номер 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

Таблица 3-11 Синусные фильтры для силового модуля PM250

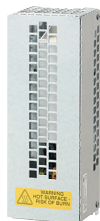
PM250, заказной номер 6SL3225-...		Мощность	Синусный фильтр
FSC	...0BE25-5□A0	7,5 кВт	6SL3202-0AE22-0SA0
	...0BE27-5□A0, ...0BE31-1□A0	11,0 ... 15,0 кВт	6SL3202-0AE23-3SA0
FSD	...0BE31-5□A0, ...0BE31-8□A0	18,5 ... 22 кВт	6SL3202-0AE24-6SA0
	...0BE32-2□A0	30 kW	6SL3202-0AE26-2SA0
FSE	...0BE33-0□A0, ...0BE33-7□A0	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



Для формата FSGX дополнительно предлагается вставной тормозной прерыватель (заказной номер 6SL3300-1AE32-5AA0).

Заказной номер 6SL3224-...		Мощность	Тормозной резистор
FSA	...0BE13-7UA0, ...0BE15-5UA0	0,37 ... 0,55 кВт	6SE6400-4BD11-0AA0
	...0BE17-5UA0, ...0BE21-1UA0	0,75 ... 1,1 кВт	
	...0BE21-5UA0	1,5 кВт	
FSB	...0BE22-2□A0, ...0BE23-0□A0	2,2 ... 3,0 кВт	6SL3201-0BE12-0AA0
	...0BE24-0□A0	4,0 кВт	
FSC	...0BE25-5□A0, ...0BE27-5□A0	7,5 ... 11,0 кВт	6SE6400-4BD16-5CA0
	...0BE31-1□A0	15,0 кВт	
FSD	...0BE31-5□A0, ...0BE31-8□A0	18,5 кВт... 22 kW	6SE6400-4BD21-2DA0
	...0BE32-2□A0	30 kW	
FSE	...0BE33-0□A0, ...0BE33-7□A0	37 kW ... 45 kW	6SE6400-4BD22-2EA1
FSF	...0BE34-5□A0, ...0BE35-5□A0	55 kW ... 75 kW	6SE6400-4BD24-0FA0
	...0BE37-5□A0	90 kW	
	...0BE38-8UA0	110 kW	
	...0BE41-1UA0	132 kW	
FSGX	...0XE41-3UA0	160 kW	6SL3000-1BE31-3AA0
	...0XE41-6UA0, ...0XE42-0UA0	200 kW ... 250 kW	6SL3000-1BE32-5AA0

Тормозные резисторы для PM240-2



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

Тормозные резисторы для PM340, 1AC



Заказной номер 6SL3210-...		Мощность	Тормозной резистор
FSA	...-1SB11-0□A0 ...-1SB12-3□A0 ...-1SB14-0□A0	0,12 ... 0,75 кВт	6SE6400-4BC05-0AA0

3.4.6 Реле тормоза



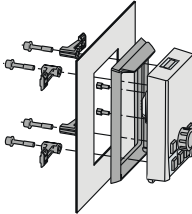
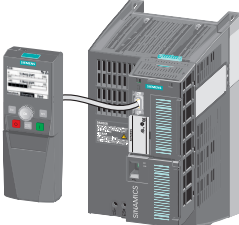
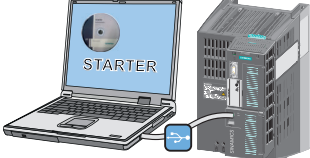
Реле тормоза предлагает контакт выключателя (NO) для управления катушкой тормоза двигателя.

Заказной номер:
6SL3252-0BB00-0AA0




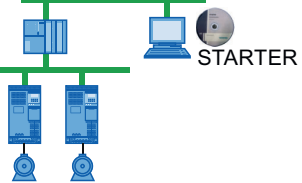

3.5 Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию

Принадлежности для ввода в эксплуатацию и резервного копирования данных

Панели оператора для ввода в эксплуатацию, диагностики и управления преобразователем		Заказной номер
	<p>BOP-2 (Basic Operator Panel) - крепится на преобразователь защелкиванием</p> <ul style="list-style-type: none"> • Копирование параметров привода • Двустрочная индикация • Управляемый базовый ввод в эксплуатацию 	6SL3255-0AA00-4CA1
	<p>IOP (Intelligent Operator Panel) - крепится на преобразователь защелкиванием</p> <ul style="list-style-type: none"> • Копирование параметров привода • Текстовый дисплей (открытый текст) • Управление в режиме меню и мастера настройки 	6SL3255-0AA00-4JA0
	<p>Комплект для монтажа в дверцу для IOP/BOP-2</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
	<p>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.</p>	6SL3255-0AA00-4HA0
ПО ПК для ввода в эксплуатацию, диагностики и управления преобразователем		
	<p>PC Connection Kit Содержит STARTER-DVD и USB-кабель.</p>	6SL3255-0AA00-2CA0

Описание

3.5 Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию

	<p>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)</p>	<p>STARTER на DVD: 6SL3072-0AA00-0AG0</p>
	<p>Drive ES Basic Как опция для STEP7 с функцией маршрутизации за границы сети для PROFIBUS и PROFINET</p>	<p>6SW1700-5JA00-5AA0</p>
<p>Карты памяти: для сохранения и передачи настроек преобразователя</p>		
	<p>Карта MMC</p>	<p>6SL3254-0AM00-0AA0</p>
	<p>Карта SD</p>	<p>6ES7954-8LB00-0AA0</p>

Установка

4.1 Обзор монтажа преобразователя

Монтаж преобразователя

Условие

Перед монтажом необходимо проверить:

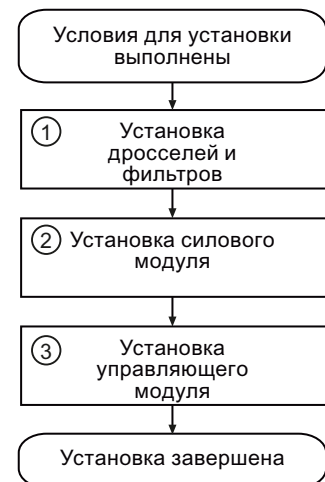
- Имеются ли в наличии необходимые компоненты преобразователя?
 - Силовой модуль
 - Управляющий модуль
 - Принадлежности, например, сетевой дроссель или тормозной резистор
- Имеются ли в наличии подходящие инструменты и мелкие детали для монтажа преобразователя?

Порядок действий

Монтаж преобразователя выполняется следующим образом:



1. Смонтируйте принадлежности (дроссель, фильтр или тормозной резистор) для силового модуля:
 - При монтаже придерживайтесь прилагаемых инструкций.
 - При использовании нескольких каркасных компонентов, необходимо соблюдать определенную последовательность монтажа. См. также Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов (Страница 41).
2. Смонтируйте силовой модуль.
См. также Установка силового модуля (Страница 44).
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 56).



Компоненты преобразователя были смонтированы и можно ввести преобразователь в эксплуатацию.

См. также

Технические данные (Страница 361)

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 427).

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	Каркасный компонент 1			Каркасный компонент 2					
	FSA	FSB	FSC	Сетевой фильтр	Сетевой дроссель	Синусный фильтр	Сетевой дроссель	Выходной дроссель	Синусный фильтр
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				

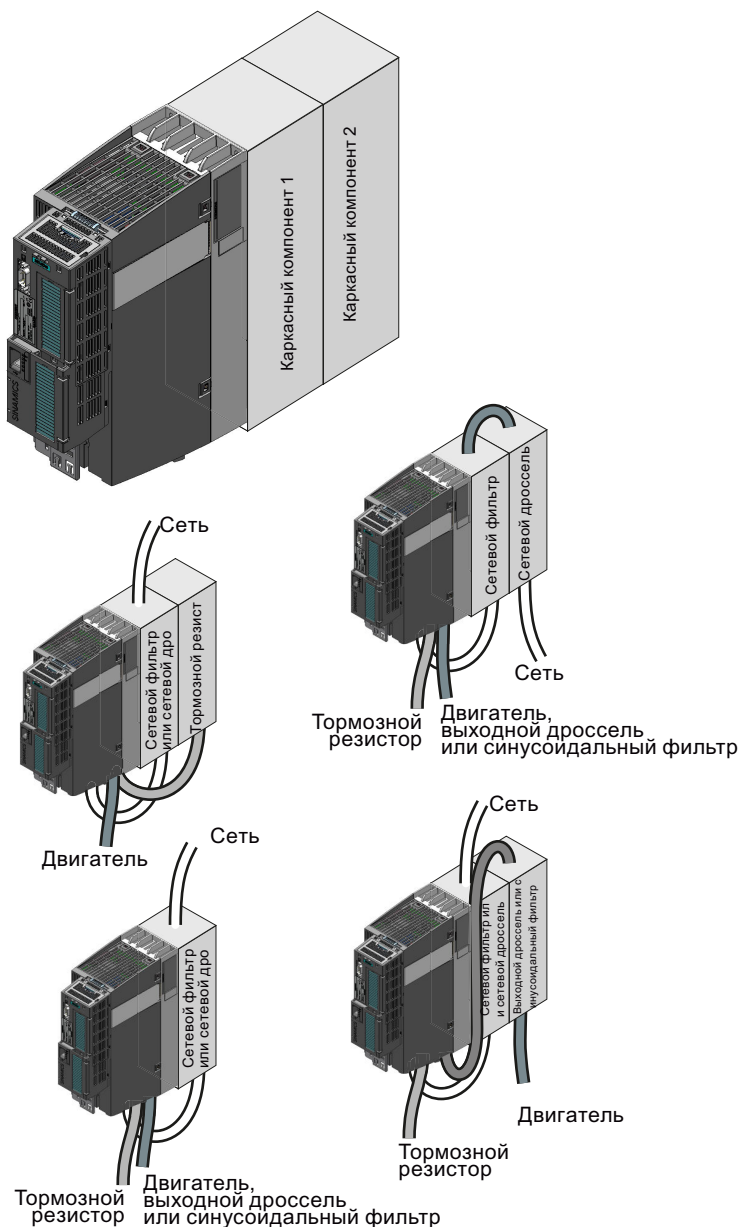


Рис. 4-1 Возможные комбинации каркасных компонентов


Электрические соединения сетевого дросселя и сетевого фильтра

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

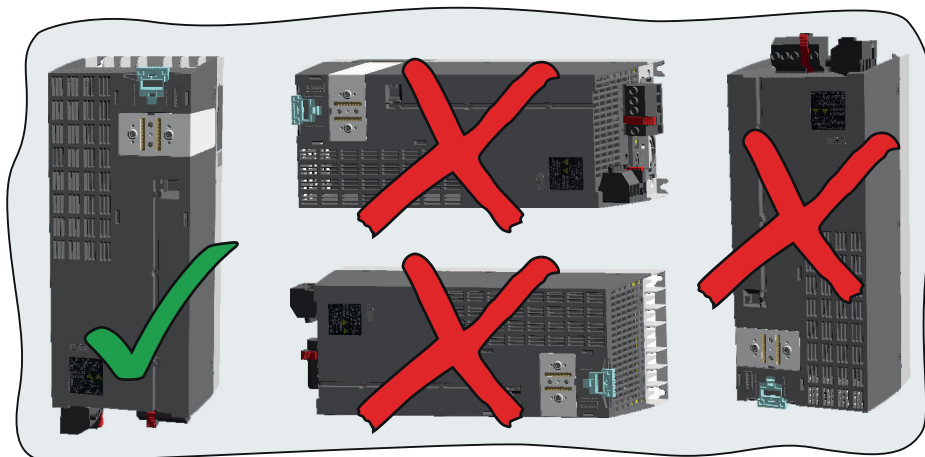
Электрические соединения выходного дросселя и синусного фильтра

- Подключение преобразователя через готовый кабель
- Подключение двигателя через клеммы

4.3 Установка силового модуля

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Опасность распространения огня из-за недостаточной защиты корпуса
Огонь и дым могут нанести серьезный вред здоровью и стать причиной материального ущерба.
<ul style="list-style-type: none">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.

Монтаж силового модуля со степенью защиты IP20



- Смонтируйте силовой модуль вертикально на монтажной панели в электрошкафу. Для типоразмеров FSA и FSB предлагается переходник для монтажа на DIN-рейки.
- При монтаже соблюдайте мин. отступы до других компонентов в электрошкафу. Мин. отступы необходимы для охлаждения преобразователя.
- Не закрывайте вентиляционных отверстий преобразователя.

Монтаж дополнительных компонентов

В зависимости от решаемой задачи, могут потребоваться, например, следующие дополнительные компоненты (см. также раздел Идентификация преобразователя (Страница 24)):

- Сетевые дроссели
- Фильтр
- Тормозные резисторы
- Реле тормоза

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

4.3.1 Размеры, схемы сверления, мин. расстояния и моменты затяжки

Примечание

Общая глубина преобразователя увеличивается - за исключением типоразмеров FSGX (160 ... 250 кВт) - за счет управляющего модуля 39 мм и еще на 12 мм или 27 мм при использовании ВОР или IOP.

Размеры и схемы сверления для силовых модулей PM230, PM240, PM250, PM260 - степень защиты IP20

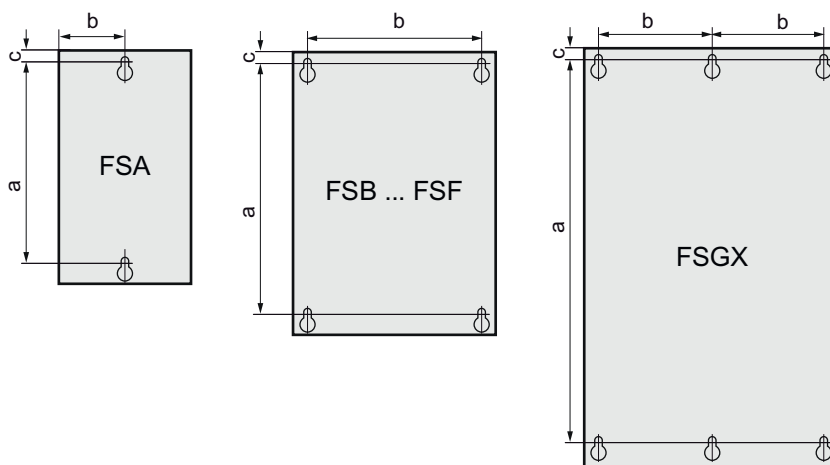
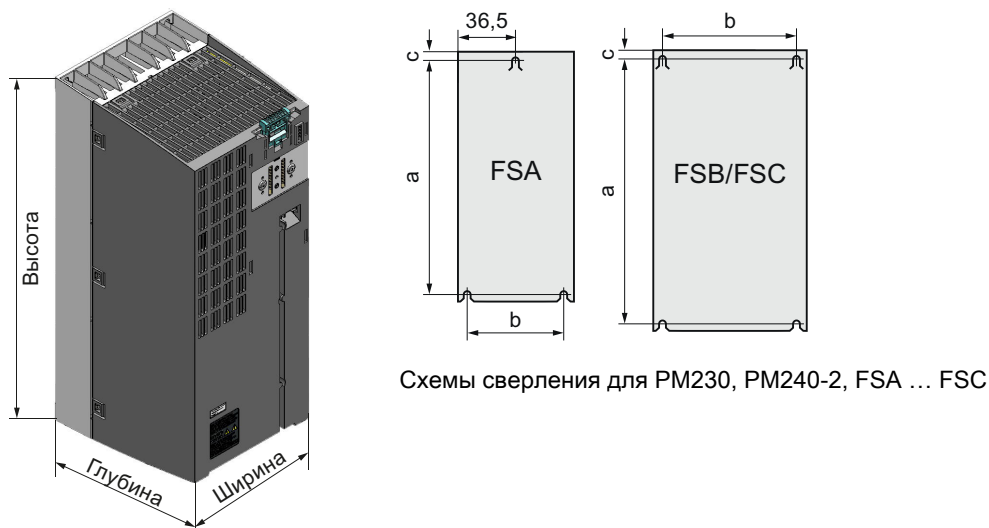


Таблица 4-1 Размеры и отступы для PM230 и PM240-2 - степень защиты IP20, типоразмер FSA ... FSC

Типоразмер	Размеры (мм)						Отступы (мм)		
	Высота ¹⁾	Ширина	Глубина	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⁾

4.3 Установка силового модуля

Типоразмер	Размеры (мм)						Отступы (мм)		
	Высота ¹⁾	Ширина	Глубина	a	b	c	сверху	снизу	сбоку
FSC	355	140	165	343	120	6	80	100	0 ²⁾
Крепление:	FSA/FSB: винты M4, 2,5 Нм					FSC: винты M5, 2,5 Нм			

1) С комплектом для подключения экрана: FSA: + 80 мм; FSB: + 78 мм; FSC: + 77 мм

2) По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

Таблица 4-2 Размеры и отступы для PM240 и PM250 - степень защиты IP20, типоразмер FSA ... FSC

Типоразмер	Размеры (мм)						Отступы (мм)		
	Высота ¹⁾	Ширина	Глубина	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⁾
Крепление:	FSA/FSB: винты M4, 2,5 Нм					FSC: винты M5, 2,5 Нм			

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

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

Таблица 4-3 Размеры и отступы для PM230, PM240, PM250 и PM260 - степень защиты IP20, типоразмер FSD ... FSGX

Типоразмер	Размеры (мм)						Отступы (мм)		
	Высота ¹⁾	Ширина	Глубина	a	b	c	сверху	снизу	сбоку
FSD без фильтра	419	275	204	325	235	11	300	300	0 ²⁾
FSD с фильтром	512	275	204	419	235	11	300	300	0 ²⁾
FSE без фильтра	499	275	204	405	235	11	300	300	0 ²⁾
FSE с фильтром	635	275	204	541	235	11	300	300	0 ²⁾
FSF без фильтра	634	350	316	598	300	11	350	350	0 ²⁾
FSF с фильтром	934	350	316	899	300	11	350	350	0 ²⁾
FSGX	1533	326	547	1506	125	14,5	250	150	50
Крепление:	FSD/FSE: винты M6, 6 Нм					FSF/FSGX: винты M8, 13 Нм			

1) С комплектом для подключения экрана: FSD, FSE, FSF: +123 мм

2) По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

4.3.2 Габаритные чертежи РТ

Размеры и схемы сверления для силовых модулей РМ230, РМ240 с внешней вентиляцией

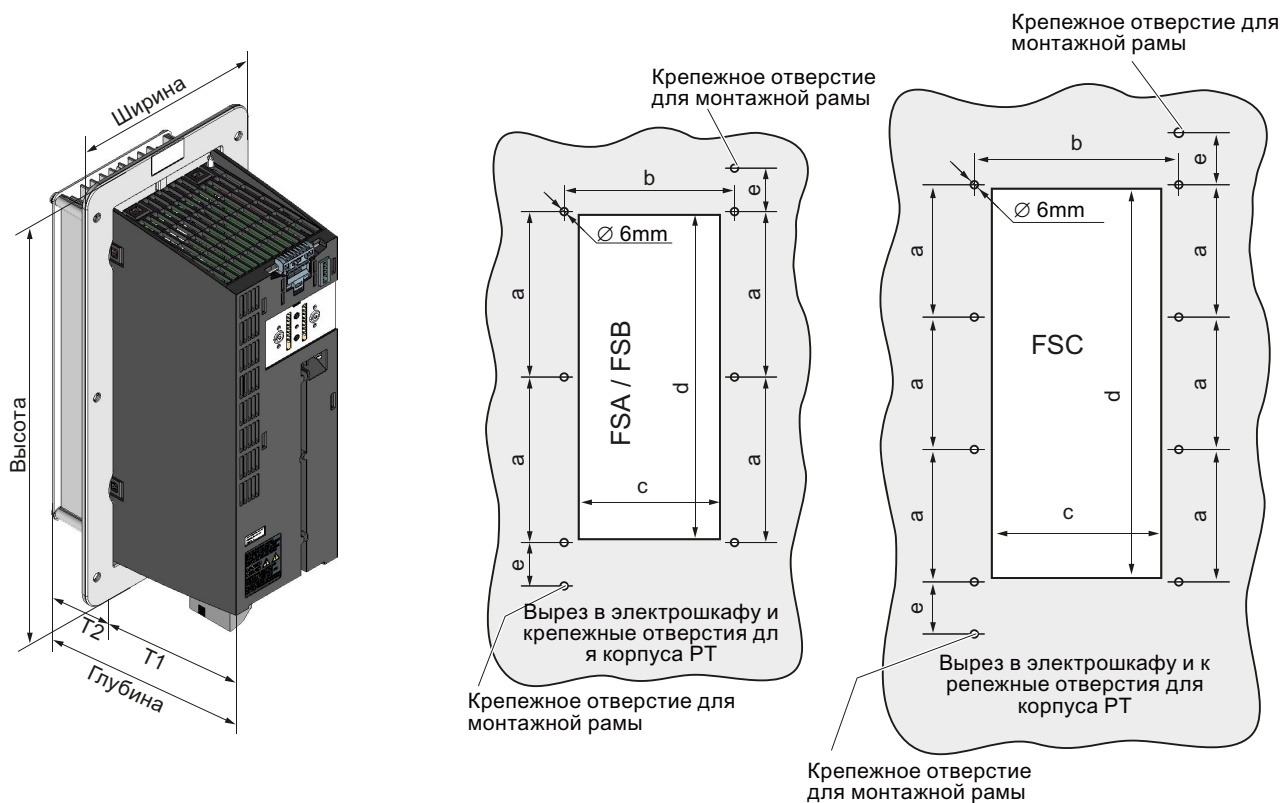


Таблица 4-4 Размеры и отступы для РМ230 и РМ240-2 с внешней вентиляцией, типоразмер FSA ... FSC

Типоразмер	Размеры (мм)										Отступы (мм)		
	Высота ¹)	Ширина а	Глубина	T1	T2	a	b	c	d	e	сверху	снизу	сбоку
FSA	238	125,9	171	117,7	53,1	103	106	88	198	27	80	100	0 ²⁾
FSB	345	153,9	171	117,7	53,1	147,5	134	116	304	34,5	80	100	0 ²⁾
FSC	410,5	200	171	117,7	53,1	123	174	156	365	30,5	80	100	0 ²⁾
Крепление:	FSA/FSB/FSC: винты М5, 3 Нм												

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

²⁾ Силовые модули могут монтироваться друг рядом с другом. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

4.3.3 Подключение сетевого питания, двигателя и компонентов преобразователя

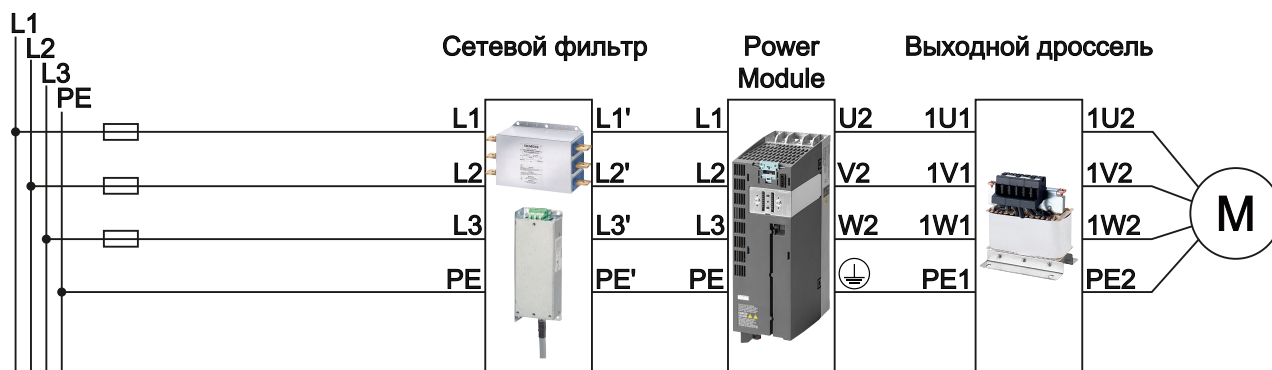


Рис. 4-2 Подключение силовых модулей PM230 IP20 и с внешней вентиляцией

Сетевой фильтр силового модуля PM230 отвечает требованиям класса А. В случае повышенных требований ЭМС необходимо использовать внешний сетевой фильтр класса В.



Рис. 4-3 Подключение силовых модулей PM240, PM240-2 IP20 и с внешней вентиляцией

Силовые модули PM240 и PM240-2 предлагаются с и без интегрированного сетевого фильтра класса А. В случае повышенных требований ЭМС необходимо использовать внешний сетевой фильтр класса В.

4.3 Установка силового модуля

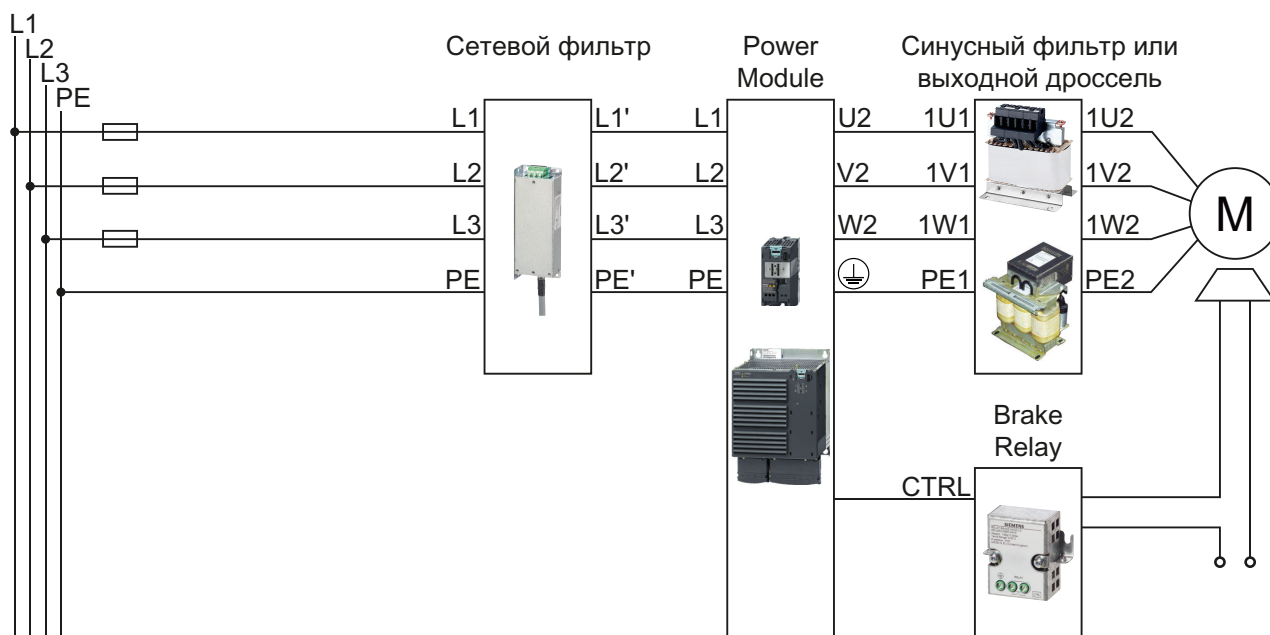


Рис. 4-4 Подключение силовых модулей PM250

Силовые модули PM250 предлагаются с и без интегрированного сетевого фильтра класса А. В случае повышенных требований ЭМС необходимо использовать внешний сетевой фильтр класса В.

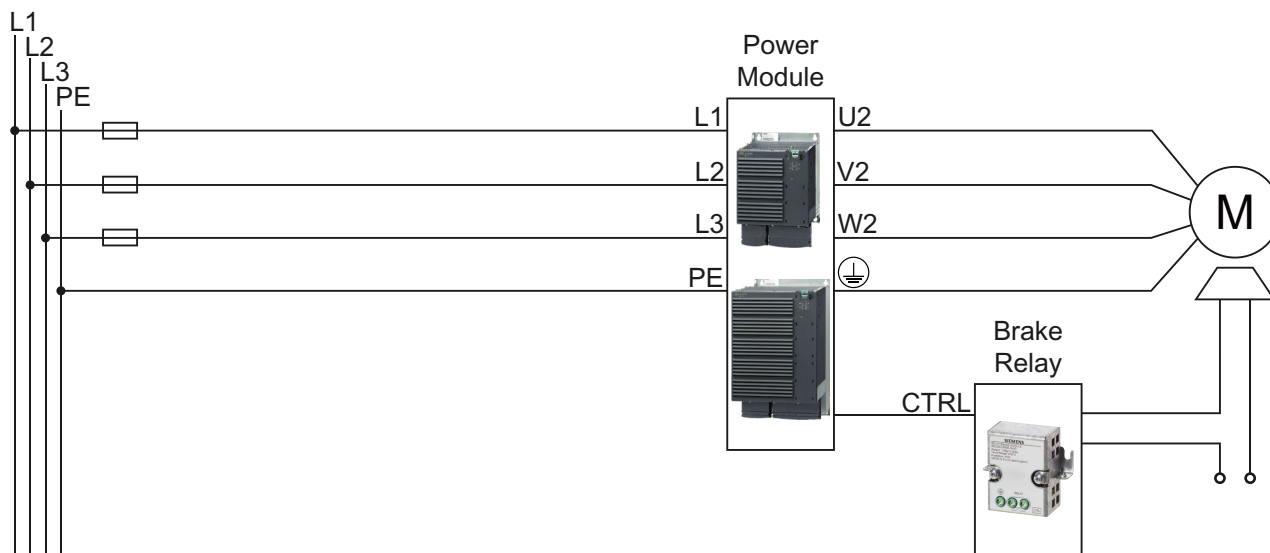


Рис. 4-5 Подключение силовых модулей PM260

Силовые модули PM260 предлагаются с и без интегрированного сетевого фильтра класса А. В случае повышенных требований ЭМС необходимо использовать внешний сетевой фильтр класса В.

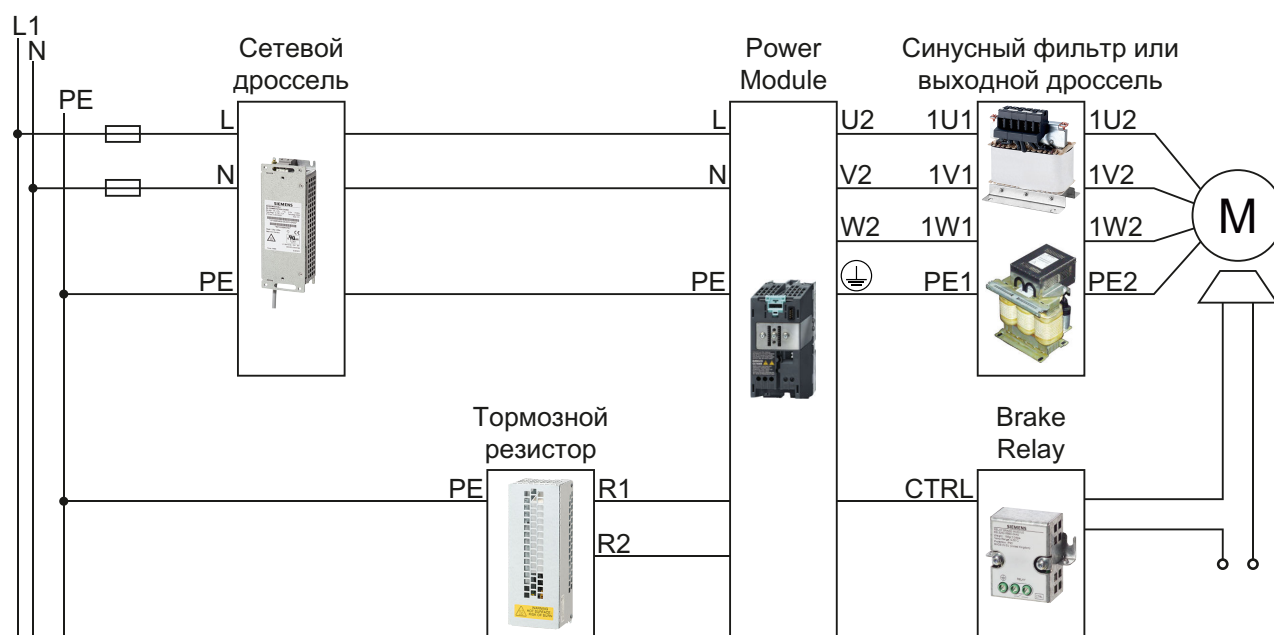


Рис. 4-6 Подключение силовых модулей PM340 1AC

Силовые модули PM340 предлагаются с и без интегрированного сетевого фильтра класса А. В случае повышенных требований ЭМС необходимо использовать внешний сетевой фильтр класса В.

4.3 Установка силового модуля

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

Таблица 4-5 Системы токораспределения для преобразователя

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

⚠ 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 электрощафов или закрытых корпусов кабели считаются достаточно защищенными.
 - Проложенный в качестве отдельного проводника защитный провод изготовлен из меди и имеет сечение $\geq 10 \text{ мм}^2$.
 - Защитный провод в множительном кабеле изготовлен из меди и имеет сечение $\geq 2,5 \text{ мм}^2$.
 - 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.

Подключение кабеля двигателя на преобразователе



Порядок действий

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 70)
3. Подключите защитный провод двигателя к клемме \oplus преобразователя.
4. Закройте крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.



Кабель двигателя был подключен к преобразователю.

Подключение кабеля двигателя на двигателе

Подключите двигатель согласно поставленной задаче звездой или треугольником. Дополнительную информацию можно найти в разделе Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования (Страница 389).

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.
-

4.4 Установка управляющего модуля

4.4.1 Установка управляющего модуля на силовой модуль

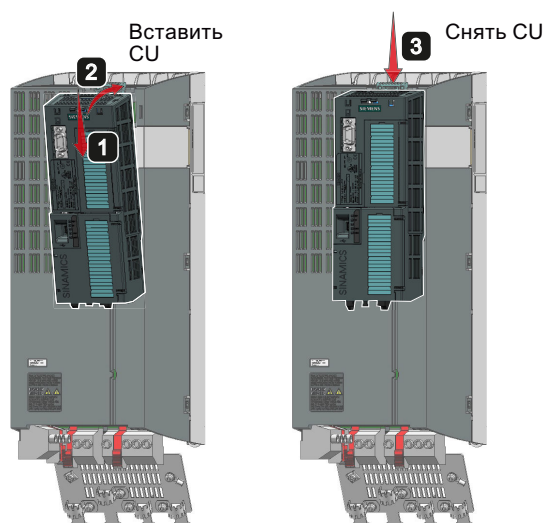
Установка управляющего модуля на силовой модуль IP20

Порядок действий



Для соединения силового и управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Вставьте заднюю сторону управляющего модуля в соответствующие углубления силового модуля.
2. Прижмите управляющий модуль к силовому модулю до фиксации со щелчком.



Теперь силовой и управляющий модуль соединены друг с другом.

Для демонтажа управляющего модуля нажмите на кнопку фиксатора ③ и снимите управляющий модуль с силового модуля.

4.4.2 Интерфейсы, штекеры, переключатели, клеммные колодки и LED CU

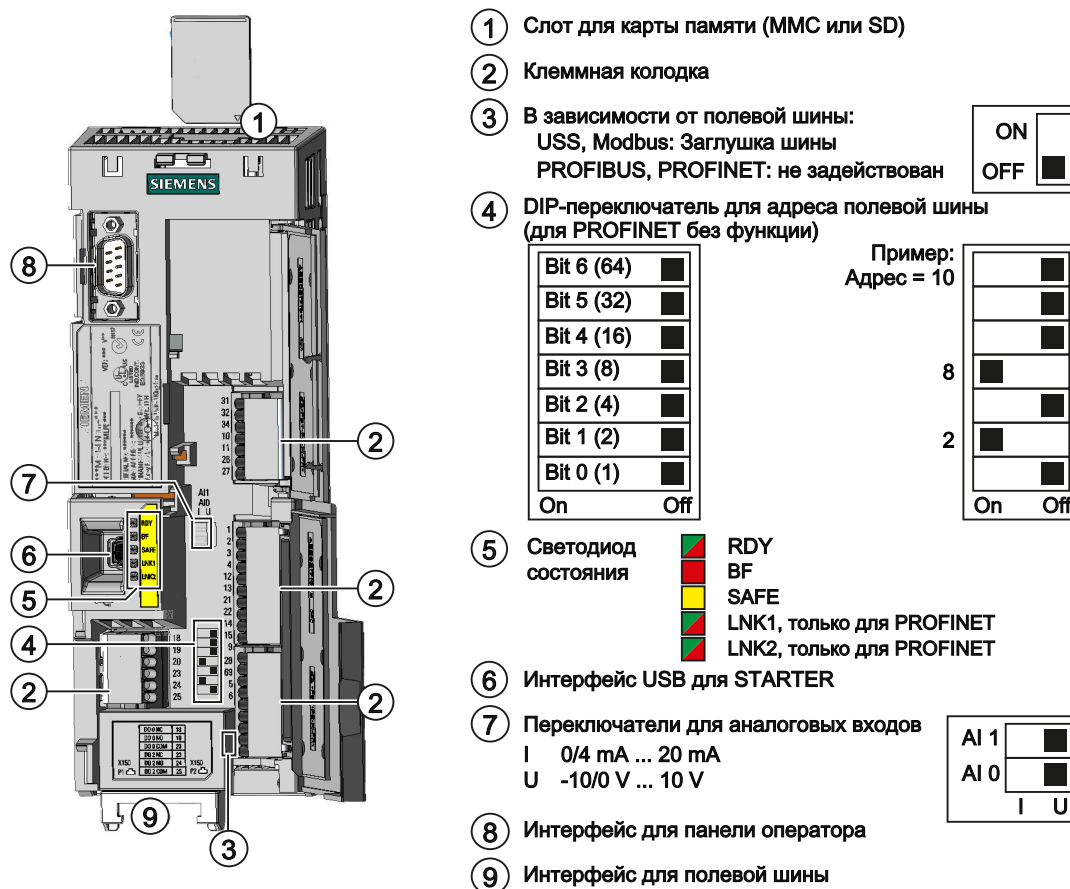
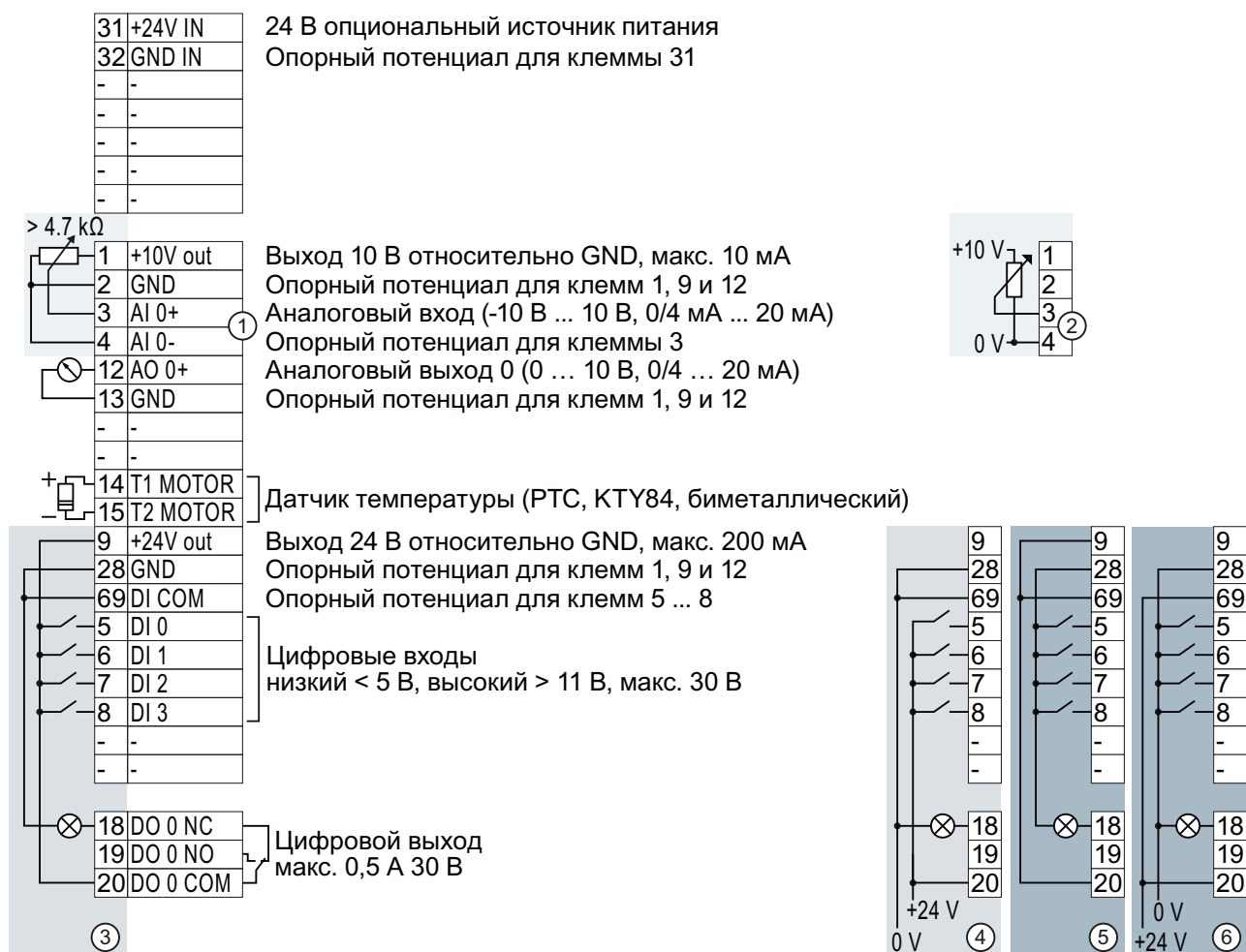


Рис. 4-7 Конструкция управляющего модуля на примере CU240E-2

4.4.3 Клеммные колодки управляющих модулей CU240B-2



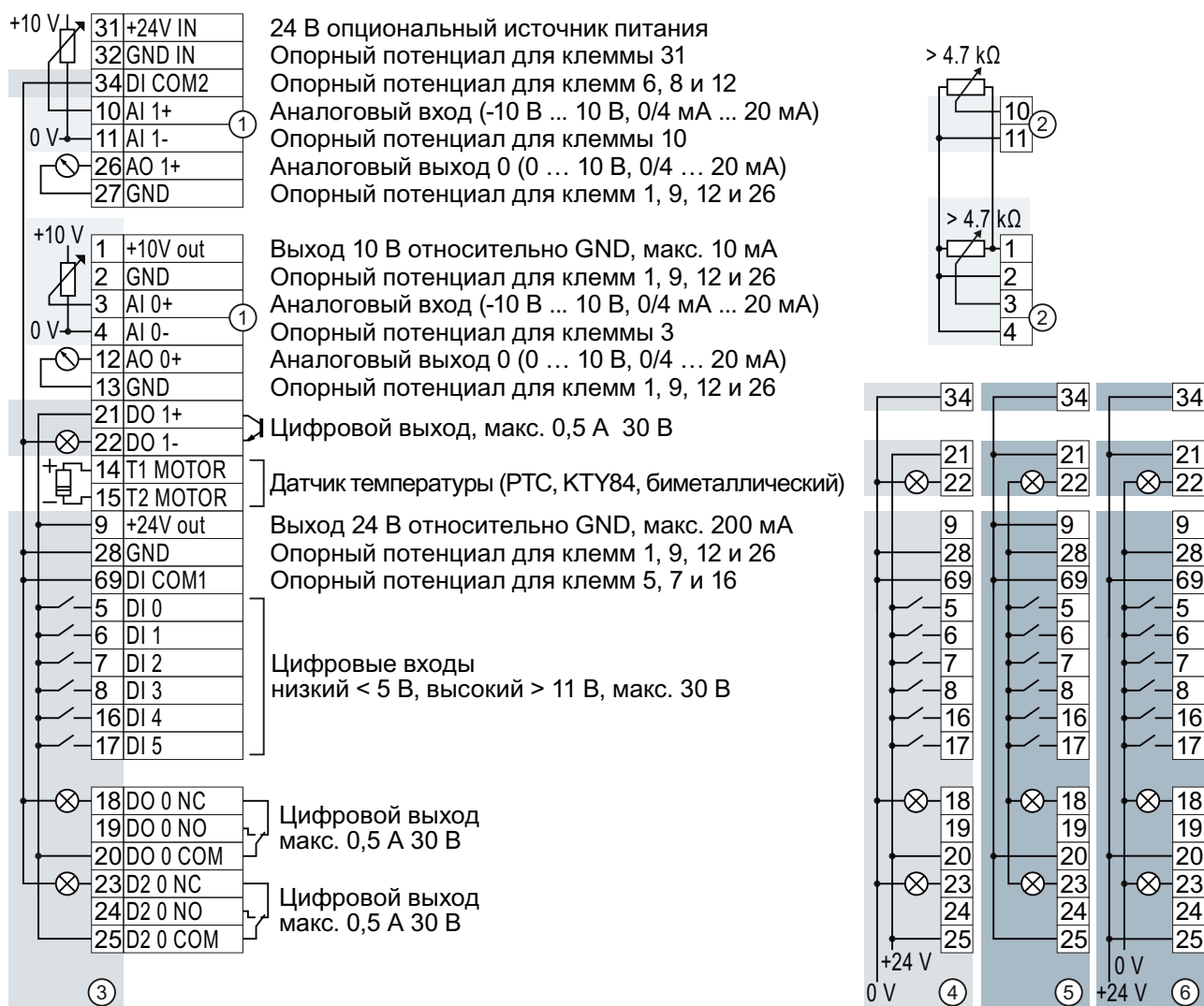
- ① Для питания аналогового входа используются 10 В из внутреннего источника.
- ② Для питания аналогового входа используются 10 В из внешнего источника.
- ③ Подключение при использовании внутренних источников питания. Подключение контактна с позитивной логикой (тип P).
- ④ Подключение при использовании внешних источников питания. Подключение контактна с позитивной логикой (тип P).
- ⑤ Подключение при использовании внутренних источников питания. Подключение контактна с негативной логикой (тип M).
- ⑥ Подключение при использовании внешних источников питания. Подключение контактна с негативной логикой (тип M).

⚠ ВНИМАНИЕ

Если Вашему приложению необходима сертификация UL, то учитывать указание к цифровому выходу в разделе Технические данные, управляющий модуль CU240B-2 (Страница 361).

Значение входов и выходов определяется при базовом вводе в эксплуатацию.
Дополнительную информацию можно найти в разделе Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 61).

4.4.4 Клеммные колодки управляющих модулей CU240E-2



- ① Для питания аналоговых входов используются 10 В из внешнего источника.
- ② Для питания аналоговых входов используются 10 В из внутреннего источника.
- ③ Подключение при использовании внутренних источников питания. Подключение контактна с позитивной логикой (тип P).
- ④ Подключение при использовании внешних источников питания. Подключение контактна с позитивной логикой (тип P).
- ⑤ Подключение при использовании внутренних источников питания. Подключение контактна с негативной логикой (тип M).
- ⑥ Подключение при использовании внешних источников питания. Подключение контактна с негативной логикой (тип M).

ЗАМЕТКА**Опасность повреждения управляющих модулей CU240E-2 PN и CU240E-2 PN-F при коротком замыкании выхода 24 В**

Управляющий модуль может быть поврежден при одновременном наступлении следующих событий:

1. При работе преобразователя возникает короткое замыкание на выходе 24 В на клемме 9.
2. Температура окружающей среды достигла верхней разрешенной границы.
3. К клеммам 31 и 32 было подключено внешнее питание 24 В и напряжение на клемме 31 равно максимально допустимому.

Для предотвращения повреждений управляющего модуля необходимо исключить возможность одновременного наступления всех трех событий.

Примечание

Если для решаемой задачи необходима сертификация UL, то учитывайте указание к цифровому выходу в разделе Технические данные, управляющий модуль CU240E-2 (Страница 363).

Значение входов и выходов определяется при базовом вводе в эксплуатацию. Дополнительную информацию можно найти в разделе: Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 61).

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

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

Использование нескольких входов повышенной безопасности преобразователя см. "Описание функций Safety Integrated". См. также раздел: Дополнительная информация по преобразователю (Страница 427).

Дополнительную информацию по входам повышенной безопасности можно найти в главе Вход повышенной безопасности (Страница 105).

4.4.5 Выбор правильной установки интерфейсов

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

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

4.4 Установка управляющего модуля

Для упрощения установки в преобразователе имеются различные предопределенные макросы.

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

Порядок действий



Для выбора предустановки преобразователя действовать следующим образом:

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



Подходящая предустановка преобразователя была выбрана.

4.4.5.1 Предустановки и электромонтаж преобразователей с управляющими модулями CU240B-2

Преобразователь с управляющими модулями CU240B-2 и CU240B-2 DP предлагает следующие предустановки для своих интерфейсов:

Макрос 7: Переключение через DI 3 между полевой шиной и толчковой подачей		Макрос 9: Моторпотенциометр (МОП)	
Заводская установка для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS			
PROFIdrive-телеграмма 1			
5 DI 0 ---	5 DI 0 Толчковый режим работы 1	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1	
6 DI 1 ---	6 DI 1 Толчковый режим работы 2	6 DI 1 МОП выше	
7 DI 2 Квитировать	7 DI 2 Квитировать	7 DI 2 МОП ниже	
8 DI 3 НИЗКИЙ	8 DI 3 ВЫСОКИЙ	8 DI 3 Квитировать	
3 AI 0 ---	3 AI 0 ---	3 AI 0 ---	
4	4	4	
18 DO 0 Ошибка	18 DO 0 Ошибка	18 DO 0 Ошибка	
19	19	19	
20	20	20	
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	

4.4 Установка управляющего модуля

Макрос 12: Двухпроводное управление по методу 1 Заводская установка для преобразователей с интерфейсом USS	Макрос 17: Двухпроводное управление по методу 2 Макрос 18: Двухпроводное управление по методу 3	Макрос 19: Трехпроводное управление по методу 1																																																																																																			
<table border="1"> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Реверс</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I□U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>18</td><td>DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	Реверс	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	---	3	AI 0	Заданное значение	4		I□U -10 V ... 10 V	18	DO 0	Ошибка	19			20			12	AO 0	Скорость	13		0 V ... 10 V	<table border="1"> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1 влево</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I□U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>18</td><td>DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо	6	DI 1	ВКЛ/ВЫКЛ1 влево	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	---	3	AI 0	Заданное значение	4		I□U -10 V ... 10 V	18	DO 0	Ошибка	19			20			12	AO 0	Скорость	13		0 V ... 10 V	<table border="1"> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>Разрешение / ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>ВКЛ вправо</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>ВКЛ влево</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I□U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>18</td><td>DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	5	DI 0	Разрешение / ВЫКЛ1	6	DI 1	ВКЛ вправо	7	DI 2	ВКЛ влево	8	DI 3	Квитировать	3	AI 0	Заданное значение	4		I□U -10 V ... 10 V	18	DO 0	Ошибка	19			20			12	AO 0	Скорость	13		0 V ... 10 V
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																																			
6	DI 1	Реверс																																																																																																			
7	DI 2	Квитировать																																																																																																			
8	DI 3	---																																																																																																			
3	AI 0	Заданное значение																																																																																																			
4		I□U -10 V ... 10 V																																																																																																			
18	DO 0	Ошибка																																																																																																			
19																																																																																																					
20																																																																																																					
12	AO 0	Скорость																																																																																																			
13		0 V ... 10 V																																																																																																			
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо																																																																																																			
6	DI 1	ВКЛ/ВЫКЛ1 влево																																																																																																			
7	DI 2	Квитировать																																																																																																			
8	DI 3	---																																																																																																			
3	AI 0	Заданное значение																																																																																																			
4		I□U -10 V ... 10 V																																																																																																			
18	DO 0	Ошибка																																																																																																			
19																																																																																																					
20																																																																																																					
12	AO 0	Скорость																																																																																																			
13		0 V ... 10 V																																																																																																			
5	DI 0	Разрешение / ВЫКЛ1																																																																																																			
6	DI 1	ВКЛ вправо																																																																																																			
7	DI 2	ВКЛ влево																																																																																																			
8	DI 3	Квитировать																																																																																																			
3	AI 0	Заданное значение																																																																																																			
4		I□U -10 V ... 10 V																																																																																																			
18	DO 0	Ошибка																																																																																																			
19																																																																																																					
20																																																																																																					
12	AO 0	Скорость																																																																																																			
13		0 V ... 10 V																																																																																																			

Макрос 20: Трехпроводное управление по методу 2	Макрос 21: Полевая шина USS																																																																			
<table border="1"> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>Разрешение / ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>ВКЛ</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Реверс</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I□U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>18</td><td>DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	5	DI 0	Разрешение / ВЫКЛ1	6	DI 1	ВКЛ	7	DI 2	Реверс	8	DI 3	Квитировать	3	AI 0	Заданное значение	4		I□U -10 V ... 10 V	18	DO 0	Ошибка	19			20			12	AO 0	Скорость	13		0 V ... 10 V	<p>Настройка USS: 38400 бодов, 2 PZD, PKW перем.</p> <table border="1"> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	5	DI 0	---	6	DI 1	---	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	---	3	AI 0	---	4			18	DO 0	Ошибка	19			20			12	AO 0	Скорость	13		0 V ... 10 V	
5	DI 0	Разрешение / ВЫКЛ1																																																																		
6	DI 1	ВКЛ																																																																		
7	DI 2	Реверс																																																																		
8	DI 3	Квитировать																																																																		
3	AI 0	Заданное значение																																																																		
4		I□U -10 V ... 10 V																																																																		
18	DO 0	Ошибка																																																																		
19																																																																				
20																																																																				
12	AO 0	Скорость																																																																		
13		0 V ... 10 V																																																																		
5	DI 0	---																																																																		
6	DI 1	---																																																																		
7	DI 2	Квитировать																																																																		
8	DI 3	---																																																																		
3	AI 0	---																																																																		
4																																																																				
18	DO 0	Ошибка																																																																		
19																																																																				
20																																																																				
12	AO 0	Скорость																																																																		
13		0 V ... 10 V																																																																		

4.4.5.2 Предустановки и электромонтаж преобразователей с управляющими модулями CU240E-2

Преобразователь с управляющими модулями CU240E-2, CU240E-2 F, CU240E-2 DP и CU240E-2 DP F предлагает следующие предустановки своих интерфейсов:

4.4 Установка управляющего модуля

Макрос 1: Две постоянные скорости	Макрос 2: Две постоянные скорости с функцией безопасности	Макрос 3: Четыре постоянных скорости																																																																																																										
<table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1 влево</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td>Постоянная частота 3</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>Постоянная частота 4</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table> <p>DI 4 и DI 5 = высокий уровень (high): Преобразователь складывает обе постоянные скорости.</p>	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	<table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td></td><td>Постоянная частота 1</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>Постоянная частота 2</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>Функция безопасности</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	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	<table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td></td><td>Постоянная частота 1</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>Постоянная частота 2</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td>Постоянная частота 3</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>Постоянная частота 4</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table> <p>Несколько DI = высокий уровень (high): Преобразователь складывает соответствующие постоянные скорости.</p>	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
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																																																																																																											
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																																																																																																											

Макрос 4: PROFIBUS или PROFINET	Макрос 5: PROFIBUS или PROFINET с функцией безопасности	Макрос 6: PROFIBUS или PROFINET с двумя функциями безопасности																																																																																																						
<p>PROFIdrive-телеграмма 352</p> <table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	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	<p>PROFIdrive-телеграмма 1</p> <table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>Функция безопасности</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	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	<p>PROFIdrive-телеграмма 1</p> <table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>Функция безопасности 1</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>---</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>Функция безопасности 2</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table> <p>Только с управляющими модулями CU240E-2 F, CU240E-2 DP-F и CU240E-2 PN-F.</p>	5 DI 0	Зарезервировано для	6 DI 1	Функция безопасности 1	7 DI 2	---	8 DI 3	Квитировать	16 DI 4	Зарезервировано для	17 DI 5	Функция безопасности 2	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	---																																																																																																							
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																																																																																																							
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																																																																																																							
5 DI 0	Зарезервировано для																																																																																																							
6 DI 1		Функция безопасности 1																																																																																																						
7 DI 2	---																																																																																																							
8 DI 3	Квитировать																																																																																																							
16 DI 4	Зарезервировано для																																																																																																							
17 DI 5		Функция безопасности 2																																																																																																						
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 Установка управляющего модуля

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	<table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>НИЗКИЙ</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	5 DI 0	---	6 DI 1	---	7 DI 2	Квитировать	8 DI 3	НИЗКИЙ	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	<table border="1"> <tr><td>15 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>26 DI 1</td><td>МОП выше</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>МОП ниже</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>Функция безопасности</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	15 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	26 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		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	---																																																																					
6 DI 1	---																																																																					
7 DI 2	Квитировать																																																																					
8 DI 3	НИЗКИЙ																																																																					
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																																																																					
15 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																					
26 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																																																																						
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 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																																																																																																						
<table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>МОП выше</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>МОП ниже</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	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	---	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	<table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>Реверс</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td>$I \square U -10 V \dots 10 V$</td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	5 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6 DI 1	Реверс	7 DI 2	Квитировать	8 DI 3	---	16 DI 4	---	17 DI 5	---	3 AI 0	Заданное значение	4	$I \square U -10 V \dots 10 V$	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	<table border="1"> <tr><td>5 DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td><td>Реверс</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td rowspan="2">Зарезервировано для</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td><td>Функция безопасности</td></tr> <tr><td>3 AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td>$I \square U -10 V \dots 10 V$</td></tr> <tr><td>18 DO 0</td><td>Ошибка</td></tr> <tr><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>21 DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>12 AO 0</td><td>Скорость</td></tr> <tr><td>13</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>26 AO 1</td><td>Ток</td></tr> <tr><td>27</td><td>0 V ... 10 V</td></tr> </table>	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	Заданное значение	4	$I \square U -10 V \dots 10 V$	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	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																																							
6 DI 1	МОП выше																																																																																																							
7 DI 2	МОП ниже																																																																																																							
8 DI 3	Квитировать																																																																																																							
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																																																																																																							
5 DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																																							
6 DI 1	Реверс																																																																																																							
7 DI 2	Квитировать																																																																																																							
8 DI 3	---																																																																																																							
16 DI 4	---																																																																																																							
17 DI 5	---																																																																																																							
3 AI 0	Заданное значение																																																																																																							
4	$I \square U -10 V \dots 10 V$																																																																																																							
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	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	Заданное значение																																																																																																							
4	$I \square U -10 V \dots 10 V$																																																																																																							
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																																																																																																							

4.4 Установка управляющего модуля

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	5 DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 влево
6 DI 1 Внешняя ошибка	6 DI 1 Внешняя ошибка	6 DI 1 ВКЛ/ВЫКЛ1 влево	6 DI 1 ВКЛ/ВЫКЛ1 вправо
7 DI 2 Квитировать	7 DI 2 Квитировать	7 DI 2 Квитировать	7 DI 2 Квитировать
8 DI 3 НИЗКИЙ	8 DI 3 ВЫСОКИЙ	8 DI 3 ---	8 DI 3 ---
16 DI 4 ---	16 DI 4 МОП выше	16 DI 4 ---	16 DI 4 ---
17 DI 5 ---	17 DI 5 МОП ниже	17 DI 5 ---	17 DI 5 ---
3 AI 0 Заданное значение	3 AI 0 ---	3 AI 0 Заданное значение	3 AI 0 Заданное значение
4 I \square U -10 V ... 10 V	4	4 I \square U -10 V ... 10 V	4 I \square U -10 V ... 10 V
18 DO 0 Ошибка	18 DO 0 Ошибка	18 DO 0 Ошибка	18 DO 0 Ошибка
19	19	19	19
20	20	20	20
21 DO 1 Предупреждение	21 DO 1 Предупреждение	21 DO 1 Предупреждение	21 DO 1 Предупреждение
22	22	22	22
12 AO 0 Скорость	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	13 0 V ... 10 V
26 AO 1 Ток	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	27 0 V ... 10 V

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

4.4.6 Электромонтаж клеммной колодки



	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасность для жизни из-за опасного напряжения при подключении к неподходящему источнику питания</p> <p>В случае ошибки, следствием прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, могут стать тяжелые травмы, в том числе, со смертельным исходом.</p> <ul style="list-style-type: none"> Используйте для всех разъемов и клемм электронных узлов только источники питания, имеющие на выходе напряжение SELV (безопасное сверхнизкое напряжение) или PELV (защитное сверхнизкое напряжение).
--	---

<p>ЗАМЕТКА</p> <p>Повреждение преобразователя при использовании длинных сигнальных кабелей</p> <p>Длинные кабели на цифровых входах и на источнике питания 24 В преобразователя могут вызвать перенапряжение при коммутации. Перенапряжение может повредить преобразователь.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 правильной установки интерфейсов (Страница 61).
- Необходимый инструмент имеется в наличии:
 - Маленькая отвертка для пружинных клемм
 - Инструмент для снятия изоляции с кабелей

Порядок действий



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.

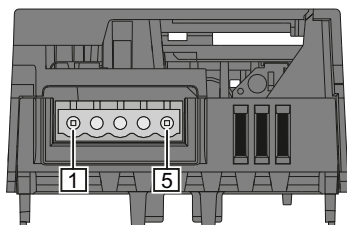


Был выполнен электромонтаж клеммных колодок преобразователя.

4.4.7 Разводка интерфейсов полевой шины

Интерфейс полевой шины преобразователя на нижней стороне управляющего модуля.

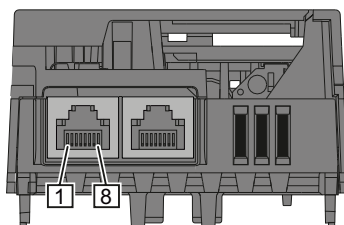
RS485-штекер для
USS и Modbus-RTU (X128)



Контакт

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

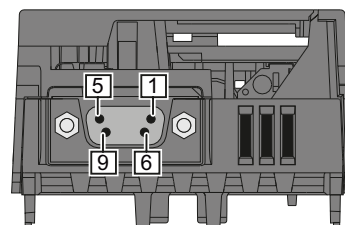
Разъем RJ45 для PROFINET IO
(X150 P1, X150 P2)



Контакт

- 1 RX+, принимаемые данные +
- 2 RX-, принимаемые данные -
- 3 TX+. Передаваемые данные +
- 4 не используется
- 5 не используется
- 6 TX-, передаваемые данные -
- 7 не используется
- 8 не используется

SUB-D-розетка для PROFIBUS DP
(X126)



Контакт

- 1 Экран, зажим заземляющего провода
- 2 не используется
- 3 RxD/TxD-P, прием и передача (B/B')
- 4 CNTR-P, управляющий сигнал
- 5 DGND, опорный потенциал для данных (C/C')
- 6 VP, напряжение питания
- 7 не используется
- 8 RxD/TxD-N, прием и передача (A/A')
- 9 не используется

Рис. 4-8 Разводка интерфейсов полевой шины

4.5 Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС

4.5.1 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.

4.5.2 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 РЕ-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.

4.5 Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС

- 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.

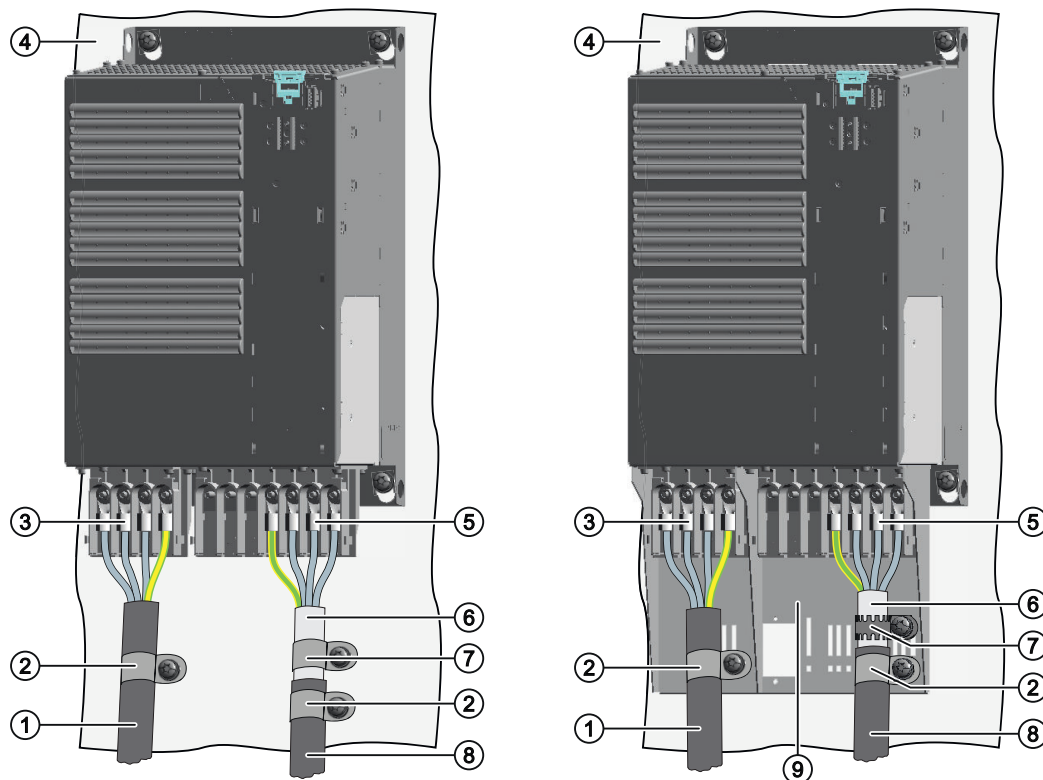
Прокладка кабелей и экранирование

- 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.

4.5 Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС

- 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) Для электромонтажа силовых модулей PM240-2 и PM230 (FSA ... FSC) согласно требованиям ЭМС необходимо использовать пластину для экрана и заземлить экран кабеля цепи управления на на пластине для экрана CU, так и на пластине для экрана силового модуля.

Рис. 4-9 Электромонтаж согласно требованиям ЭМС на примере силового модуля формата E

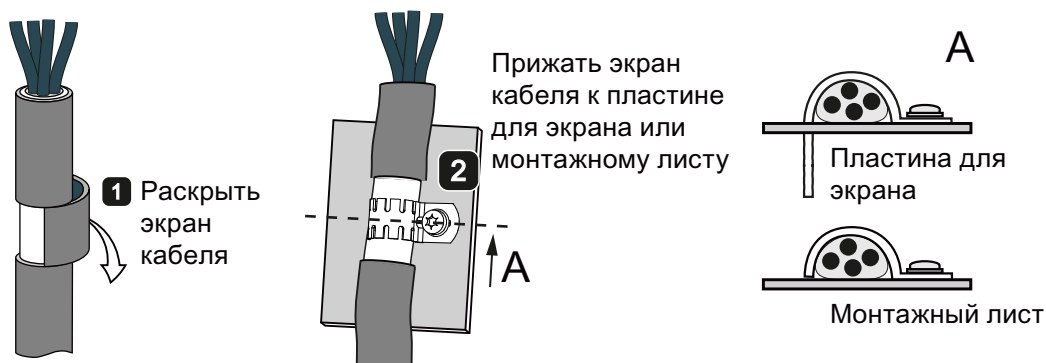


Рис. 4-10 Заземление экрана - Подробности

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.

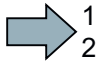
Подключение тормозного резистора:

- 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.

Ввод в эксплуатацию

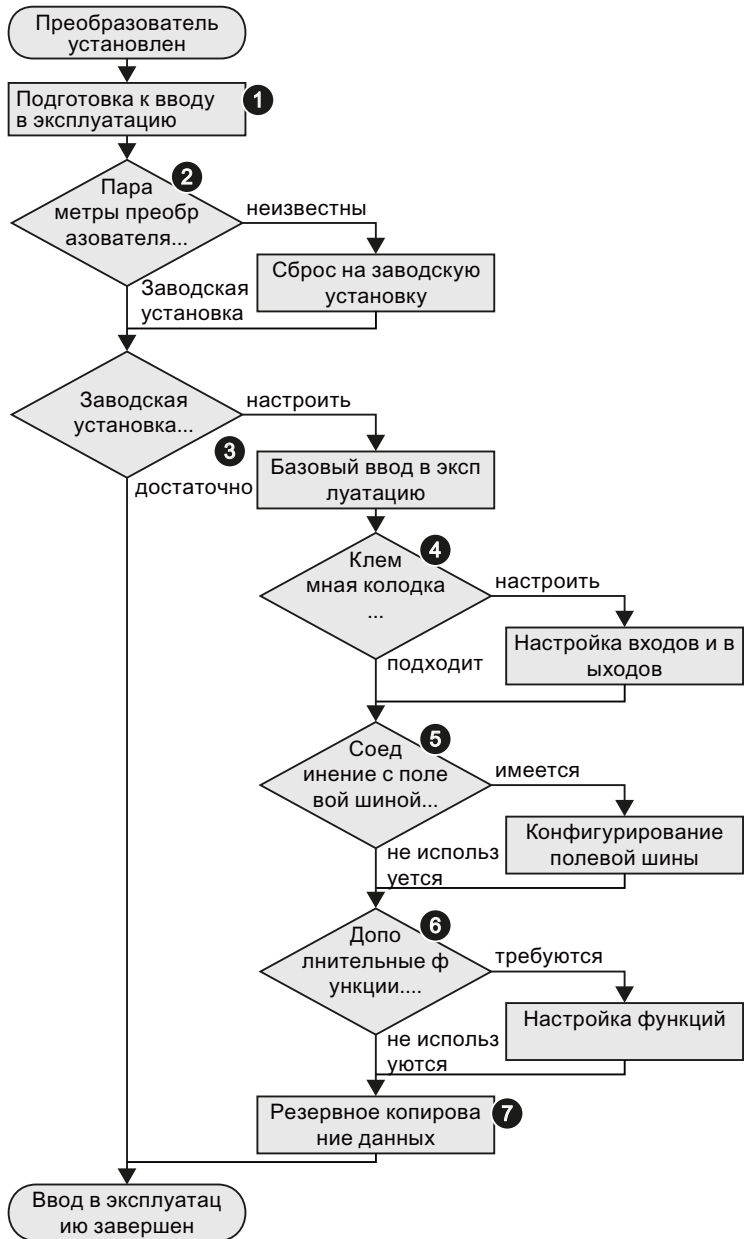
5.1 Руководство по вводу в эксплуатацию

Порядок действий



Для ввода преобразователя в эксплуатацию действовать следующим образом:

1. Определите решаемые преобразователем задачи.
→ (Страница 76).
2. При необходимости сбросьте преобразователь на заводские установки.
→ (Страница 84).
3. Проверьте, достаточно ли заводской установки преобразователя для решения поставленной задачи.
Если нет, то начните с базового ввода в эксплуатацию.
→ (Страница 86).
4. Проверьте, необходимо ли изменить функции клеммной колодки, установленные при базовом вводе в эксплуатацию.
→ (Страница 101).
5. При необходимости настройте коммуникационный интерфейс в преобразователе.
→ (Страница 117).
6. При необходимости установите и другие функции в преобразователе.
→ (Страница 187).
7. Сохраните установки.
→ (Страница 299).



Преобразователь был введен в эксплуатацию.

5.2 Подготовка ввода в эксплуатацию

Обзор

Перед началом ввода в эксплуатацию необходимо прояснить следующие вопросы:

- Каковы параметры преобразователя?
→ Идентификация преобразователя (Страница 24).
- Каковы параметры подключенного двигателя?
→ Подготовка ввода в эксплуатацию (Страница 76).
- Какие интерфейсы преобразователя активны?
→ Примеры электромонтажа для заводских установок (Страница 77).
- Через какие интерфейсы преобразователя система управления верхнего уровня управляет приводом?
- Как настроен преобразователь?
→ Заводская установка управления через преобразователь (Страница 81).
- Какие технологические требования предъявляются к приводу?
→ Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)? (Страница 82).
→ Определение других требований приложения (Страница 83).

Какой двигатель подключен к преобразователю?

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

В каком регионе мира будет использоваться двигатель?

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

Как подключен двигатель?

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

Какова температура окружающей среды в месте работы двигателя?

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

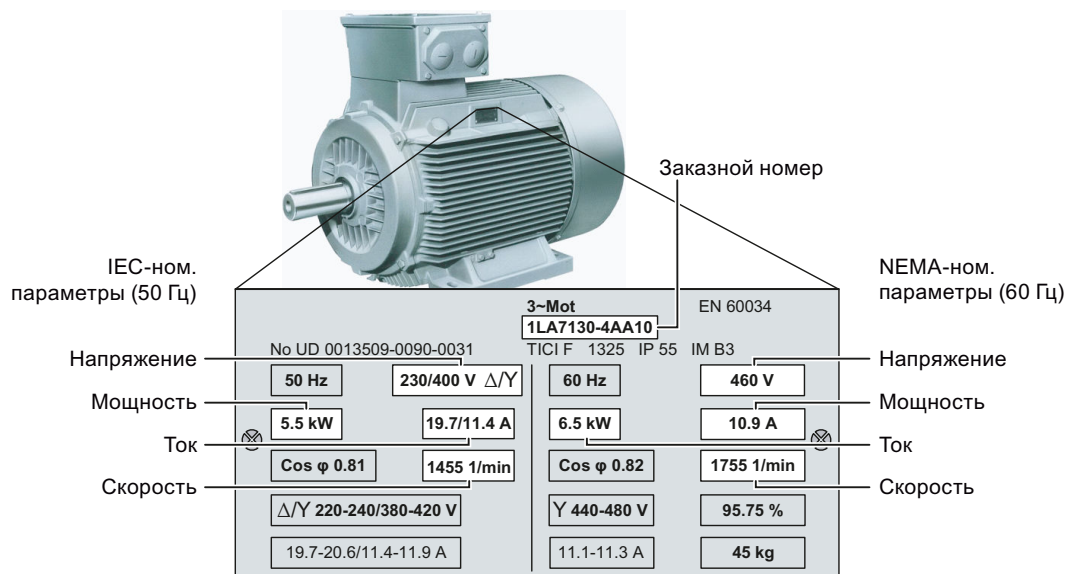
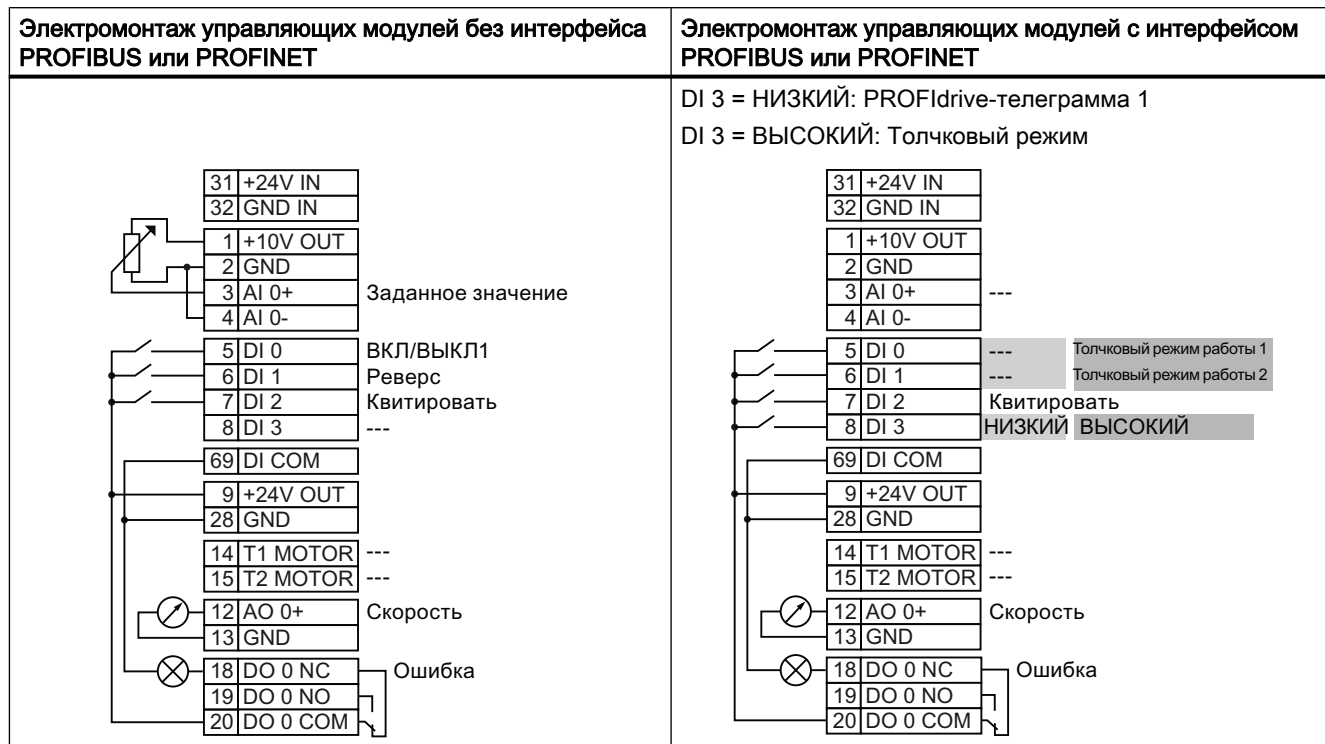


Рис. 5-1 Параметры двигателя на шильдике

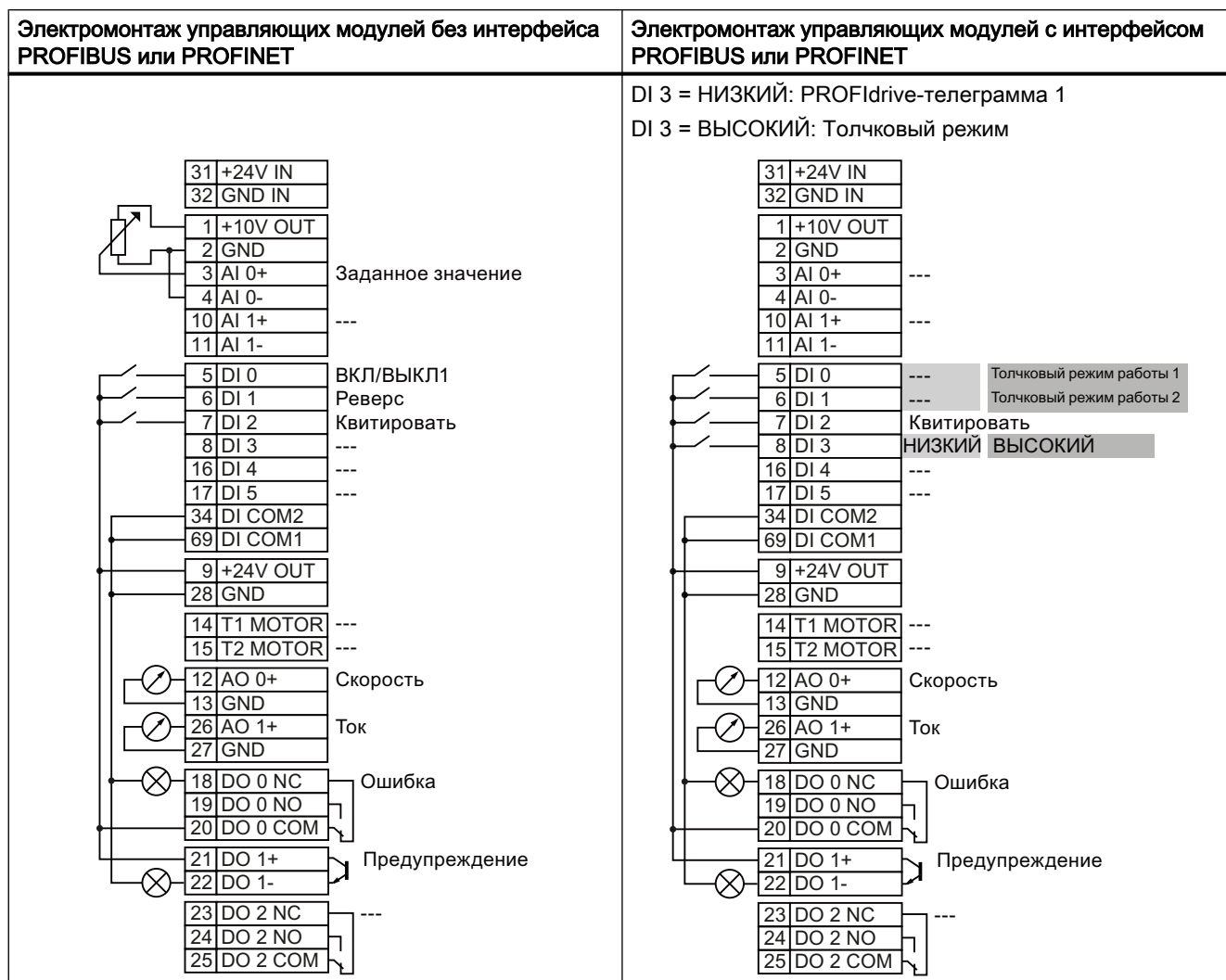
5.2.1 Примеры электромонтажа для заводских установок

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

Электромонтаж клеммной колодки у управляющих модулей CU240B-2



Электромонтаж клеммной колодки у управляющих модулей CU240E-2



5.2.2 Сочетаются ли двигатель и преобразователь?

С завода преобразователь предустановлен на двигатель согласно рисунку ниже.

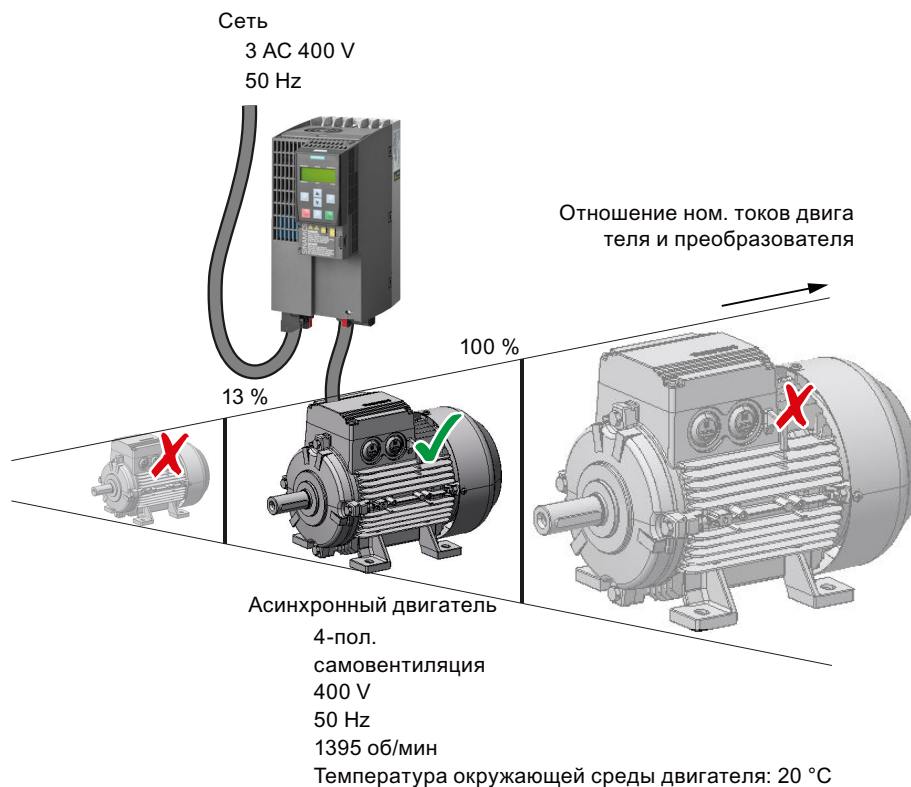


Рис. 5-2 Параметры двигателя в заводской установке

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.

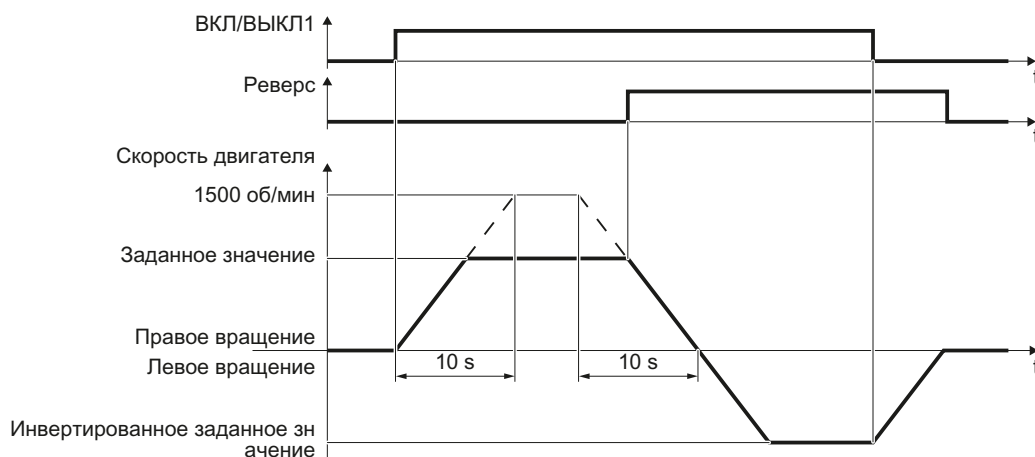


Рис. 5-3 Включение, выключение и реверсирование двигателя в заводской установке

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.

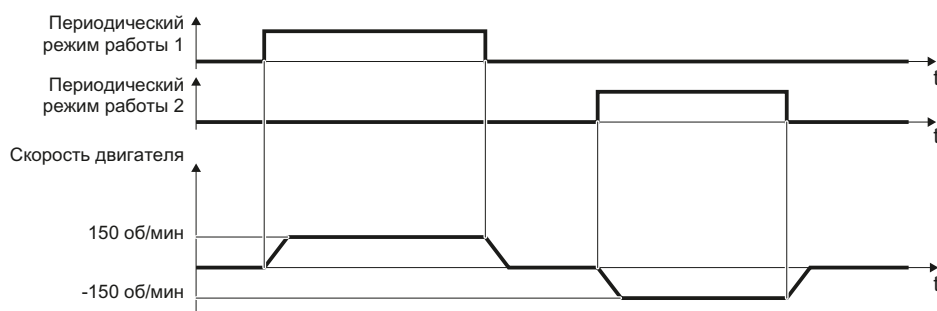


Рис. 5-4 Толчковый режим двигателя в заводской установке

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

Для асинхронных двигателей существует два разных метода управления или регулирования:

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

Критерии выбора управления U/f или векторного управления

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

- Насосы
- Вентиляторы
- Компрессоры
- Горизонтальные транспортеры

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

- Более стабильная скорость при изменениях нагрузки двигателя.
- Сокращение времени разгона при изменениях заданного значения.
- Разгон и торможения возможны с настраиваемым макс. моментом вращения.
- Улучшенная защита двигателя и приводимого в действие механизма благодаря настраиваемому ограничению момента вращения.
- Возможность полного момента вращения в состоянии покоя.

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

- Подъемники и вертикальные транспортеры
- Намоточные устройства
- Экструдеры

Нельзя использовать векторное управление в следующих случаях:

- Если двигатель по сравнению с преобразователем является очень маленьким (ном. мощность двигателя не может быть ниже четверти ном. мощности преобразователя)
- Если несколько двигателей работает от одного преобразователя

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

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

5.2.5 Определение других требований приложения

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

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

Какое время разгона и торможения двигателя необходимо для поставленной задачи?

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

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

5.3 Сброс на заводскую установку

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

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

В таких ситуациях сбросьте преобразователь на заводские установки.



Сброс функций безопасности на заводские установки

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

Порядок действий

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



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

■ Функции безопасности преобразователя были сброшены на заводские установки.

Сброс преобразователя на заводскую установку

Порядок действий



Для сброса параметров преобразователя на заводские установки действовать следующим образом:

	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Перейдите в онлайн 2. Нажмите кнопку  	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите в меню "Опции" элемент "DRVRESET" 2. Подтвердите сброс клавишей ОК.



Преобразователь был сброшен на заводские установки.

5.4 Базовый ввод в эксплуатацию

5.4.1 Базовый ввод в эксплуатацию с помощью панели оператора BOP-2

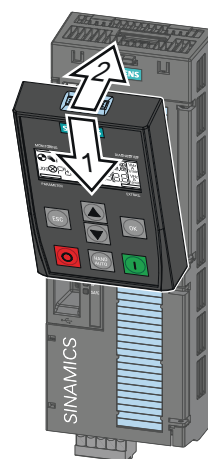
Монтаж базовой панели оператора BOP-2

Порядок действий



Монтаж панели оператора BOP-2 выполняется следующим образом:

1. Вставьте нижнюю кромку корпуса BOP-2 в соответствующее углубление корпуса преобразователя.
2. Прижмите BOP-2 к преобразователю до фиксации со щелчком.

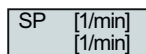


■ После включения питания преобразователя панель оператора BOP-2 готова к работе.

Настройка параметров базового ввода в эксплуатацию

Базовый ввод в эксплуатацию является первым этапом пусконаладки. Панель оператора BOP-2 поможет вам выполнить базовый ввод в эксплуатацию и укажет, какие важные параметры преобразователя должны быть установлены.

Условие








Панель оператора BOP-2 была вставлена в преобразователь и электропитание преобразователя было включено.

Панель оператора включилась и отображает заданные и фактические значения.

Порядок действий








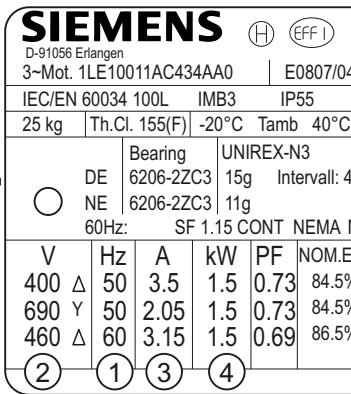
Ввод данных для базового ввода в эксплуатацию выполняется следующим образом:

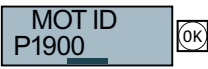
1.  Нажмите кнопку ESC.
2.  Нажимайте одну из кнопок-стрелок до тех пор, пока BOP-2 не отобразит меню "SETUP".
3.  Нажмите в "SETUP" кнопку OK для начала базового ввода в эксплуатацию.
4.  Если перед базовым вводом в эксплуатацию необходимо сбросить все параметры на заводскую установку:
 - 4.1. Переключите индикацию с помощью кнопки-стрелки: nO → YES
 - 4.2. Нажмите кнопку OK.
5.  Выберите тип управления двигателя. Важнейшими типами управления являются:

VF LIN	Управление U/f с линейной характеристикой для простых задач, например, горизонтальных транспортеров.
VF QUAD	Управление U/f с квадратичной характеристикой для простых задач с вентиляторами и насосами.
SPD N EN	Рекомендуется использовать управление по скорости.

Типы управления описаны в руководстве по эксплуатации преобразователя.
6. Перенесите данные с шильдика двигателя в преобразователь.

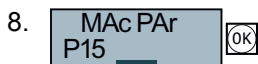
<ol style="list-style-type: none"> 6.1.  Стандарт двигателя 6.2.  Номинальное напряжение 6.3.  Номинальный ток 6.4.  Мощность IEC (кВт) 6.5.  Ном. скорость 	<p>KW 50HZIEC HP 60HZ NEMA KW 60HZIEC 60 Гц</p>
---	---



SIEMENS (H) (EFF I)						
D-91056 Erlangen						
3~Mot. 1LE10011AC434AA0				E0807/0496382		
IEC/EN 60034 100L		IMB3		IP55		
25 kg	Th.Cl. 155(F)	-20°C Tamb		40°C		
		Bearing		UNIREX-N3		
○ DE	6206-2ZC3	15g	Intervall: 4000hrs			
○ NE	6206-2ZC3	11g				
60Hz:		SF 1.15 CONT NEMA MG1-12				
V	Hz	A	kW	PF	NOM.EFF	rpm
400 Δ	50	3.5	1.5	0.73	84.5%	970
690 Y	50	2.05	1.5	0.73	84.5%	970
460 Δ	60	3.15	1.5	0.69	86.5%	1175
(2)	(1)	(3)	(4)			(5)
7.  Идентификация параметров двигателя
Выберите метод для измерения преобразователем параметров подключенного двигателя:

OFF	Параметры двигателя не измеряются.
-----	------------------------------------

- STIL ROT Рекомендуемая установка:
Измерение параметров двигателя в состоянии покоя и при вращающемся двигателе.
- STILL Измерение параметров двигателя в состоянии покоя.
Выберите эту установку в одном из следующих случаев:
 - В качестве типа управления было выбрано "SPD N EN", но свободное вращение двигателя невозможно, например, из-за механического ограничения участка перемещения.
 - В качестве типа управления было выбрано "Управление U/f", например, "VF LIN" или "VF QUAD".
- ROT Измерение параметров двигателя при вращающемся двигателе.

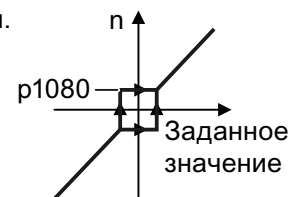


Выберите конфигурацию для интерфейсов преобразователя, наиболее полно соответствующую решаемой задаче. Возможные конфигурации можно найти в главе: Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 61)

coN 2 SP	Макрос 1	Std ASP	Макрос 13
coN SAFE	Макрос 2	Proc FB	Макрос 14
coN 4 SP	Макрос 3	Proc	Макрос 15
coN Fb	Макрос 4	2-wire 1	Макрос 17
coN Fb S	Макрос 5	2-wire 2	Макрос 18
Fb SAFE	Макрос 6	3-wire 1	Макрос 19
Fb cdS	Макрос 7	3-wire 2	Макрос 20
MoP SAFE	Макрос 8	USS	Макрос 21
Std MoP	Макрос 9	CAN	Макрос 22
Std ASP	Макрос 12		

9. MIN RPM
P1080 

Установите мин. скорость двигателя.

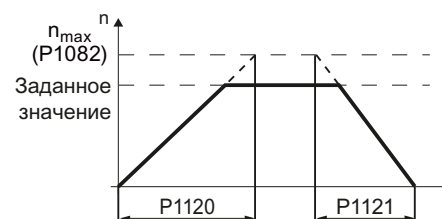


10. RAMP UP
P1120 

Установите время разгона двигателя.

11. RAMP DWN
P1121 

Установите время торможения двигателя.



12. FINISH 

Завершите базовый ввод в эксплуатацию:

- 12.1. Переключите индикацию с помощью кнопки-стрелки: nO → YES
- 12.2. Нажмите кнопку ОК.




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

Идентификация параметров двигателя и оптимизация регулятора

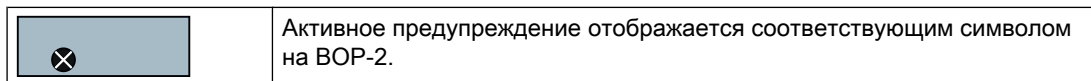
После базового ввода в эксплуатацию, преобразователь, как правило, должен измерить оставшиеся параметры двигателя и оптимизировать свой регулятора тока и скорости.

Для запуска идентификации параметров двигателя необходимо включить двигатель. При этом не важно, будет ли команда Вкл подана через клеммную колодку, полевую шину или панель оператора.

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
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:	
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	

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.





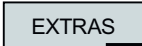









- Двигатель остыл до температуры окружающей среды. Если двигатель слишком горячий, то результаты идентификации параметров двигателя являются недостоверными и управления по скорости может стать нестабильным.

Порядок действий



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

1.   →  Нажмите кнопку HAND/AUTO. BOP-2 отображает символ HAND.
2.  Включите двигатель.
3.  Ожидайте, пока преобразователь не отключит двигатель после идентификации его параметров. Измерение длится несколько секунд.
4.  
  Сохраните результаты измерения энергонезависимо.
5.  Если наряду с идентификацией параметров двигателя было выбрано и измерение при вращении, то преобразователь снова выводит предупреждение A07991.
6.  Для оптимизации управления по скорости снова включите двигатель.
7.  Ожидайте, пока преобразователь не отключит двигатель после оптимизации. Оптимизация может занять до одной минуты.
8.  Переключите управление преобразователя с HAND на AUTO.
9.  
  Сохраните результаты измерения энергонезависимо.

 Идентификация параметров двигателя и оптимизация управления по скорости завершены.

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

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

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

- Через USB-интерфейс
- Через PROFIBUS или PROFINET

Условие

Для ввода преобразователя в эксплуатацию со STARTER понадобятся:

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

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

Порядок действий

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

1. Настройте интерфейсы преобразователя и ПК:
 - Переход в режим "онлайн" через USB:Auto-Hotspot
 - Переход в режим "онлайн" через PROFINET:
Auto-Hotspot
Сконфигурируйте коммуникацию между преобразователем и ПК:
Конфигурирование коммуникации PROFINET в STEP 7 (Страница 407).
2. Создайте проект STARTER.
3. Перейдите в онлайн и введите преобразователь в эксплуатацию с помощью мастера (Страница 95).



■ Тем самым базовый ввод в эксплуатацию выполнен.

5.4.2.1 Настройка интерфейсов

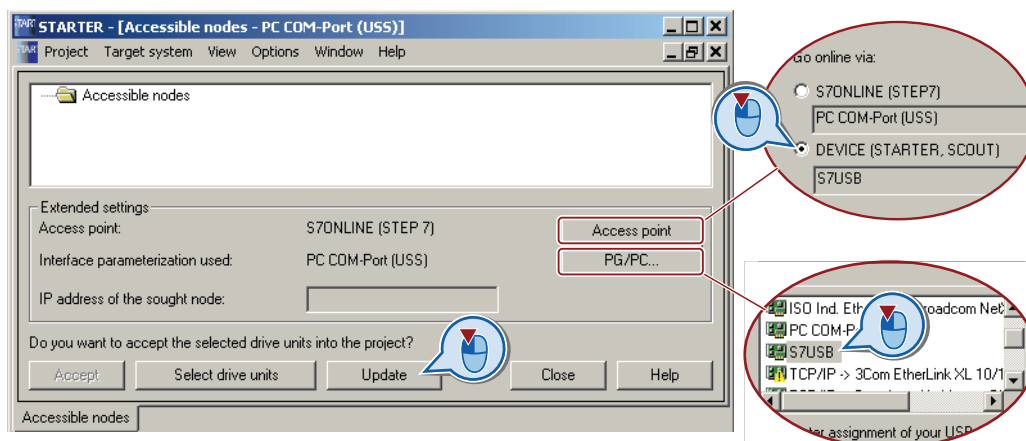
Настройка интерфейса USB

Порядок действий

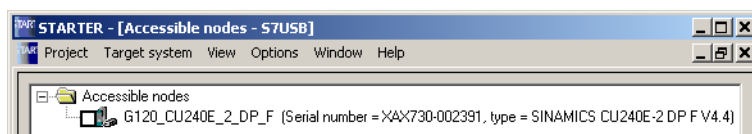


Для настройки интерфейса USB действовать следующим образом:

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



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



7. Закройте маску без выбора найденного преобразователя.

8. Создайте свой проект STARTER (Страница 95).



Интерфейс USB был настроен.

Настройка интерфейса PROFINET

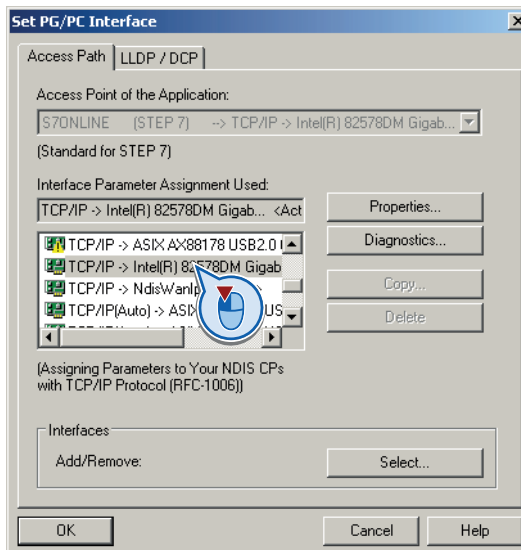
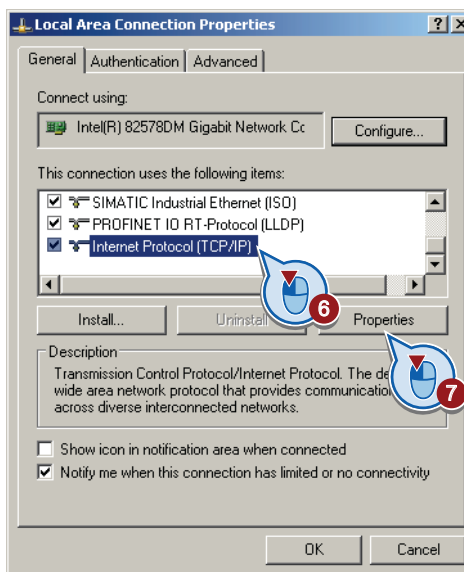
Если для ввода преобразователя в эксплуатацию будет использоваться STARTER через PROFINET, то необходимо выбрать правильную адресацию ПК и назначить для STARTER интерфейс, через который он должен перейти в онлайн с преобразователем.

Порядок действий



Для адресации преобразователя действовать следующим образом:

1. Установите соединение по шине.
См. раздел Коммуникация через PROFINET (Страница 118)
2. Через панель управления присвойте своему компьютеру IP-адрес и адрес маски подсети:
3. Перейдите в "Пуск / Параметры / Панель управления".
4. Выберите "Сетевые соединения".
5. Откройте правой кнопкой мыши окно свойств соединения LAN.
6. Выберите в этом окне "Протокол Интернета (TCP/IP)"
7. Выберите "Свойства".
8. Установите в качестве IP-адреса супервизора 192.168.0.100 и 255.255.255.0 в качестве маски подсети. Значения для IP-адреса и маски подсети в корпоративной сети могут отличаться от указанных. Они могут быть получены у сетевого администратора.
9. Откройте SIMATIC-Manager.
10. Присвойте через "Опции / ПГ / Интерфейс ПК" интерфейсу TCP/IP "Intel(R) PRO/100 VE Network Connection".

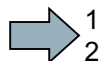


Компьютеру был присвоен IP-адрес и маска подсети, а также определен интерфейс ПК, через который STARTER переходит в онлайн с преобразователем.

5.4.2.2 Создание проекта STARTER

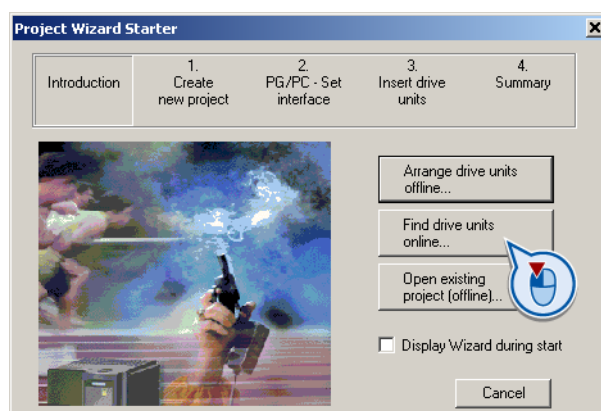
Создание проекта с помощью мастера проектов STARTER

Порядок действий



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

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




Проект STARTER был создан.

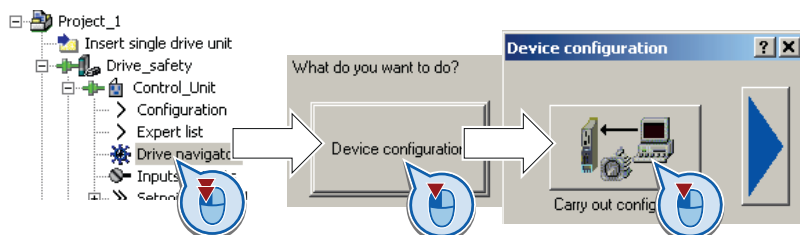
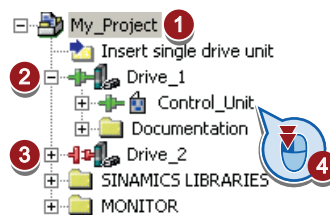
5.4.2.3 Переход в Online и запуск мастера базового ввода в эксплуатацию

Порядок действий



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

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



Режим "онлайн" и запущен базовый ввод в эксплуатацию.

5.4.2.4 Выполнение базового ввода в эксплуатацию

Порядок действий

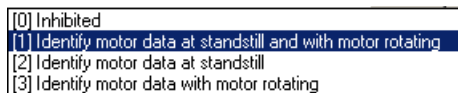


Для выполнения базового ввода в эксплуатацию действовать следующим образом:

1. Control structure Выберите тип управления.
См. также раздел: Управление U/f или управление по скорости? (Страница 82)
2. Defaults of the setpoint Выберите предустановку интерфейсов преобразователя.
См. также раздел: Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 61).
3. Drive setting Выберите задачу для преобразователя:
Небольшая перегрузка для приложений с низкой динамикой, например: насосы или вентиляторы.
Высокая перегрузка для динамичных приложений, например, подъемно-транспортного оборудования.
4. Motor Выберите свой двигатель.
5. Motor data Введите параметры двигателя согласно шильдику двигателя.
Если двигатель был выбран по его заказному номеру, то параметры уже введены.

6. Drive functions

Если был установлен тип управления "Управление по скорости", то рекомендуется установка "[1] Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя и при вращающемся двигателе".



При такой установке преобразователь оптимизирует свой регулятор скорости.

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

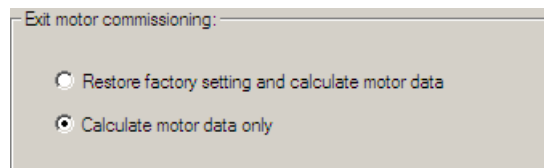
- В качестве типа управления было установлено "Управление по скорости", но свободное вращение двигателя невозможно, к примеру, из-за ограничения участков перемещения.
- В качестве типа управления было установлено "Управление U/f".

7. Important parameters

Установите важнейшие параметры согласно решаемой задаче.

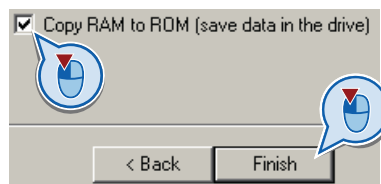
8. Calculation of the motc

Рекомендуемая установка "Только вычислить параметры двигателя".



9.

Установите галочку рядом с "RAM в ROM (сохранение данных в привод)", чтобы энергонезависимо сохранить свои данные в преобразователе.



Завершите базовый ввод в эксплуатацию.



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

5.4.2.5 Идентификация параметров двигателя

Условия

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



ОПАСНОСТЬ

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

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


Обезопасить опасные части установки перед началом идентификации параметров двигателя:

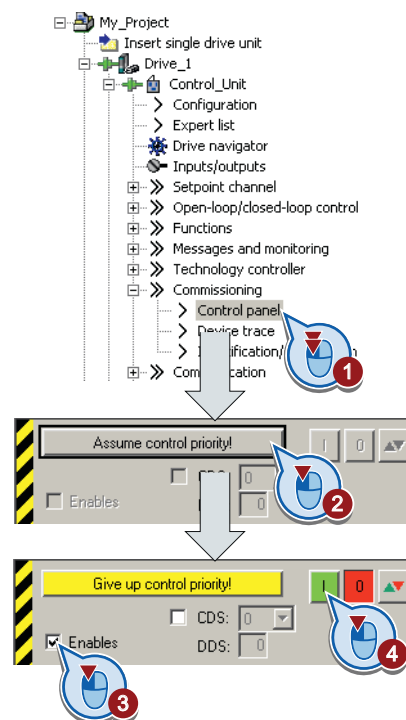
- Перед включением убедитесь, что никакие детали машины не могут отсоединиться или быть выброшены из машины.
- Перед включением убедитесь, что никто не работает на машине или не находится в рабочей зоне машины.
- Обезопасить рабочую зону машины от несанкционированного проникновения.
- Опустите подвешенные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

Порядок действий



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

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



Идентификация параметров двигателя завершена.

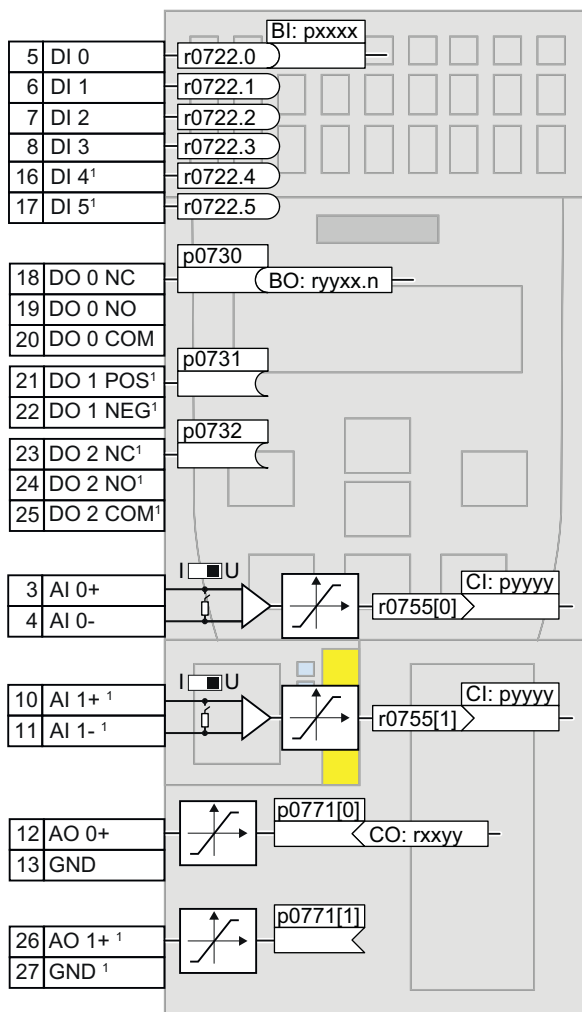
Автоматическая оптимизация регулятора

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

Настройка клеммной колодки

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:

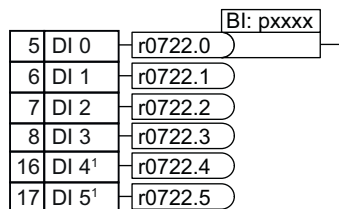
- Базовый ввод в эксплуатацию (Страница 86)
- Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 61)
- Соединение сигналов в преобразователе (Страница 400)



¹ Недоступно с управляющими модулями CU240В--2 и CU240В--2 DP

Изображены Внутреннее соединение входов и выходов
е 6-1

6.1 Цифровые входы



Для изменения 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".

¹Недоступно с управляющими модулями CU240B-2 и CU240B-2 DP

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.



Порядок действий

Для квитирования ошибок через цифровой вход 1 действовать следующим образом:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перейдите в меню "PARAMS". 2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT". 3. Установите p2103 = 722.1 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перейдите в онлайн. 2. Выберите "Входы/ выходы". 3. Измените функцию входа через соответствующую маску.
--	---	--

■ Вы соединили цифровой вход DI 1 с командой квитирования ошибок.

Расширенные настройки

Через параметр r0724 можно стабилизировать сигнал цифрового входа.

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

Аналоговые входы как цифровые входы

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

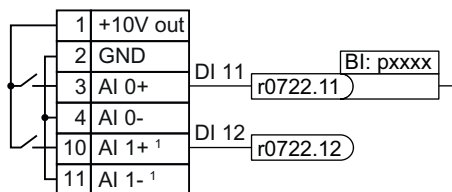


Рис. 6-2 Дополнительные цифровые входы
¹Недоступно с управляющими модулями CU240B-2 и CU240B-2 DP

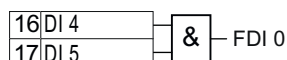
6.2 Вход повышенной безопасности

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 правильной установки интерфейсов (Страница 61)).

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 277).

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:

6.2 Вход повышенной безопасности

- 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.

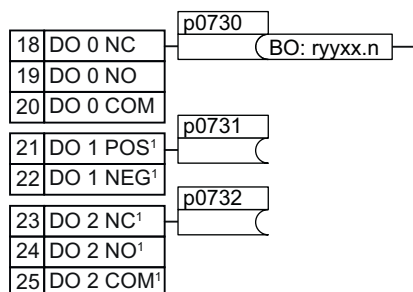
Такие особые меры при прокладке кабелей обычно необходимы только в случае больших расстояний, например, между расположенными на удалении друг от друга электрошкафами.

Примеры подключения входа повышенной безопасности можно найти в разделе: Подключение цифровых входов повышенной безопасности (Страница 422).

Примечание

Цифровой вход повышенной безопасности у управляющих модулей CU240B-2 и CU240B-2 DP отсутствует.

6.3 Цифровые выходы



Для изменения функции цифрового выхода, соедините параметр цифрового выхода с выходным бинектором на свой выбор.

Выходные бинекторы обозначены в списке параметров "Справочника по параметрированию" как "BO".

¹Недоступно с управляющими модулями CU240B-2 и CU240B-2 DP

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)

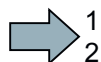
Полный список выходных бинекторов можно найти в "Справочнике по параметрированию".

Изменение функции цифрового выхода

Пример



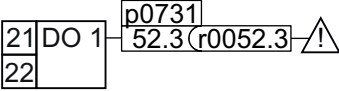
Необходимо выводить сообщения об ошибках преобразователя через цифровой выход DO 1.

Порядок действий



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

6.3 Цифровые выходы

		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перейдите в меню "PARAMS". 2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT". 3. Установите p0731 = 52.3 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перейдите в онлайн. 2. Выберите "Входы/ выходы". 3. Измените функцию выхода через соответствующую маску.



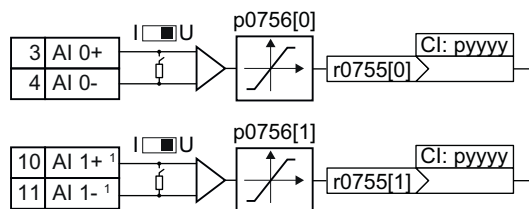
Цифровой выход DO 1 был соединен с сообщением об ошибке.

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".

6.4 Аналоговые входы



¹Недоступно с управляющими модулями CU240B-2 и CU240B-2 DP

Для изменения функции аналогового входа необходимо сделать следующее:

1. Определить тип аналогового входа.
2. Настроить характеристику аналогового входа.
3. Настроить внутреннее соединение аналогового входа.

Установка типа аналогового входа

Порядок действий

Установка типа аналогового входа выполняется следующим образом:

1. Установите p0756 на нужное значение.

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

2. Установите относящийся к аналоговому входу переключатель. Переключатель находится на управляющем модуле за нижней фронтальной дверцей.

<ul style="list-style-type: none"> • Вход по напряжению: положение переключателя U (заводская установка) • Вход по току: положение переключателя I 	
--	--

■ Был установлен тип аналогового входа.

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).

6.4 Аналоговые входы

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

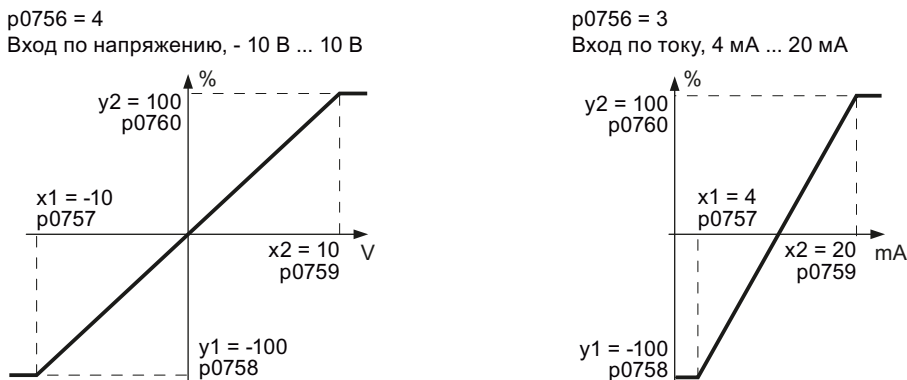


Рис. 6-3 Примеры нормирующих характеристик

Параметр	Описание
p0757	х-координата 1-й точки характеристики [В или мА]
p0758	у-координата 1-й точки характеристики [% от p200х] p200х это параметры исходных величин, к примеру, p2000 это исходная скорость
p0759	х-координата 2-й точки характеристики [В или мА]
p0760	у-координата 2-й точки характеристики [% от p200х]
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

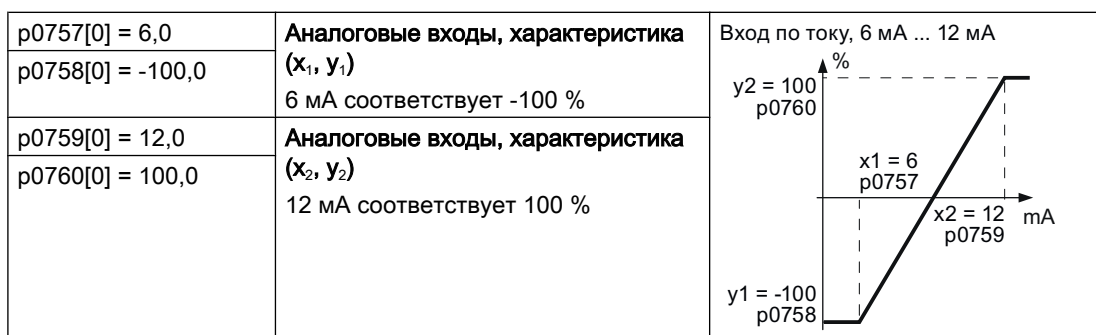
Для изменения характеристики согласно примеру действуйте следующим образом:



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:



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.

Порядок действий



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

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перейдите в меню "PARAMS". 2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT". 3. Установите $r1075 = 755[0]$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перейдите в онлайн. 2. Выберите "Входы/ выходы". 3. Измените функцию входа через соответствующую маску.



Аналоговый вход был соединен с дополнительным заданным значением.

Расширенные настройки

Сглаживание сигнала

При необходимости возможно сглаживание сигнала, поступающего через аналоговый вход, с помощью параметра r0753.

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

Полоса пропускa

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

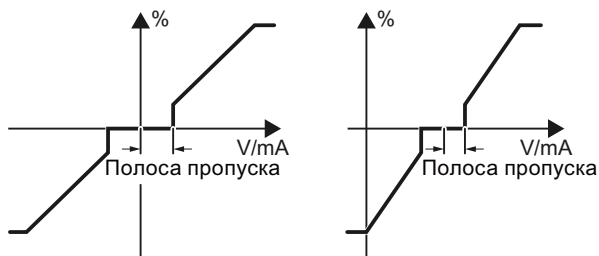
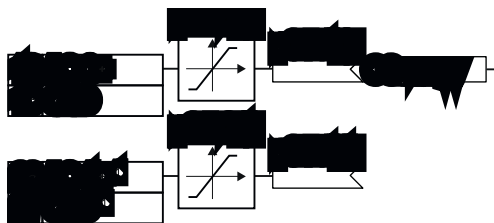


Рис. 6-4 Полоса пропускa аналогового входа

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



¹Недоступно с управляющими модулями CU240B-2 и CU240B-2 DP

Для изменения функции аналогового выхода необходимо сделать следующее:

1. Определить тип аналогового выхода.
2. Настроить характеристику аналогового выхода.
3. Настроить внутреннее соединение аналогового выхода.

Определение типа аналогового выхода



Порядок действий

Установка типа аналогового выхода выполняется следующим образом:

Установите параметры p0776 на нужное значение.

АО 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
АО 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

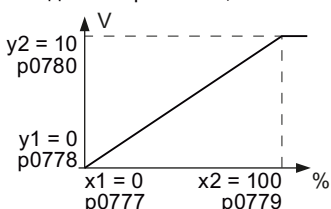


Был установлен тип аналогового выхода.

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

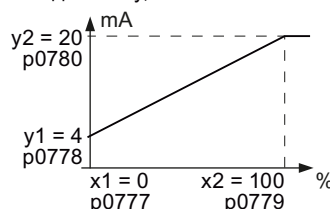


Рис. 6-5 Примеры нормирующих характеристик

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

Таблица 6-4 Параметры для нормирующей характеристики

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

Настройка характеристики аналогового выхода

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

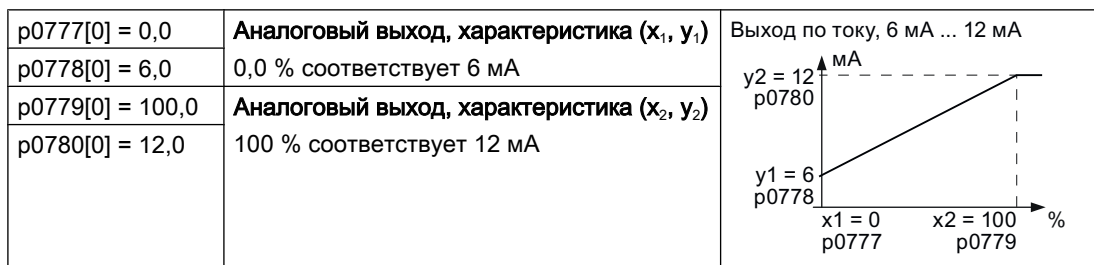
Пример:

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

Порядок действий

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:



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

6.5 Аналоговые выходы

соответствующим аналоговым входом, к примеру, параметр r0771[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.

Порядок действий



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

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перейдите в меню "PARAMS". 2. Выберите в качестве фильтра параметров "EXPERT". 3. Установите r0771 = 27 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перейдите в онлайн. 2. Выберите "Выходы/ выходы". 3. Измените функцию выхода через соответствующую маску.



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

Интерфейсы полевой шины управляющих модулей

Предлагаются различные варианты управляющих модулей для коммуникации с системами управления верхнего уровня с перечисленными ниже интерфейсами полевой шины:

Полевая шина	Профиль	Управляющий модуль	Интерфейс
PROFIBUS (Страница 122)	PROFIdrive и PROFIsafe ¹	CU240B-2 DP CU240E-2 DP CU240E-2 DP-F	Розетка SUB-D
PROFINET (Страница 118)		CU240E-2 PN CU240E-2 PN-F	Два штекера RJ45
USS (Страница 162)	-	CU240B-2 CU240E-2 CU240E-2 F	Штекер RS485
Modbus RTU (Страница 174)	-		
	¹ Информацию по PROFIsafe можно найти только в "Описании функций Safety Integrated", см. также раздел: Дополнительная информация по преобразователю (Страница 427).		

7.1 Коммуникация через PROFINET

Управляющий модуль предлагает следующие функции

- IRT без тактовой синхронизации
- MRP Резервирование среды, с импульсами по 200 мс
Условие: Кольцевая топология
- MRPD Резервирование среды, без импульсов
Условие: IRT и созданная в системе управления
кольцевая топология
- Аварийные диагностические сообщения Согласно определенным в профиле PROFIdrive
классам ошибок. См. Активация диагностики через
систему управления (Страница 121).
- Замена устройств без сменного носителя Условие: Созданная в системе управления
топология
- Shared Device Только для управляющих модулей с функциями
повышенной безопасности (см. "Описание функций
Safety")

У управляющих модулей есть две розетки RJ45, через которые может быть реализована линейная топология. Посредством использования коммутаторов могут быть реализованы любые топологии.

Дополнительная информация по PROFINET в Интернете

Общую информацию по PROFINET можно найти в Industrial Communication (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19292127>).

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

7.1.1 Какие параметры для коммуникации через PROFINET необходимы?

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

Вопросы	Ответ/описание	Пример
Преобразователь подключен на PROFINET правильно?	См.: Подключение преобразователя на PROFINET (Страница 119)	
IP-адрес и имя устройства в преобразователе и системе управления совпадают?	См. Конфигурирование коммуникации с системой управления (Страница 120)	См. Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig (Страница 407)

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 120)	См.: Конфигурирование контроллера и преобразователя в HW-Konfig (Страница 407)
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 126)	См.: Примеры программы STEP 7 (Страница 413)

7.1.2 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: Интерфейсы, штекеры, переключатели, клеммные колодки и LED CU (Страница 57).

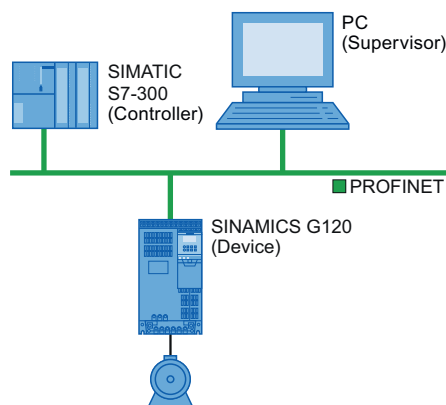


Рис. 7-1 Пример: PROFINET в линейной топологии

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 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/>).

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.

7.1.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления

Загрузка GSDML

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

Порядок действий



Загрузка GSDML преобразователя выполняется следующим образом:

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

Для загрузки GSDML преобразователя существует две возможности:

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



GSDML преобразователя был загружен.

7.1.4 Выбор телеграммы - порядок действий

Условие

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

См. также раздел: Базовый ввод в эксплуатацию (Страница 86).

Порядок действий



Установка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

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



В преобразователе была установлена определенная телеграмма.

Предлагаются следующие телеграммы:

Параметр	Описание														
p0015	Макрос приводного устройства Конфигурирование интерфейса при базовом вводе в эксплуатацию и выбор телеграммы.														
p0922	PROFIdrive Выбор телеграммы Настройка передаваемой и принимаемой телеграммы, см. также Циклическая коммуникация (Страница 126)														
	<table border="0"> <tr> <td>1:</td> <td>Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка)</td> </tr> <tr> <td>20:</td> <td>Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6</td> </tr> <tr> <td>350:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4</td> </tr> <tr> <td>352:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6</td> </tr> <tr> <td>353:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4</td> </tr> <tr> <td>354:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4</td> </tr> <tr> <td>999:</td> <td>Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 133)</td> </tr> </table>	1:	Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка)	20:	Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6	350:	Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4	352:	Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6	353:	Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4	354:	Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4	999:	Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 133)
1:	Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка)														
20:	Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6														
350:	Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4														
352:	Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6														
353:	Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4														
354:	Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4														
999:	Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 133)														

7.1.5 Активация диагностики через систему управления

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

Функциональность должна быть выбрана в системе управления верхнего уровня (см. пример для STEP 7 (Страница 412)) и активирована через загрузку.

7.2 Коммуникация через PROFIBUS

7.2.1 Что необходимо для коммуникации через PROFIBUS?

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

Вопросы	Описание	Примеры
Преобразователь подключен на PROFIBUS правильно?	См. раздел: Подключение преобразователя к PROFIBUS (Страница 122).	---
Коммуникация между преобразователем и системой управления верхнего уровня сконфигурирована?	См. раздел: Конфигурирование коммуникации с системой управления (Страница 123)	См. также раздел: Конфигурирование коммуникации PROFIBUS в STEP 7 (Страница 404).
Адреса в преобразователе и системе управления верхнего уровня совпадают?	См. раздел: Установка адреса (Страница 124).	
В преобразователе установлена такая же телеграмма, что и в системе управления верхнего уровня?	Согласуйте телеграмму в преобразователе. См. раздел: Выбор телеграммы - порядок действий (Страница 124).	
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 126).	См. также раздел: Примеры программы STEP 7 (Страница 413).

7.2.2 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/WWW/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: Интерфейсы, штекеры, переключатели, клеммные колодки и LED CU (Страница 57).

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.

7.2.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления

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

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

Порядок действий

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

1. Получите файл описания GSD преобразователя.
Это можно сделать двумя способами:
 - GSD преобразователей SINAMICS можно найти в Интернете (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133100>).
 - GSD сохранен в преобразователе. Если вставить карту памяти в преобразователь и установить р0804 = 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 404).

Конфигурирование коммуникации с системой управления завершено.



7.2.4 Установка адреса

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

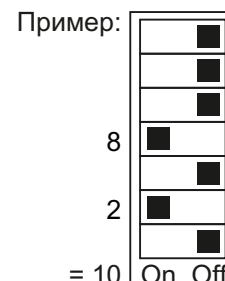
Через параметр r0918 (заводская настройка: 126) или через STARTER адрес можно установить только тогда, когда все переключатели адреса стоят на «OFF» (0) или «ON» (1).

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

Действительный диапазон адресов: 1 ... 125

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Интерфейсы, штекеры, переключатели, клеммные колодки и LED CU (Страница 57).

Bit 6 (64)	■
Bit 5 (32)	■
Bit 4 (16)	■
Bit 3 (8)	■
Bit 2 (4)	■
Bit 1 (2)	■
Bit 0 (1)	■
On	Off



Порядок действий

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

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

■ Тем самым адрес шины изменен.

7.2.5 Выбор телеграммы - порядок действий

Условие

При базовом вводе в эксплуатацию выбрана настройка при помощи полевой шины. См. также раздел: Базовый ввод в эксплуатацию (Страница 86).

Порядок действий

Установка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

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



В преобразователе была установлена определенная телеграмма.

Предлагаются следующие телеграммы:

Параметр	Описание													
p0015	Макрос приводного устройства Конфигурирование интерфейса при базовом вводе в эксплуатацию и выбор телеграммы.													
p0922	PROFIdrive Выбор телеграммы Настройка передаваемой и принимаемой телеграммы, см. также Циклическая коммуникация (Страница 126)													
	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">1:</td> <td>Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка)</td> </tr> <tr> <td>20:</td> <td>Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6</td> </tr> <tr> <td>350:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4</td> </tr> <tr> <td>352:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6</td> </tr> <tr> <td>353:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4</td> </tr> <tr> <td>354:</td> <td>Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4</td> </tr> <tr> <td>999:</td> <td>Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 133)</td> </tr> </table>	1:	Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка)	20:	Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6	350:	Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4	352:	Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6	353:	Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4	354:	Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4	999:
1:	Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская установка)													
20:	Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6													
350:	Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4													
352:	Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6													
353:	Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4													
354:	Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4													
999:	Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 133)													

7.3 PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET

7.3.1 Циклическая коммуникация

Передаваемые и принимаемые телеграммы преобразователя для циклической коммуникации имеют следующую структуру:

PKW	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Телеграмма 1, управление по скорости

STW1	NSOLL_A
ZSW1	NIST_A GLATT

Телеграмма 20, управление по скорости VIK/NAMUR

STW1	NSOLL_A				
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST GLATT	MIST GLATT	PIST GLATT	MELD NAMUR

Телеграмма 350, управление по скорости с ограничением момента вращения

STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST GLATT	ZSW3

Телеграмма 352, управление по скорости для PCS7

STW1	NSOLL_A	Данные процесса для PCS7			
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST GLATT	MIST GLATT	WARN CODE	FAULT CODE

Телеграмма 353, управление по скорости с областью PKW для чтения и записи параметров

PKW	STW1	NSOLL_A
PKW	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			
PKW	ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST GLATT	MIST GLATT	WARN CODE	FAULT CODE

Телеграмма 999, свободное соединение

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

Рис. 7-2 Телеграммы для циклической коммуникации

Таблица 7-1 Объяснение сокращений

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

Подключение данных процесса

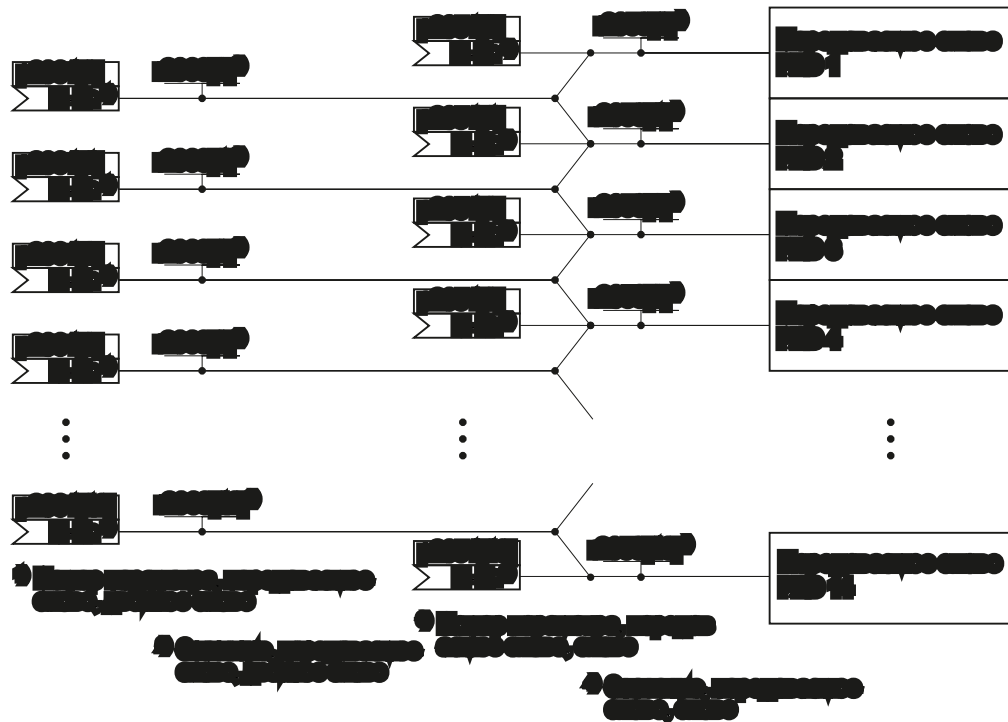


Рис. 7-3 Подключение передаваемых слов

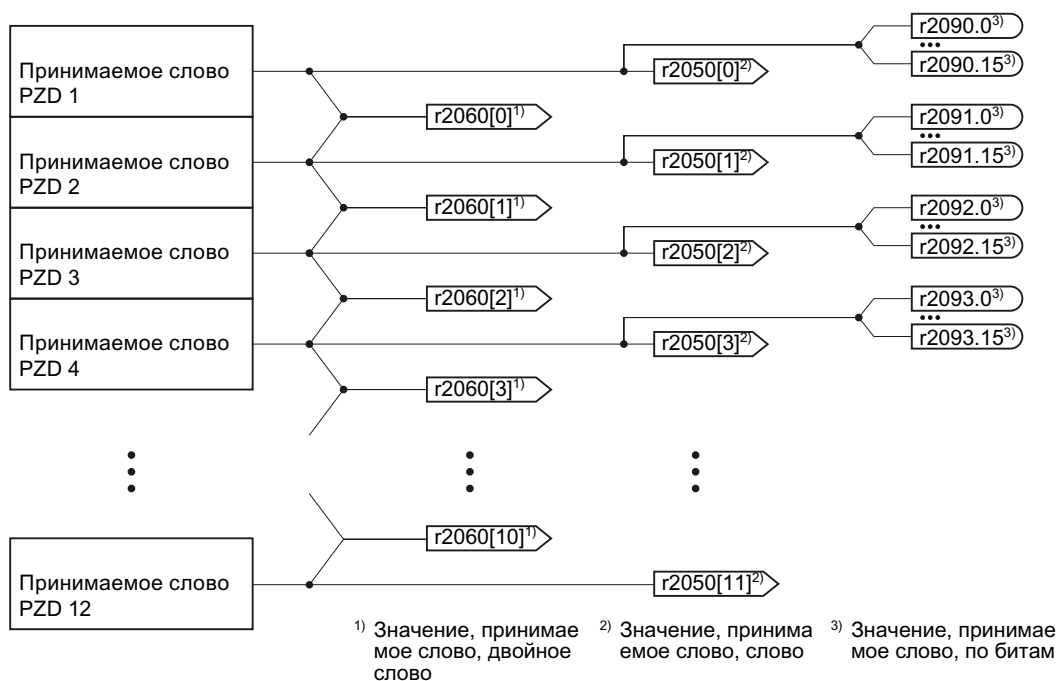


Рис. 7-4 Подключение принимаемых слов

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

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

7.3.1.1 Управляющее слово и слово состояния 1

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

Управляющее слово 1 (STW1)

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

Бит	Значение		Объяснение	Подключение сигнала в преобразователе
	Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
0	0 = ВЫКЛ1		Двигатель выполняет торможение с временем торможения r1121 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 r1135 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 r1121 задатчика интенсивности.	p1142[0] = r2090.6
	1 = разрешить заданное значение		Двигатель ускоряется с временем разгона r1120 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.

7.3.1.2 Управляющее слово и слово состояния 3

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

Управляющее слово 3 (STW3)

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

Бит	Величина	Значение	Объяснение	Подключение сигнала в преобразователе 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	Объяснение	Подключение сигнала в преобразователе ¹⁾
		Телеграмма 350		
13	1	Нет внешней ошибки	--	p2106[0] = r2093.13
	0	Внешняя ошибка активна (F07860)		
14	--	Не используется		
15	1	CDS Бит 1	Переключение между параметрами для различных операционных интерфейсов (командные блоки данных).	p0811[0] = r2093.15

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		

7.3.1.3 Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов

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

Расширение телеграммы

Каждую телеграмму можно расширить посредством «прикрепления» дополнительных сигналов.

Порядок действий

Расширение телеграммы выполняется следующим образом:



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

Телеграмма была расширена.



Параметр	Описание
p0922	Выбор телеграммы PROFIdrive
	999: Произвольное проектирование телеграммы
p2079	PROFIdrive PZD расширенный выбор телеграмм
	1: Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2
	20: Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6
	350: Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4
	352: Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6
	353: Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4
354: Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4	
r2050[0...11]	PROFIdrive PZD принять слово Выходной коннектор для подключения принятых от контроллера PROFIdrive PZD (заданных значений) в формате слова.
p2051[0...11]	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

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...11]	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".

7.3.1.4 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. Контентом параметра могут быть 16-битные значения (к примеру, скорость передачи данных в бодах) или 32-битные значения (к примеру, СО-параметры).

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

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

Примеры телеграмм находятся в конце этого раздела.

Идентификаторы запросов и ответов

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

Обзор идентификаторов запроса (система управления → преобразователь)

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		полож.	отриц.
0	Нет запроса	0	7 / 8
1	Запрос значения параметра	1 / 2	7 / 8
2	Изменение значения параметра (слово)	1	7 / 8
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	7 / 8
4	Запрос описательного элемента 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.

Обзор идентификаторов ответа (преобразователь → система управления)

Идентификатор ответа зависит от идентификатора запроса.

Идентификатор ответа	Описание
0	Нет ответа
1	Передать значения параметра (слово)
2	Передать значения параметра (двойное слово)
3	Передать описательный элемент 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 (с номером ошибки)
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).

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

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

№	Описание
00 hex	Недопустимый номер параметра (Обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	Значение параметра не может быть изменено (Запрос на изменение для 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 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	Запрос не может быть выполнен из-за рабочего состояния (Обращение невозможно из-за необъяснимых 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 мал 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 (r0010 = 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)

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 400).

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

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

Определения

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

Ограничения

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

Порядок действий

Конфигурирование прямого обмена данными выполняется следующим образом:

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

Прямой обмен данными сконфигурирован.

См. также раздел: Конфигурирование поперечной трансляции в STEP 7 (Страница 420).

7.3.2 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
- Обмен данными с панелью SIMATIC (Human Machine Interface или интерфейс человек-машина)

Пример программы STEP-7 для ациклической передачи данных можно найти в разделе Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации (Страница 416).

Чтение значений параметров

Таблица 7-2 Запрос на чтение параметров

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

Адрес, параметр 2
...
Адрес, параметр m

Таблица 7-3 Ответ преобразователя на задание чтения

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения (идентично заданию чтения)	01 hex: Преобразователь выполнил задание чтения. 81 hex: Преобразователю не удалось выполнить задание чтения полностью.	0
	01 hex	Число параметров (m) (идентично заданию чтения)	2
Значения, параметр 1	Формат 02 hex: Integer8 03 hex: Integer16 04 hex: Integer32 05 hex: Unsigned8 06 hex: Unsigned16 07 hex: Unsigned32 08 hex: FloatingPoint 10 hex OctetString 13 hex TimeDifference 41 hex: Byte 42 hex: Word 43 hex: Double word 44 hex: Error	Число значений индекса или - при отрицательном ответе - число значений ошибки	4
	Значение 1-ого индекса или - при отрицательном ответе - Значение ошибки 1 Значения ошибок перечислен в таблице в конце этого раздела.		6

Значения, параметр 2	...		
...	...		
Значения, параметр m	...		

Изменение значений параметров

Таблица 7-4 Запрос на изменение параметров

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

Адрес, параметр 2	...		
...
Адрес, параметр m	...		
Значения, параметр 1	Формат <i>02 hex: Integer 8</i> <i>03 hex: Integer 16</i> <i>04 hex: Integer 32</i> <i>05 hex: Unsigned 8</i> <i>06 hex: Unsigned 16</i> <i>07 hex: Unsigned 32</i> <i>08 hex: Floating Point</i> <i>10 hex Octet String</i> <i>13 hex Time Difference</i> <i>41 hex: Byte</i> <i>42 hex: Word</i> <i>43 hex: Double word</i>	Число значений индекса <i>00 hex ... EA hex</i>	
	Значение 1-ого индекса		
...
Значения, параметр 2	...		
...
Значения, параметр m	...		

Таблица 7-5 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 7-6 Ответ, если преобразователь выполнил запрос на изменение не полностью

Блок данных	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения (идентично запросу на изменение)	82 hex	0
	01 hex	Число параметров (идентично запросу на изменение)	2
Значения, параметр 1	Формат 40 hex: Zero (запрос на изменение для этого блока данных выполнен) 44 hex: Error (запрос на изменение для этого блока данных не выполнен)	Число значений ошибок 00 hex или 02 hex	4
	Только при «Error» - значение ошибки 1 Значения ошибок перечислены в таблице в конце этого раздела.		6
	Только при «Error» - Значение ошибки 2 Значение ошибки 2 либо равно нулю, либо ему присваивается номер первого индекса, при котором возникла ошибка.		8
Значения, параметр 2	...		
...
Значения, параметр m	...		

Таблица 7-7 Значения ошибок в ответе параметра

Значение ошибки 1	Объяснение
00 hex	Недопустимый номер параметра (Обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	Неизменяемое значение параметра (Запрос на изменение неизменяемого значения параметра)
02 hex	Нижняя или верхняя граница значения превышена (Запрос на изменение со значением вне границ значения)
03 hex	Неправильный субиндекс (Обращение к отсутствующему индексу параметра)
04 hex	Нет массива (Обращение с субиндексом к не индексированному параметру)
05 hex	Неправильный тип данных (Запрос на изменение со значением, не подходящим к типу данных параметра)
06 hex	Установка не разрешена, только сброс (Запрос на изменение со значением, отличным от 0, без разрешения)
07 hex	Неизменяемый описательный элемент (Запрос на изменение неизменяемого описательного элемента)
09 hex	Описательные данные отсутствуют (Обращение к отсутствующему описанию, значение параметра имеется)
0B hex	Приоритет управления отсутствует (Запрос на изменение при отсутствии приоритета управления)
0F hex	Текстовый массив отсутствует (Значение параметра хотя и имеется, однако запрос обращен к отсутствующему текстовому массиву)
11 hex	Запрос не может быть выполнен из-за рабочего состояния (Обращение невозможно из-за не объясняемых более подробно временных причин)
14 hex	Недопустимое значение (Запрос на изменение со значением, которое, хотя и лежит в границах, но является недопустимым по другим неизменным причинам, т.е. параметр с определенными единичными значениями)
15 hex	Ответ слишком длинный (Длина текущего ответа превышает макс. передаваемую длину)
16 hex	Недопустимый адрес параметра (Недопустимое или не поддерживаемое значение для атрибута, числа элементов, номера параметра или субиндекса или их комбинации)

Значение ошибки 1	Объяснение
17 hex	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.
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: Дополнительная информация по преобразователю (Страница 427))
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: Запись и чтение параметров в нециклическом режиме (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/29157692>).

7.4 Профиль PROFIenergy через PROFINET

7.4.1 PROFIenergy

Открытый профиль PROFIenergy предлагает следующие функции:

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

Функции PROFIenergy преобразователя

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

Управляющие команды

- Start_Pause
Сигнал для начала и продолжительности нерабочего состояния
- End_Pause
Сигнал для возврата в рабочее состояние

Запросы состояния

- PEM_Status
Текущее состояние устройства: режим энергосбережения или рабочее состояние
- Query_Measurement
Энергопотребление

Основные установки в преобразователе

Параметр r5611 определяет реакции на команду PROFIenergy "Start_Pause".

PROFIenergy разрешена	r5611.0 = 0	да	
	r5611.0 = 1		нет
Привод при "Start_Pause" инициирует ВЫКЛ 1	r5611.1 = 0		нет
	r5611.1 = 1	да	
Переход в режим энергосбережения из S4	r5611.2 = 0		нет
	r5611.2 = 1	да	

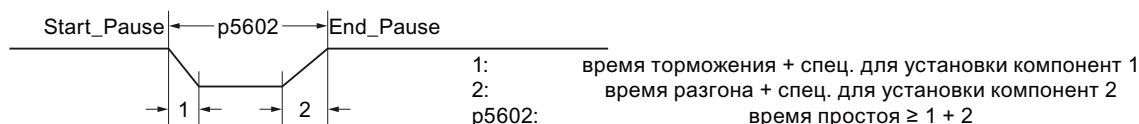
Таблица 7-8 Зависимости установок p5611.0 ... p5611.2

Бит 0	Бит 1	Бит 2	
0	0	0	Режим энергосбережения разрешен. <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Индикация в r5613 ВЫКЛ1 устанавливается, если от системы управления поступает команда "Start_Pause". <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 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.



- Максимальная длительность нерабочего состояния: p5606

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

Индикаторы

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

7.5 Коммуникация по EtherNet/IP

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

Передача данных процесса (заданных, фактических значений и т. д.) производится в сети EtherNet/IP через трансляции. Наряду с трансляциями существуют объекты, при помощи которых производится настройка коммуникации. Описание поддерживаемых преобразователем объектов и трансляций содержится в разделе Auto-Hotspot

7.5.1 Подключение преобразователя к EtherNet/IP

Для подключения к системе управления в управляющем модуле предусмотрены две розетки RJ45, через которые может быть реализована линейная топология. Посредством использования коммутаторов могут быть реализованы любые топологии.

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

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

Порядок действий



Подключение преобразователя к системе управления через Ethernet выполняется следующим образом:

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



Преобразователь был соединен по EtherNet/IP с системой управления.

См. также раздел: Интерфейсы, штекеры, переключатели, управляющие клеммы и светодиоды CU (Страница 57).

Проводка и экранирование кабеля Ethernet

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

Ввод преобразователя в эксплуатацию в сети EtherNet/IP

Для ввода преобразователя в эксплуатацию при помощи STARTER необходимо получить доступ к преобразователю через USB-интерфейс. Для этого необходимо соединить компьютер через USB-интерфейс с преобразователем. См. также Базовый ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 91).

7.5.2 Что потребуется для коммуникации через EtherNet/IP?

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

- Правильно ли преобразователь подключен к EtherNet/IP?
- Установлен ли файл EDS (Страница 148) в системе управления?
- Правильно ли установлены интерфейс шины и IP-адрес?
- Сигналы, которыми обмениваются преобразователь и система управления, подсоединены правильно?

7.5.3 Установки коммуникации для EtherNet/IP

Общие установки коммуникации

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

Кроме того необходимо выполнить установку следующих данных:

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

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

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

Другие установки для коммуникации через EtherNet/IP

Установка профиля коммуникации

В преобразователе предусмотрены два профиля коммуникации

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

Выбор телеграммы

Выбор телеграмм выполняется через r0922.

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

В случае использования профиля AC/DC ассоциации ODVA следует выбрать стандартную телеграмму, r0922 = 1. Если предполагается использовать описанные в разделе 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 r8840.

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

7.5.4 Дополнительные установки при работе с профилем AC/DC Drive

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

Установка реакции ВЫКЛ для двигателя

Через параметр r8981 для преобразователя устанавливается стандартная реакция ВЫКЛ:

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

Подробная информация о ВЫКЛ1 и ВЫКЛ2 содержится в разделе Включение и выключение двигателя (Страница 189)

Установка масштабирования скорости и момента вращения

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

Индикация максимального объема передаваемых данных процесса (PZD)

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

7.5.5 Поддерживаемые объекты

Поддерживаемые G120 объекты EtherNet/IP

Класс объекта		Имя объекта	Необходимы е объекты	Объекты ODVA	Объекты SINAMICS
шестн.	дес.				
1 шестн.	1	Объект тождества	x		
4 шестн.	4	Объект сборки	x		
6 шестн.	6	Объект менеджера соединений	x		
28 шестн.	30	Объект данных двигателя		x	
29 шестн.	31	Объект супервизора		x	
2A шестн.	42	Приводной объект		x	
32C шестн.	44	Приводной объект Siemens			x
32D шестн.	45	Объект данных двигателя Siemens			x
90 шестн.	144	Объект параметров			x
91 шестн.	145	Свободный доступ к объекту параметров (DS47)			x
F5 шестн.	245	Объект интерфейса TCP/IP 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	Имя
шестн.	дес.			
14 шестн.	20	требуется	передача	Базовый выход управляющего сигнала скорости
15 шестн.	21	опционально	передача	Расширенный выход управляющего сигнала скорости
16 шестн.	22	опционально	передача	Выход управляющего сигнала скорости и момента вращения
17 шестн.	23	опционально	передача	Расширенный выход управляющего сигнала скорости и момента вращения
18 шестн.	24	опционально	передача	Выход управляющего сигнала процесса
19 шестн.	25	опционально	передача	Расширенный выход управляющего сигнала процесса
46 шестн.	70	требуется	прием	Базовый вход управляющего сигнала скорости
47 шестн.	71	опционально	прием	Расширенный вход управляющего сигнала скорости
48 шестн.	72	опционально	прием	Вход управляющего сигнала скорости и момента вращения
49 шестн.	73	опционально	прием	Расширенный вход управляющего сигнала скорости и момента вращения
4A шестн.	74	опционально	прием	Вход управляющего сигнала процесса
4B шестн.	75	опционально	прием	Расширенный вход управляющего сигнала процесса

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Трансляция базовых управляющих сигналов скорости и момента вращения, номер экземпляра класса: 22, тип: выход

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

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

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

Трансляция базовых управляющих сигналов скорости и момента вращения с трансляцией параметров, номер экземпляра класса: 122, тип: выход

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.5.6 Создание общего модуля ввода/вывода

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

Порядок действий



Создание общего модуля ввода/вывода выполняется следующим образом:

1. Создайте в своей системе управления через «Новый модуль» новый «Модуль ввода/вывода» типа «Generic» .
2. Введите в систему управления длины данных процесса для циклической коммуникации, которые были выбраны в STARTER, r2067[0] (вход), r2067[1] (выход), например: стандартная телеграмма 2/2 .
3. Установите в STARTER такие же значения для IP-адреса, маски подсети, шлюза по умолчанию и имени станции, как в системе управления (см. Установки коммуникации для EtherNet/IP (Страница 149))

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

7.6 Коммуникация через RS485

7.6.1 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 Интерфейсы, штекеры, переключатели, клеммные колодки и LED CU (Страница 57). Выводы этого штекера имеют защиту от коротких замыканий и потенциальную развязку.

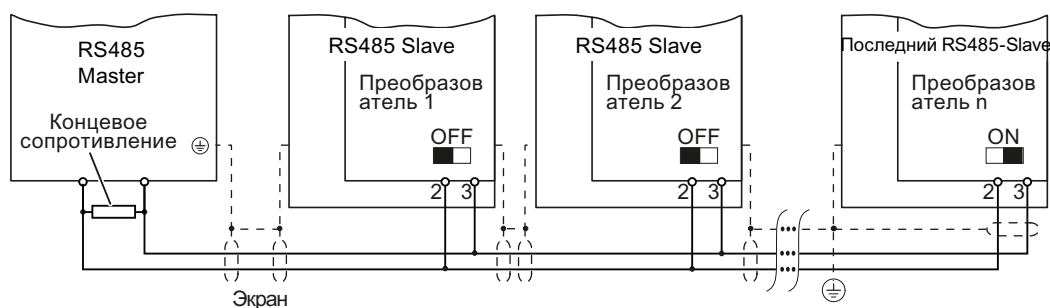


Рис. 7-8 Коммуникационная сеть через RS485

Для первого и последнего участника необходимо подключить терминатор. Позиция терминатора указана в разделе Интерфейсы, штекеры, переключатели, клеммные колодки и LED CU (Страница 57).

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.

7.6.2 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 161).

7.6.2.1 Первичные установки для коммуникации

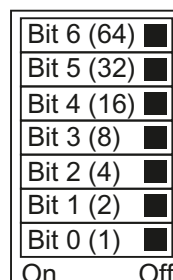
Установка адреса

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

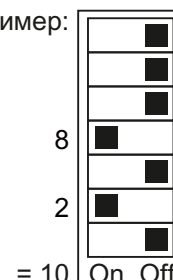
Действительный диапазон адресов: 1 ... 30

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

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Интерфейсы, штекеры, переключатели, клеммные колодки и LED CU (Страница 57).



Пример:



Порядок действий

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:



1. Установите адрес одним из указанных ниже способов:
 - через переключатели адресов
 - с помощью панели оператора через 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																							
p0015 = 21	Макрос приводного устройства Выбор конфигурации I/O																							
p2020	Установка скорости передачи данных в бодах																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Величина на бодах</th> <th>Скорость передачи данных в бодах</th> <th>Величина на бодах</th> <th>Скорость передачи данных в бодах</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>2400</td> <td>9</td> <td>57600</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4800</td> <td>10</td> <td>76800</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>9600</td> <td>11</td> <td>93750</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>19200</td> <td>12</td> <td>115200</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>38400</td> <td>13</td> <td>187500</td> </tr> </tbody> </table>	Величина на бодах	Скорость передачи данных в бодах	Величина на бодах	Скорость передачи данных в бодах	4	2400	9	57600	5	4800	10	76800	6	9600	11	93750	7	19200	12	115200	8	38400	13
Величина на бодах	Скорость передачи данных в бодах	Величина на бодах	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: <ul style="list-style-type: none"> • 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.																							

7.6.2.2 Структура телеграммы

Обзор

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

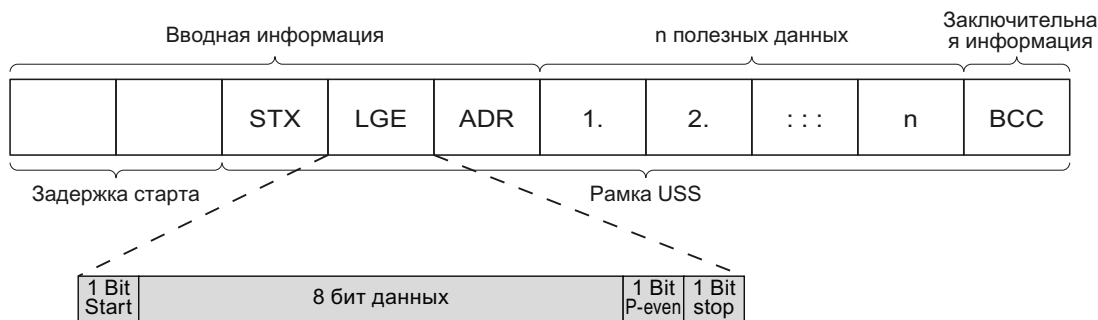


Рис. 7-9 Структура телеграммы USS

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	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Специальная телеграмма</td> <td>Зеркальная телеграмма</td> <td>Broadcast-Bit</td> <td></td> <td></td> <td>Адрес</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	7	6	5	4	3	2	1	0	Специальная телеграмма	Зеркальная телеграмма	Broadcast-Bit			Адрес		
7	6	5	4	3	2	1	0										
Специальная телеграмма	Зеркальная телеграмма	Broadcast-Bit			Адрес												
Полезные данные	См. раздел Auto-Hotspot.																
BCC	Контрольная сумма (исключающий ИЛИ) по всем байтам телеграммы кроме BCC.																

7.6.2.3 Область полезных данных телеграммы USS

Область полезных данных состоит из следующих элементов:

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

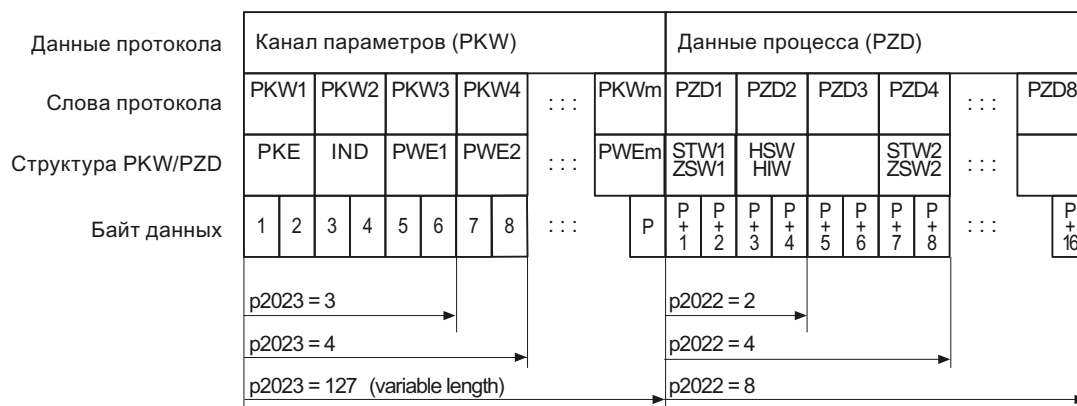


Рис. 7-10 Телеграмма USS - структура полезных данных

Канал параметров

В параметре p2023 определяется длина канала параметров.

Канал параметров с постоянной и переменной длиной

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

7.6.2.4 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, СО-параметры). Содержания параметров вносятся 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.

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

Примеры телеграмм находятся в конце этого раздела.

Идентификаторы запросов и ответов

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

Обзор идентификаторов запроса (система управления → преобразователь)

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		полож.	отриц.
0	Нет запроса	0	7 / 8
1	Запрос значения параметра	1 / 2	7 / 8
2	Изменение значения параметра (слово)	1	7 / 8
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	7 / 8
4	Запрос описательного элемента 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.

Обзор идентификаторов ответа (преобразователь → система управления)

Идентификатор ответа зависит от идентификатора запроса.

Идентификатор ответа	Описание
0	Нет ответа
1	Передать значения параметра (слово)
2	Передать значения параметра (двойное слово)
3	Передать описательный элемент 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 (с номером ошибки)
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).

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

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

№	Описание
00 hex	Недопустимый номер параметра (Обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	Значение параметра не может быть изменено (Запрос на изменение для 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 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)

№	Описание
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 р0927)
0C hex	Нет кодового слова
11 hex	Запрос не может быть выполнен из-за рабочего состояния (Обращение невозможно из-за необъясняемых 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 мал 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 (р0010 = 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 7-9 Смещение и страничный индекс номеров параметров

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

Индексированные параметры

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

Содержания параметров

Содержанием параметров могут быть значения параметров или параметры коннекторов. Для параметров коннекторов потребуется два слова. По подключению параметров коннекторов см. также раздел: Соединение сигналов в преобразователе (Страница 400).

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

7.6.2.5 Канал данных процесса USS (PZD)

Описание

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

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

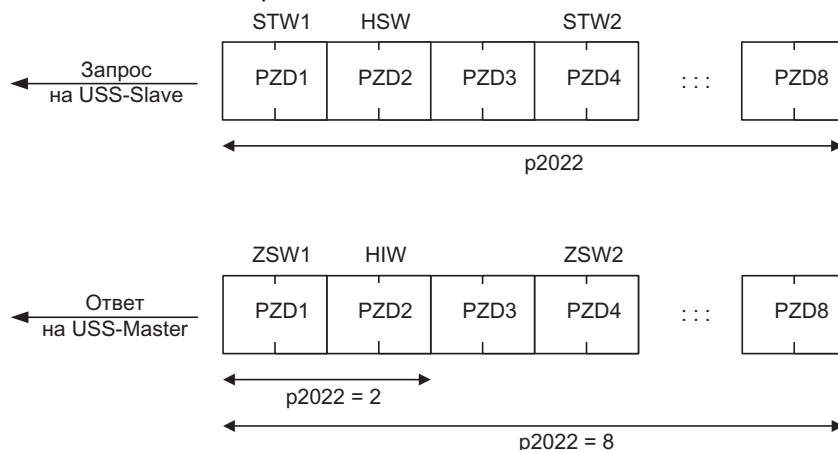


Рис. 7-14 Канал данных процесса

Первыми двумя словами являются:

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

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

С помощью параметра p2051 определяются источники PZD.

Дополнительную информацию можно найти в "Справочнике по параметрированию".

7.6.2.6 Контроль телеграмм

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

Таблица 7-10 Рабочий 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.

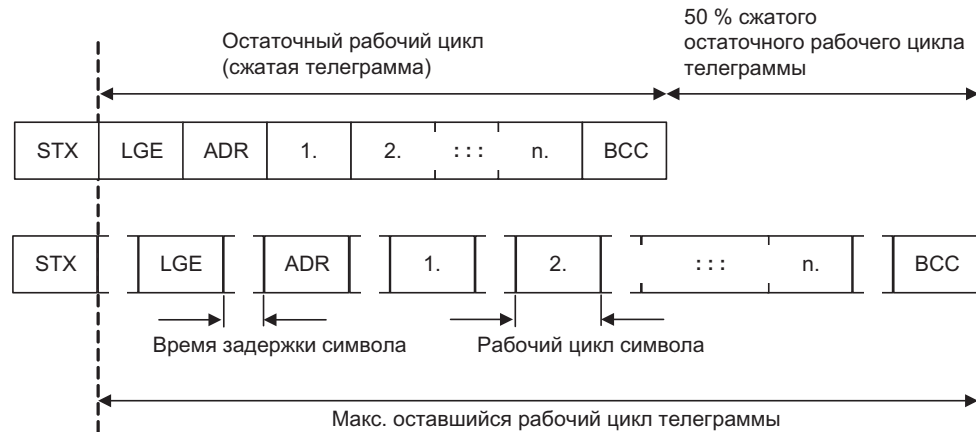


Рис. 7-15 Рабочий цикл телеграммы как сумма остаточного рабочего цикла и времен задержки символов

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.

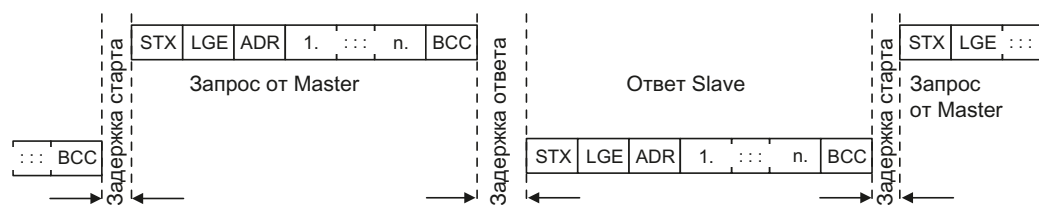


Рис. 7-16 Задержка начала и задержка ответа

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

Таблица 7-11 Длительность 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 r2040 определяет допустимое время в мс. Преобразователь интерпретирует превышение времени r2040 ≠ 0 как потерю телеграммы и реагирует с ошибкой F01910.

Ориентировочным значением для установки r2040 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.

7.6.3 Коммуникация через Modbus RTU

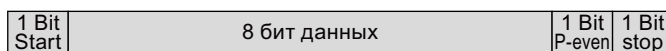
Обзор коммуникации с Modbus

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

Modbus предлагает три типа передачи:

- **Modbus ASCII**
Данные с кодом ASCII. 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.



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 234)» с этой шинной системой недопустима!

7.6.3.1 Первичные установки для коммуникации

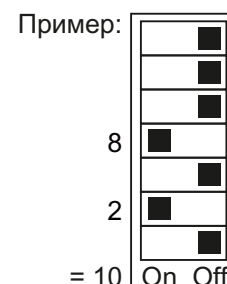
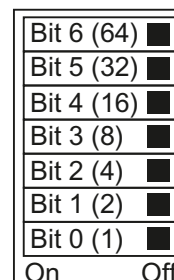
Адрес шины преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p2021 или в STARTER.

Через параметр p2021 (заводская 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: Интерфейсы, штекеры, переключатели, клеммные колодки и LED CU (Страница 57).



((Установка адреса - общие сведения))

Порядок действий



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
p0015 = 21	Макрос приводного устройства Выбор конфигурации I/O
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 177)») <ul style="list-style-type: none"> • 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).

7.6.3.2 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.

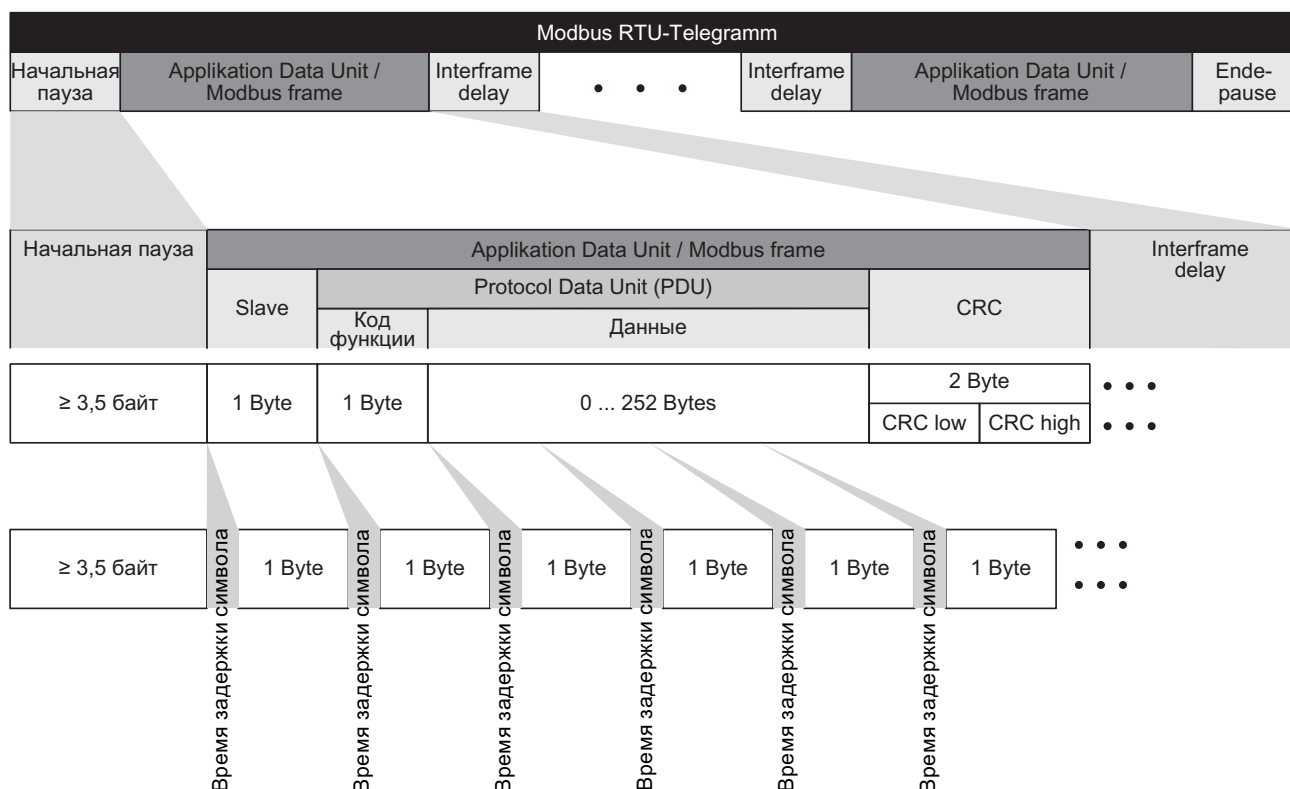


Рис. 7-17 Modbus с временем задержки

Области данных телеграммы построены согласно таблицам отображения.

7.6.3.3 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 7-12 Скорости передачи, времена передачи и задержки

Скорость передачи данных в бит/сек (p2020)	Время передачи на символ (11 бит)	Мин. пауза между двумя телеграммами (p2024[2])	Мин. пауза между двумя байтами (p2024[1])
4800	2,292 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 7-13Согласование регистров Modbus с параметрами управляющего модуля

Modbus рег.-№	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующийся 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	АО 0	Ч	%	100	-100.0 ... 100.0		r0774.0
40221	АО 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]

Modbus рег.-№	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующий коэффициент	Вкл-/Выкл-текст или диапазон значений	Данные / параметры	
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							
40320	Ном. мощность силовой части	Ч	кВт	100	0 ... 327.67	r0206	
40321	Предельный ток	Ч/3	%	10	10.0 ... 400.0	p0640	
40322	Время разгона	Ч/3	с	100	0.00 ... 650.0	p1120	
40323	Время торможения	Ч/3	с	100	0.00 ... 650.0	p1121	
40324	Опорная скорость	Ч/3	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	РУЧНО Е	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]	

Modbus рег.-№	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующий коэффициент	Вкл-/ВЫКЛ-текст или диапазон значений	Данные / параметры
40499	PRM ERROR code	Ч	--	1	0 ...99	--
Технологический регулятор						
40500	Разрешение технологического регулятора	Ч/З	--	1	0 ... 1	r2200, r2349.0
40501	МОП технологического регулятора	Ч/З	%	100	-200.0 ... 200.0	r2240
Адаптация технологического регулятора						
40510	Постоянная времени для фильтра фактических значений технологического регулятора	Ч/З	--	100	0.00 ... 60.0	r2265
40511	Коэффициент масштабирования для фактического значения технологического регулятора	Ч/З	%	100	0.00 ... 500.00	r2269
40512	П-усиление технологического регулятора	Ч/З	--	1000	0.000 ... 65.000	r2280
40513	Постоянная времени интегрирования технологического регулятора	Ч/З	с	1	0 ... 60	r2285
40514	Постоянная времени, Д-составляющая, технологический регулятор	Ч/З	--	1	0 ... 60	r2274
40515	Макс. ограничение технологического регулятора	Ч/З	%	100	-200.0 ... 200.0	r2291
40516	Мин. ограничение технологического регулятора	Ч/З	%	100	-200.0 ... 200.0	r2292
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

7.6.3.4 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 predetermined 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 7-14 Недействительные 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 7-15 Структура 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 7-16 Ответ 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 7-17 Запрос 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 возникла при последнем доступе к параметрам через регистр временного хранения.

Таблица 7-18 Структура 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 7-19 Ответ 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»

7.6.3.5 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 7-20 Обзор кодов исключительных условий

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

Макс. время обработки, p2024[0]

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

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

Modbus передает 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.

Настройка функций

8.1 Обзор функций преобразователя

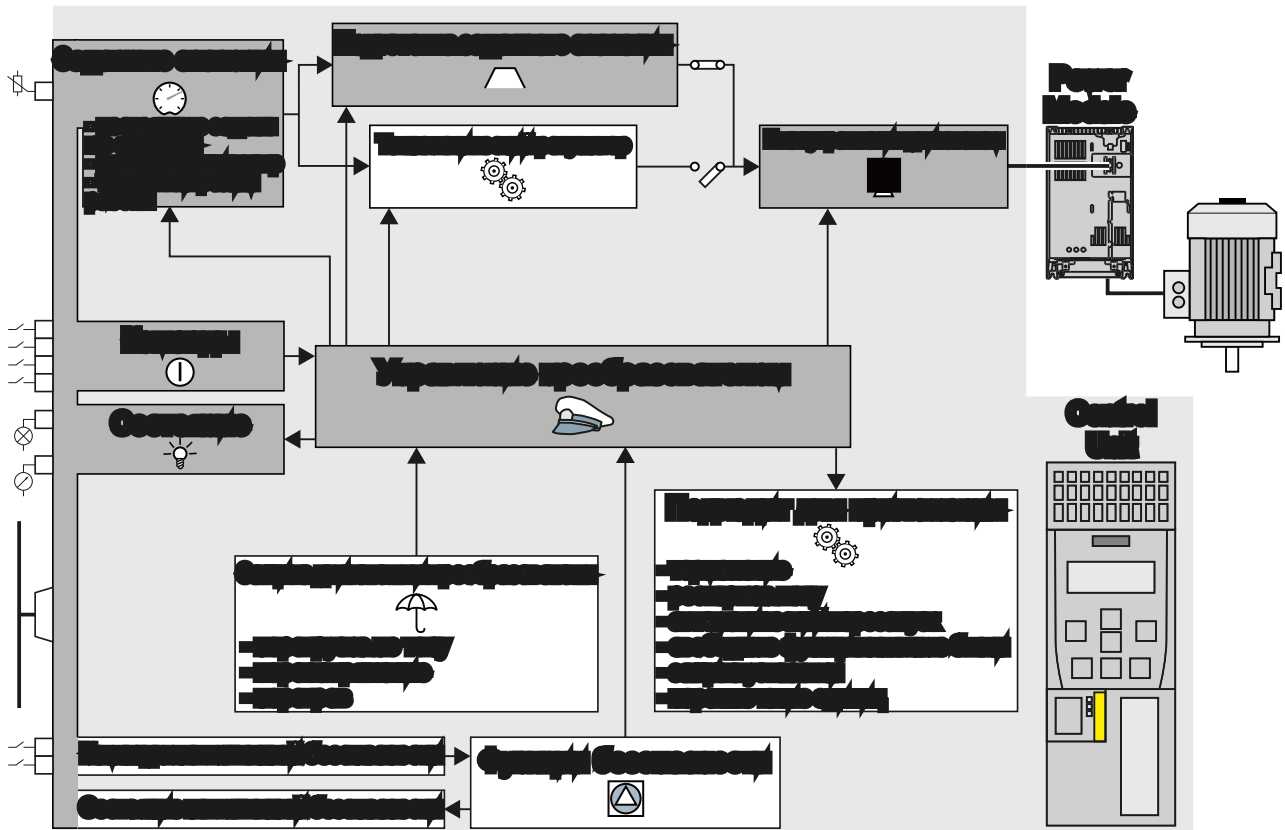


Рис. 8-1 Обзор функций в преобразователе

Функции, необходимые в любом приложении	Функции, необходимые только в специальных приложениях
<p>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.</p>	<p>Функции, параметры которых должны изменяться только при необходимости, показаны в обзоре функций выше на светлом фоне.</p>
 <p>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 189)</p>	 <p>Защитные функции предотвращают повреждения двигателя, преобразователя и рабочей машины, например, за счет контроля температуры или момента. Защитные функции (Страница 227)</p>
 <p>Команды системы управления верхнего уровня через цифровые входы или полевую шину передаются на преобразователь. Настройка клеммной колодки (Страница 101) Конфигурирование полевой шины (Страница 117)</p>	 <p>Сообщения о состоянии предоставляют сигналы на выходах управляющего модуля или через полевую шину, например, текущую скорость двигателя или сообщение об ошибке преобразователя. Настройка клеммной колодки (Страница 101) Конфигурирование полевой шины (Страница 117)</p>
 <p>Необходимо выбрать заданное значение, определяющее, например, скорость двигателя. Заданные значения (Страница 201)</p>	 <p>Функции, подходящие для приложения, управляют, например, стояночным тормозом двигателя или обеспечивают регулирование давления или температуры верхнего уровня с технологическим регулятором. Специализированные функции (Страница 234)</p>
 <p>Подготовка заданного значения не допускает через задатчик интенсивности скачки скорости и ограничивает скорость до допустимого макс. значения. Подготовка заданного значения (Страница 208)</p>	 <p>Функции безопасности используются в приложениях, которые должны отвечать повышенным требованиям касательно функциональной безопасности привода. Функция безопасности Safe Torque Off (STO) (Страница 277)</p>
 <p>Блок управления двигателем обеспечивает работу двигателя по заданному значению скорости. Можно выбирать между управлением U/f и управление по скорости. Система регулирования двигателя (Страница 216)</p>	

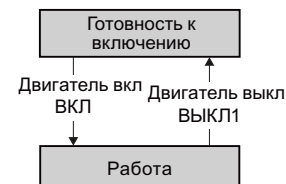
8.2 Управление преобразователем

8.2.1 Включение и выключение двигателя



После включения напряжения питания преобразователь обычно переходит в состояние "готовность к включению". В этом состоянии преобразователь ожидает команды на включение двигателя:

- Командой ВКЛ преобразователь включает двигатель. Преобразователь переходит в состояние "Работа".
- После команды ВЫКЛ1 преобразователь тормозит двигатель с временем торможения задатчика интенсивности. После достижения состояния покоя преобразователь выключает двигатель. Преобразователь снова "готов к включению".



Состояния преобразователя и команды для включения и выключения двигателя

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

- ВЫКЛ2 - преобразователь сразу же выключает двигатель без его предварительной остановки.
- ВЫКЛ3 - данная команда означает «Быстрый останов». После команды ВЫКЛ3 преобразователь останавливает двигатель с временем торможения ВЫКЛ3. После остановки преобразователь выключает двигатель. Команда часто используется в чрезвычайных рабочих ситуациях, когда требуется очень быстрая остановка двигателя. Типичным случаем применения является защита от столкновений.

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

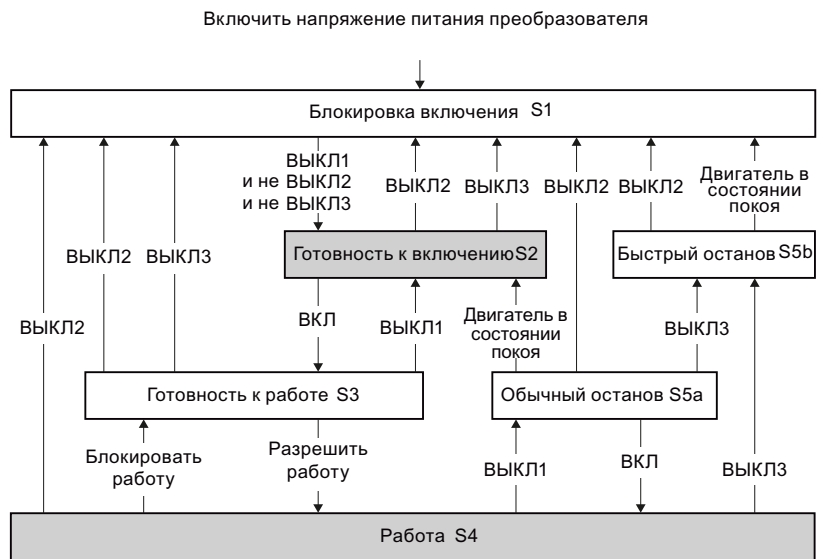


Рис. 8-2 Обзор состояний преобразователя

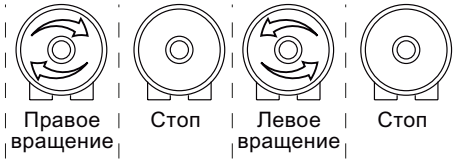
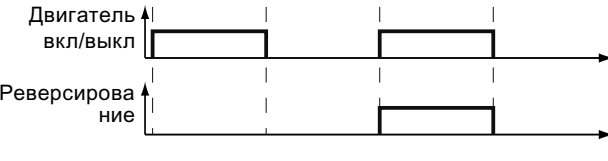
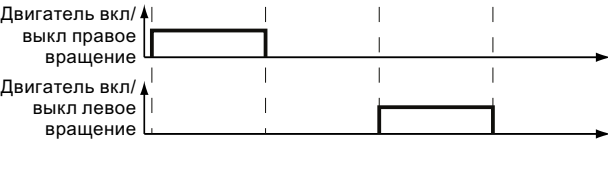
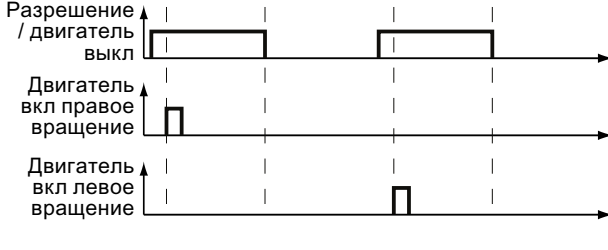
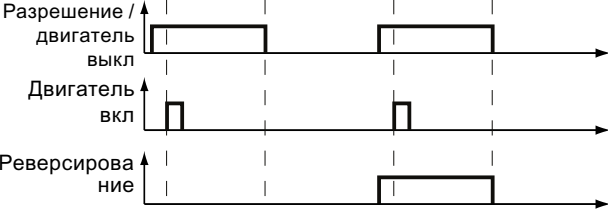
Таблица 8-1 Объяснение состояний преобразователя

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

8.2.2 Управление преобразователем через цифровые входы

Имеются пять методов управления двигателем через цифровые входы.

Таблица 8-2 Двухпроводное управление и трехпроводное управление

Поведение двигателя	Управляющие команды	Типичное использование
 <p>Правое вращение Стоп Левое вращение Стоп</p>		
	<p>Двухпроводное управление, метод 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Включение и выключение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1). 2. Изменение направления вращения двигателя (реверс). 	<p>Локальное управление для подъемно-транспортного оборудования.</p>
	<p>Двухпроводное управление, метод 2 и Двухпроводное управление, метод 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Включение и выключение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1), правое вращение. 2. Включение и выключение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1), левое вращение. 	<p>Приводы движения с управлением через командо-контроллер</p>
	<p>Трехпроводное управление, метод 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрешение на включение двигателя и выключение двигателя (ВЫКЛ1). 2. Включение двигателя (ВКЛ), правое вращение. 3. Включение двигателя (ВКЛ), левое вращение. 	<p>Приводы движения с управлением через командо-контроллер</p>
	<p>Трехпроводное управление, метод 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрешение на включение двигателя и выключение двигателя (ВЫКЛ1). 2. Включение двигателя (ВКЛ). 3. Изменение направления вращения двигателя (реверс). 	<p>-</p>

8.2.3 Двухпроводное управление метод 1

Двигатель включается и выключается первой управляющей командой (ON/OFF1). Вторая управляющая команда изменяет направление вращения двигателя (реверсирование).

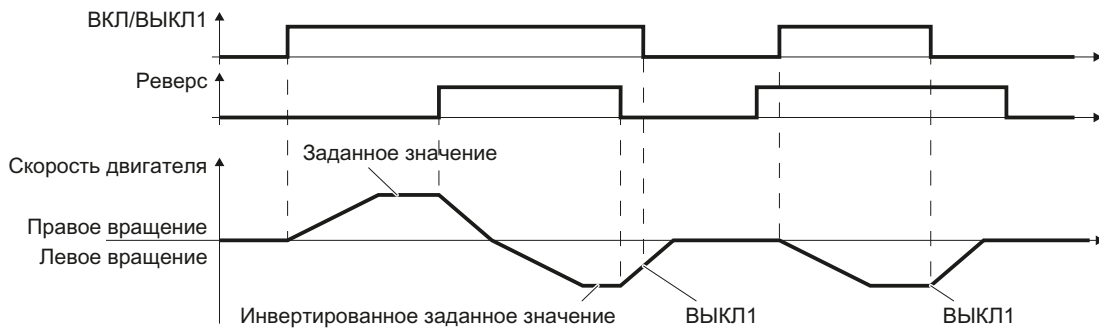


Рис. 8-3 Двухпроводное управление, метод 1

Таблица 8-3 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	VI: ВКЛ/ВЫКЛ1 (ВКЛ/ВЫКЛ1)		
p1113[0 ... n] = 722.x	VI: Инверсия заданного значения (реверс)		
Пример			
p0840 = 722.3	DI 3: ВКЛ/ВЫКЛ1 См. также раздел Цифровые входы (Страница 103).		

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.

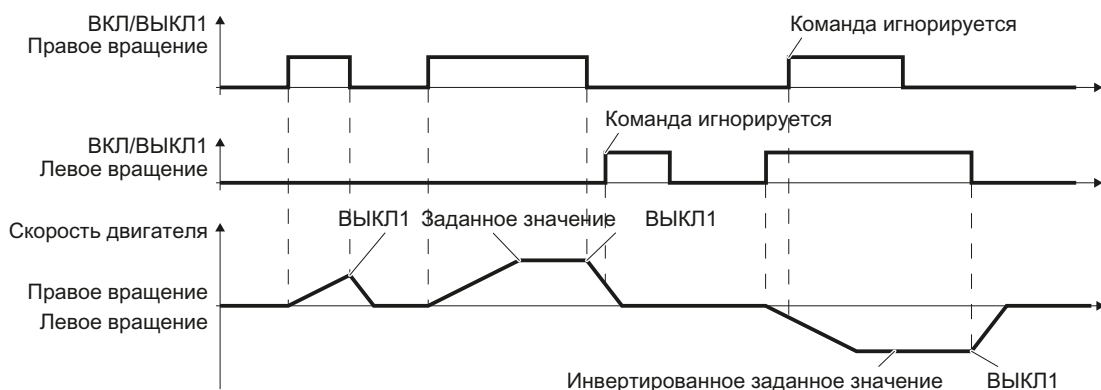


Рис. 8-4 Двухпроводное управление, метод 2

Таблица 8-4 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 ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение	DI 1 ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение
Расширенная настройка Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор (DI x).			
r3330[0 ... n] = 722.x	VI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 1 (ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение)		
r3331[0 ... n] = 722.x	VI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 2 (ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение)		
Пример			
r3331 = 722.0	DI 0: ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение См. также раздел Цифровые входы (Страница 103).		

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.

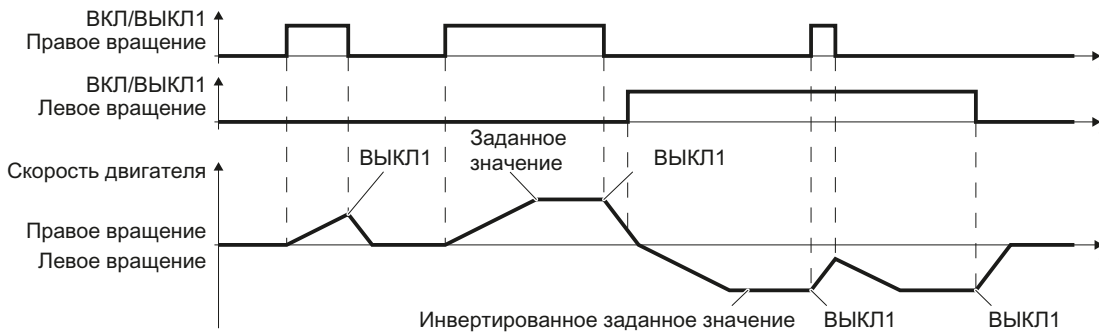


Рис. 8-5 Двухпроводное управление, метод 3

Таблица 8-5 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 ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение	DI 1 ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение
Расширенная настройка Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор (DI x).			
r3330[0 ... n] = 722.x	VI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 1 (ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение)		
r3331[0 ... n] = 722.x	VI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 2 (ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение)		
Пример			
r3331[0 ... n] = 722.2	DI 2: ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение См. также раздел Цифровые входы (Страница 103).		

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).

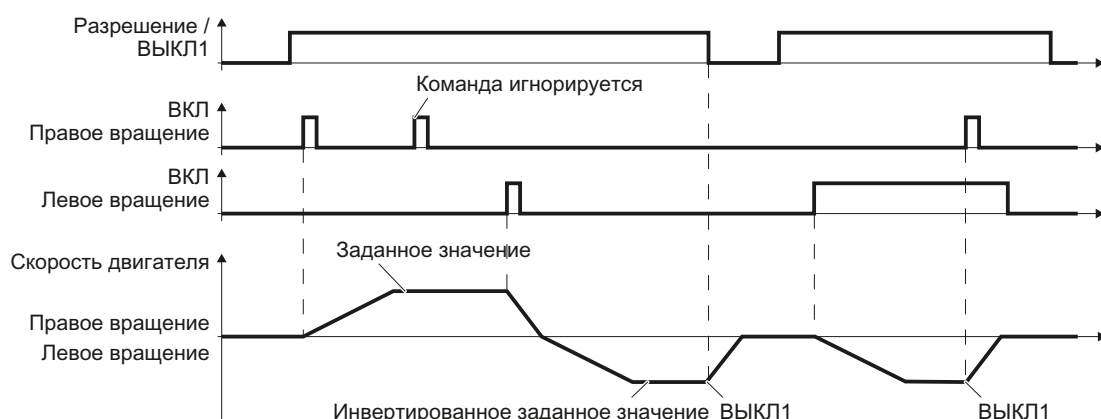


Рис. 8-6 Трехпроводное управление, метод 1

Таблица 8-6 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).				
r3330[0 ... n] = 722.x	В1: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 1 (разрешение / ВЫКЛ1)			
r3331[0 ... n] = 722.x	В1: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 2 (ВКЛ правое вращение)			
r3332[0 ... n] = 722.x	В1: 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 103).

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).

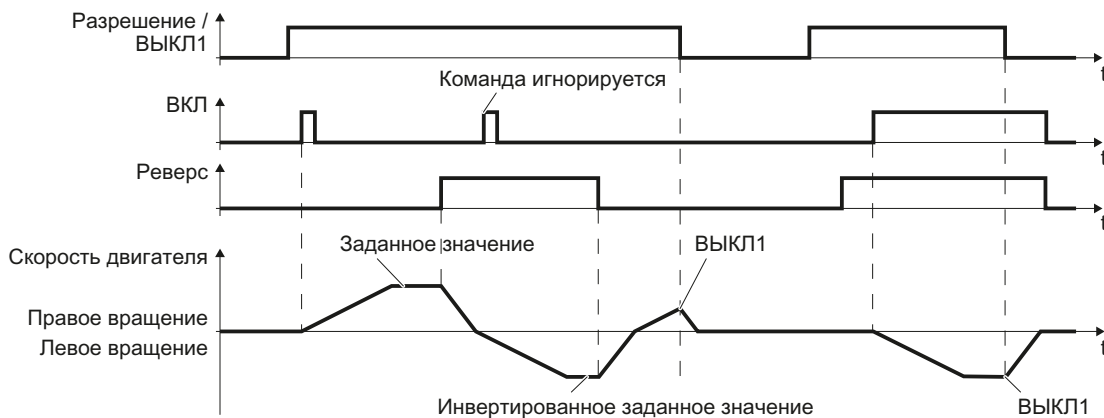


Рис. 8-7 Трехпроводное управление, метод 2

Таблица 8-7 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	VI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 1 (разрешение / ВЫКЛ1)			
p3331[0 ... n] = 722.x	VI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 2 (ВКЛ)			
p3332[0 ... n] = 722.x	VI: Команда 2-3-ПРОВОДНОГО управления 3 (реверс)			

Параметр	Описание
Пример	
p3331 = 722.0	DI 0: ВКЛ См. также раздел Цифровые входы (Страница 103).

8.2.8 Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG)

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

С помощью функции "Периодический режим работы" двигатель включается и выключается через цифровой вход. После включения двигатель разгоняется до заданного значения для периодического режима. Предлагается два разных заданных значения, к примеру, для левого и правого вращения двигателя.

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

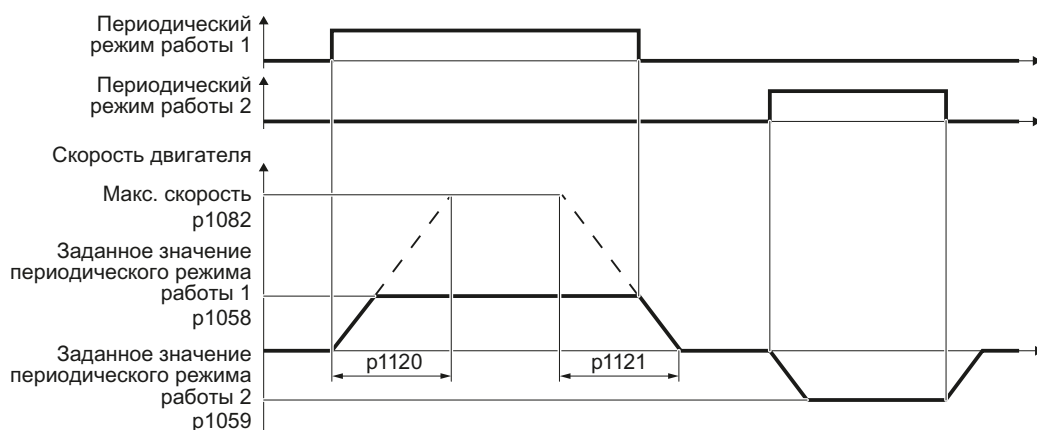


Рис. 8-8 Поведение двигателя в "Периодическом режиме работы"

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



Настройка периодического режима работы

Параметр	Описание	
p1058	Периодический режим работы 1 заданное значение скорости (заводская установка 150 об/мин)	
p1059	Периодический режим работы 2 заданное значение скорости (заводская установка -150 об/мин)	
p1082	Макс. скорость (заводская установка 1500 об/мин)	
p1110	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	Периодический режим работы Бит 0: Выбрать периодический режим работы 1 через цифровой вход 0	
p1056 = 722.1	Периодический режим работы Бит 1: Выбрать периодический режим работы 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: Переключение из автоматического в ручной режим

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

Командный блок данных (Control Data Set, CDS)

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

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

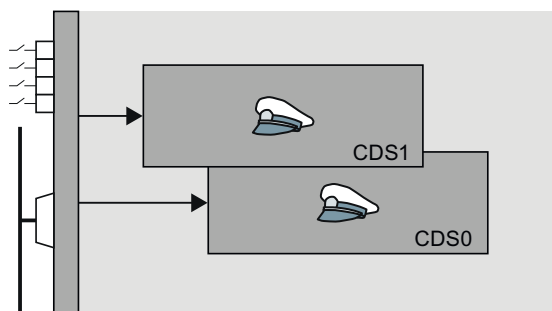


Рис. 8-9 Выбор управления преобразователем благодаря нескольким командным блокам данных (CDS)

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

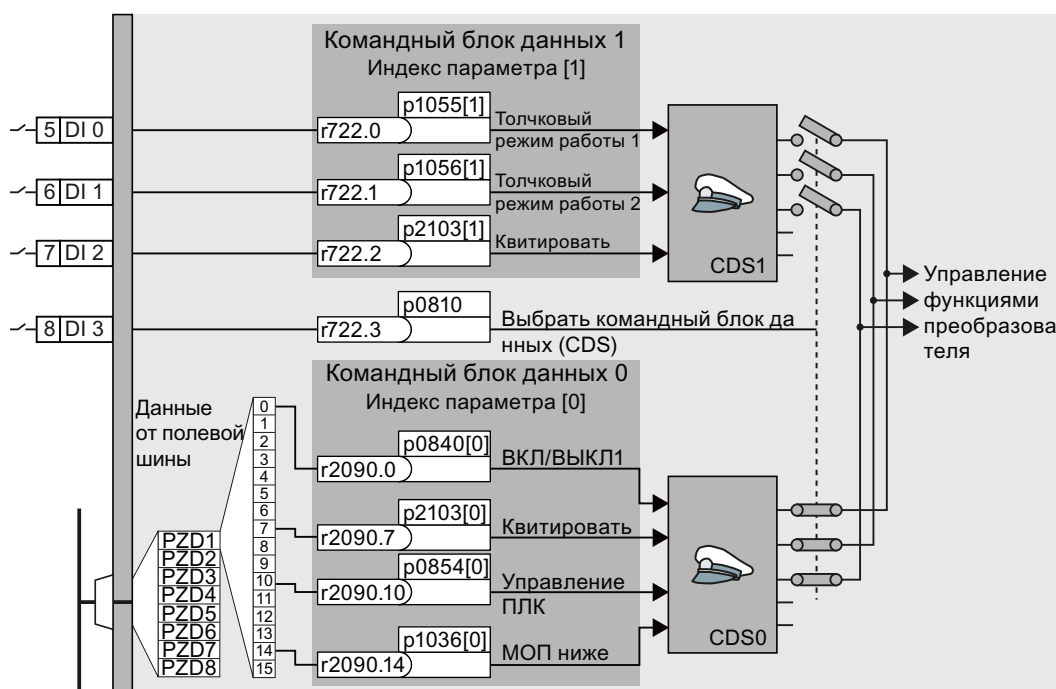


Рис. 8-10 Пример: Переключение с управления через клеммную колодку на управление по PROFIBUS или PROFINET

Соединение как в примере выше достигается посредством конфигурирования при базовом вводе в эксплуатацию интерфейсов преобразователя с r0015 = 7, см. также раздел Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 61).

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

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

Таблица 8-8 Определение числа командных блоков данных

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

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

Таблица 8-9 Выбор командного блока данных

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

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

Таблица 8-10 Параметры для копирования командных блоков данных

Параметр	Описание
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.

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.

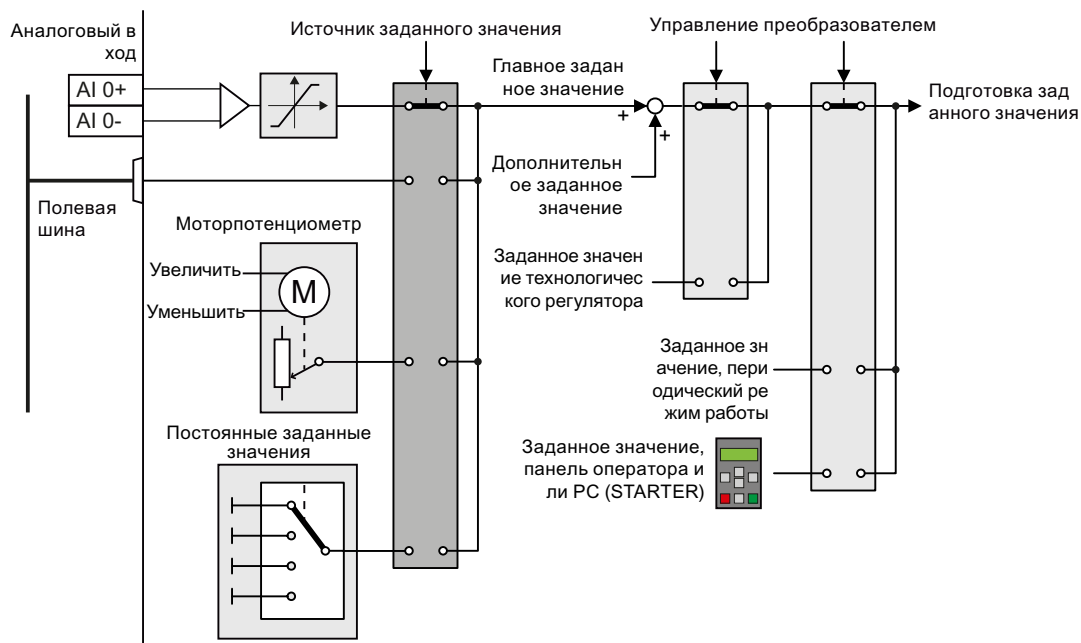


Рис. 8-11 Источники заданных значений преобразователя

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

Источник заданного уже значения был выбран при базовом вводе в эксплуатацию. См. также раздел: Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 61).

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

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.

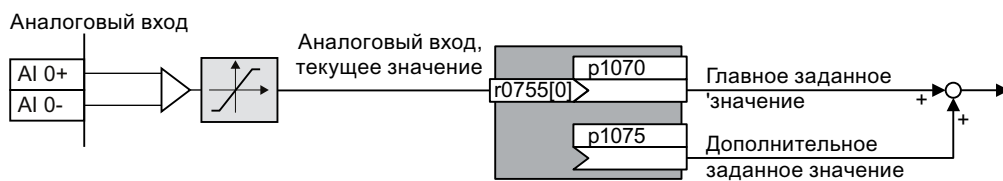


Рис. 8-12 Пример: Аналоговый вход 0 как источник заданного значения

Таблица 8-11 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 109).

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 117).

Соединение полевой шины с главным заданным значением

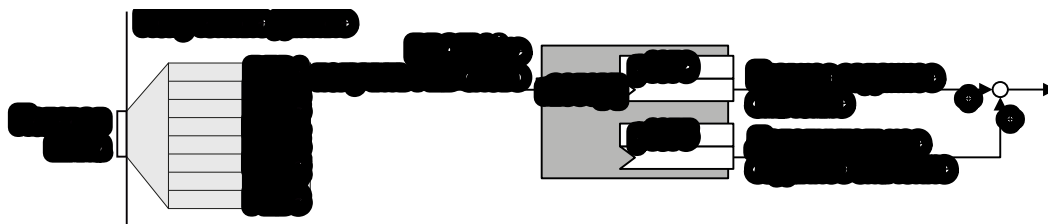


Рис. 8-13 Полевая шина как источник заданного значения

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

Таблица 8-12 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 (МОР) с источником заданного значения

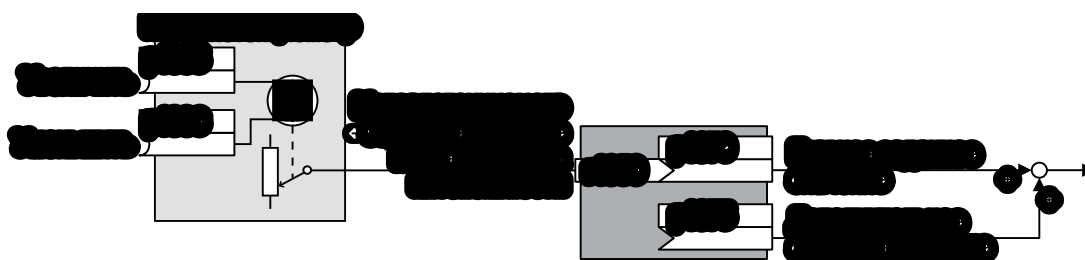


Рис. 8-14 Моторпотенциометр как источник заданного значения

Таблица 8-13 Первичная установка моторпотенциометра

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

Таблица 8-14 Установка МОР как источника заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 1050	Главное заданное значение Соедините главное заданное значение с МОР.
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

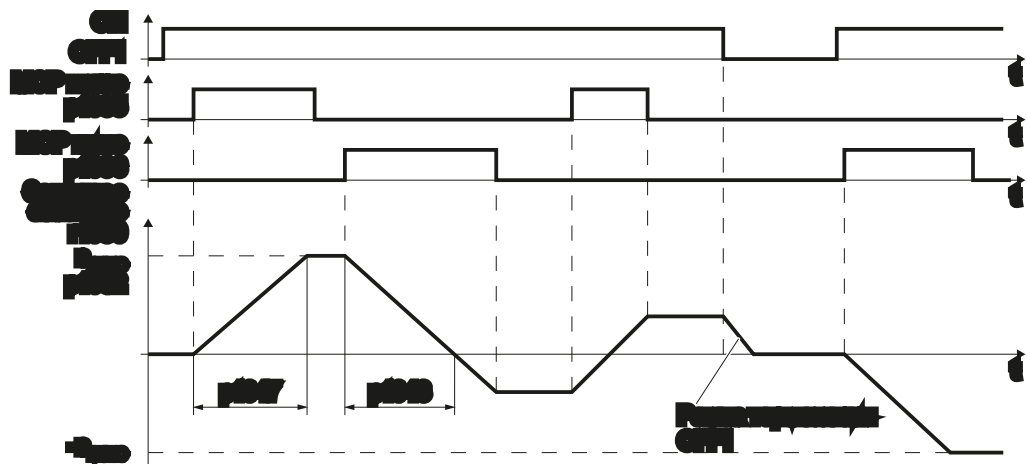


Рис. 8-15 Функциональная схема моторпотенциометра

Таблица 8-15 Расширенная настройка моторпотенциометра

Параметр	Описание
p1030	<p>МОР конфигурация (заводская установка 00110 двоич.)</p> <p>Значение параметра с четырьмя устанавливаемыми независимо друг от друга битами 00 ... 03</p> <p>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</p> <p>Бит 01: Сконфигурировать задатчик интенсивности в автоматическом режиме (1-сигнал через VI: 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 VI: p1041) задатчик интенсивности активен всегда</p> <p>Бит 02: Сконфигурировать начальное сглаживание 0: Без начального сглаживания 1: С начальным сглаживанием. С начальным сглаживанием возможна точная установка небольших изменений заданного значения</p> <p>Бит 03: Сохраните заданное значение энергонезависимо 0: Без энергонезависимого сохранения 1: Заданное значение сохраняется при отказе питания (при Бит 00 = 1)</p> <p>Бит 04: Задатчик интенсивности активен всегда 0: Заданное значение рассчитывается только при разрешенных импульсах 1: Заданное значение рассчитывается независимо от разрешения импульсов.</p>
p1037	<p>МОР макс. скорость (заводская установка 0 об/мин) Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию</p>
p1038	<p>МОР мин. скорость (заводская установка 0 об/мин) Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию</p>
p1044	<p>МОР уставка (заводская установка 0) Источник сигнала для уставки.</p>

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: Транспортёр после включения движется только с двумя разными скоростями.

Соединение постоянных скоростей с главным заданным значением

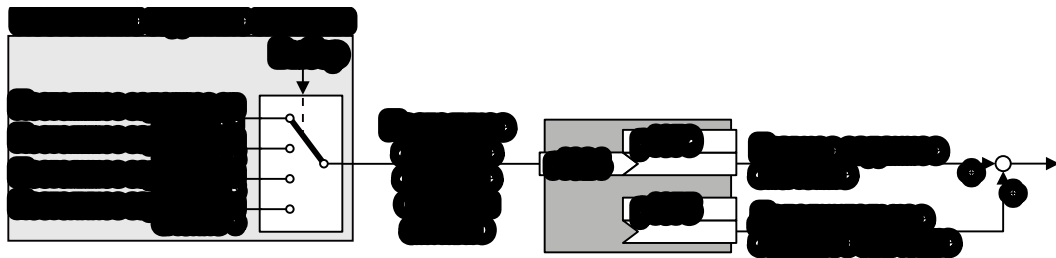


Рис. 8-16 Постоянные скорости как источник заданного значения

Таблица 8-16 Установка 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".

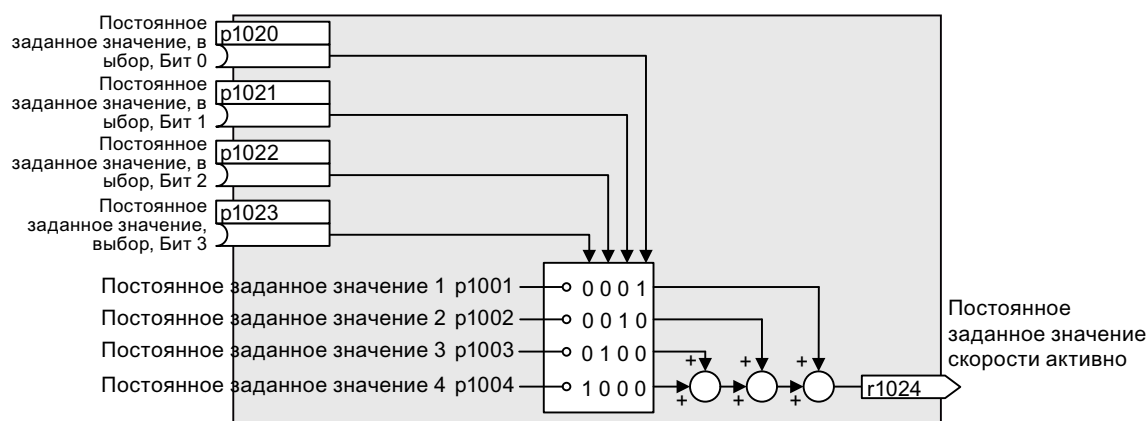


Рис. 8-17 Упрощенная функциональная схема при прямом выборе постоянных заданных значений

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 8-17 Установки для примера

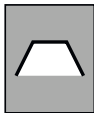
Параметр	Описание
r1001 = 300.000	Постоянное заданное значение скорости 1 в [об/мин]
r1002 = 2000.000	Постоянное заданное значение скорости 2 в [об/мин]
r0840 = 722.0	ВКЛ/ВЫКЛ1: Включить двигатель с цифровым входом 0
r1070 = 1024	Главное заданное значение: Соединение главного заданного значения с постоянным заданным значением скорости
r1020 = 722.0	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 0: Соединить постоянное заданное значение 1 с цифровым входом 0 (DI 0).
r1021 = 722.1	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 1: Подключить постоянное заданное значение 2 к DI 1.
r1016 = 1	Режим постоянного заданного значения скорости: Выберите прямой выбор постоянных заданных значений.

Таблица 8-18 Полученные постоянные заданные значения для примера выше

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

8.4 Подготовка заданного значения

8.4.1 Обзор подготовки заданного значения



С помощью подготовки заданного значения оно может быть изменено следующим образом:

- Инvertировать заданное значение, чтобы изменить направление вращения двигателя (реверс).
- Блокировать положительное или отрицательное направление вращения, к примеру, для транспортеров, насосов или вентиляторов.
- Мин. скорость для блокировки состояния покоя при включенном двигателе.
- Ограничение макс. скорости для защиты двигателя и механики.
- Задатчик интенсивности для разгона и торможения двигателя с оптимальным моментом вращения.

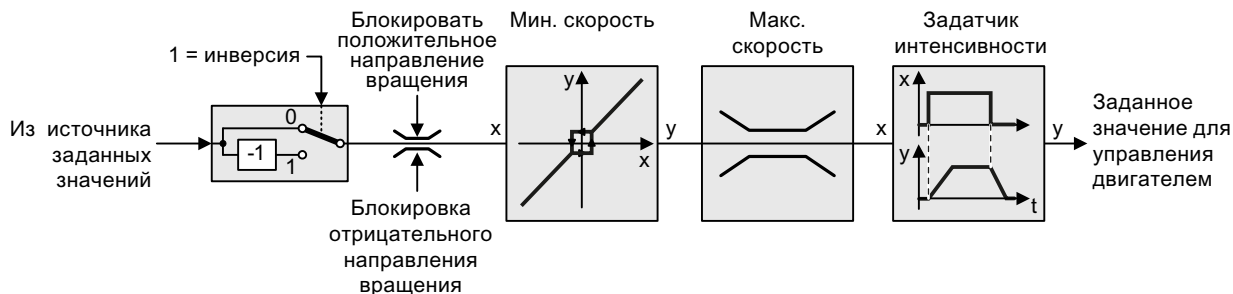


Рис. 8-18 Подготовка заданного значения в преобразователе

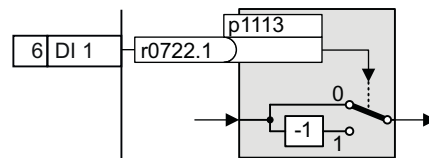
8.4.2 Инверсия заданного значения

Порядок действий



Инверсия заданного значения выполняется следующим образом:

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



Инверсия заданного значения выполнена.

Таблица 8-19 Примеры 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

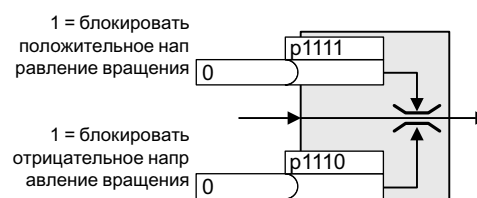
В заводской установке преобразователя оба направления вращения двигателя разрешены.

Порядок действий

Для постоянной блокировки направлений вращения действовать следующим образом:



Установите соответствующий параметр на значение 1.



Теперь соответствующее направление вращения постоянно заблокировано.

Таблица 8-20 Примеры 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.

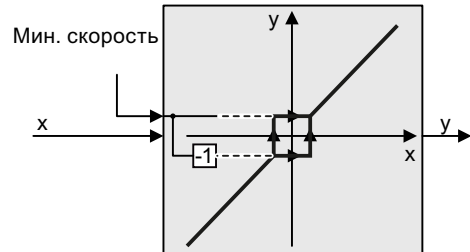


Таблица 8-21 Установка мин. скорости

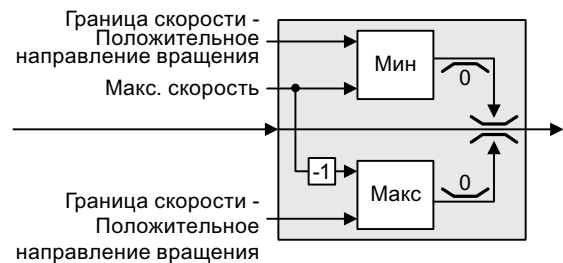
Параметр	Описание
p1080	Минимальная скорость

8.4.5 Максимальная скорость

Функция

Макс. скорость ограничивает область заданного значения скорости в обоих направлениях вращения.

При превышении макс. скорости преобразователь создает сообщение (ошибку или предупреждение).



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

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

Таблица 8-22 Параметры 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.

Задатчик интенсивности неактивен, если заданное значение скорости определяется технологическим регулятором в преобразователе.

Можно выбирать между двумя типами задатчиков интенсивности:

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

Расширенный задатчик интенсивности

Время разгона и время торможения расширенного задатчика интенсивности могут устанавливаться независимо друг от друга. Оптимальное время зависит от конкретного варианта применения и может лежать в диапазоне от ниже 100 мс (к примеру, для приводов ленточных транспортеров) и до нескольких минут (к примеру, для центрифуг).

Благодаря начальному и конечному сглаживанию разгон и торможение происходит без толчков.

Вследствие сглаживания время разгона и время торможения двигателя увеличиваются:

- Эффективное время разгона
= $p1120 + 0,5 \times (p1130 + p1131)$.
- Эффективное время торможения = $p1121 + 0,5 \times (p1130 + p1131)$.

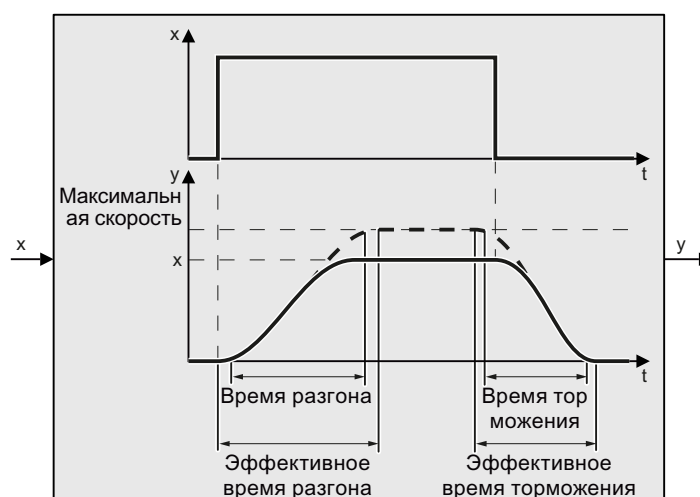
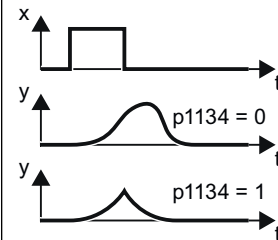


Таблица 8-23 Параметры для настройки расширенного задатчика интенсивности

Параметр	Описание
p1115	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
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	ВЫКЛЗ - время торможения (заводская установка: 0 с) У быстрого останова (ВЫКЛЗ) есть свое время торможения.
p1136	ВЫКЛЗ - время начального сглаживания (заводская установка: 0 с) Время начального сглаживания для ВЫКЛЗ с расширенным задатчиком интенсивности.
p1137	ВЫКЛЗ - время конечного сглаживания (заводская установка: 0 с) Время конечного сглаживания для ВЫКЛЗ с расширенным задатчиком интенсивности



Дополнительную информацию можно найти в функциональной схеме 3070 и в списке параметров "Справочника по параметрированию".

Настройка расширенного задатчика интенсивности

Порядок действий



Настройка расширенного задатчика интенсивности выполняется следующим образом:

1. Установите максимально возможное заданное значение скорости.
2. Включите двигатель.

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

Простой задатчик интенсивности

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

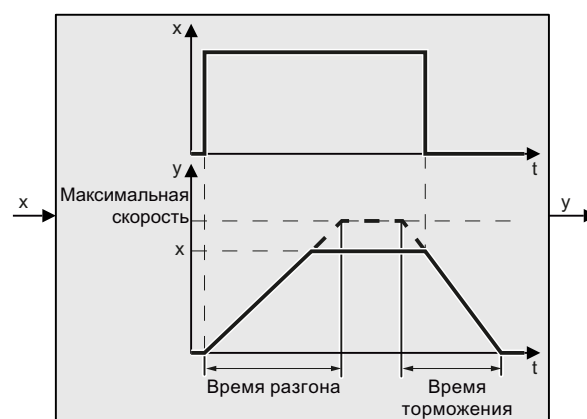


Таблица 8-24 Параметры для настройки простого задатчика интенсивности

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	ВЫКЛЗ - время торможения (заводская установка: 0 с) У быстрого останова (ВЫКЛЗ) есть свое время торможения.

Изменение времени разгона и торможения при работе

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

- Через аналоговый вход
- По полевой шине

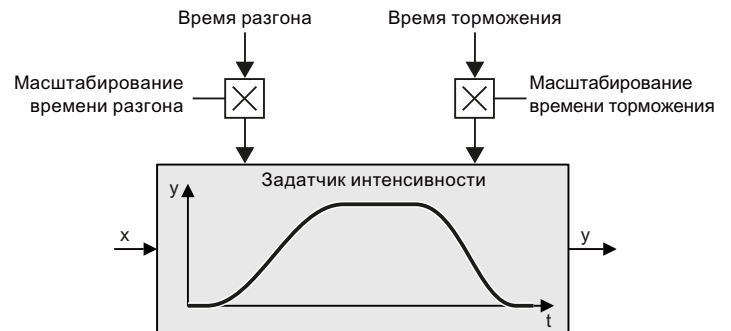


Таблица 8-25 Параметры для установки масштабирования

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

Пример

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

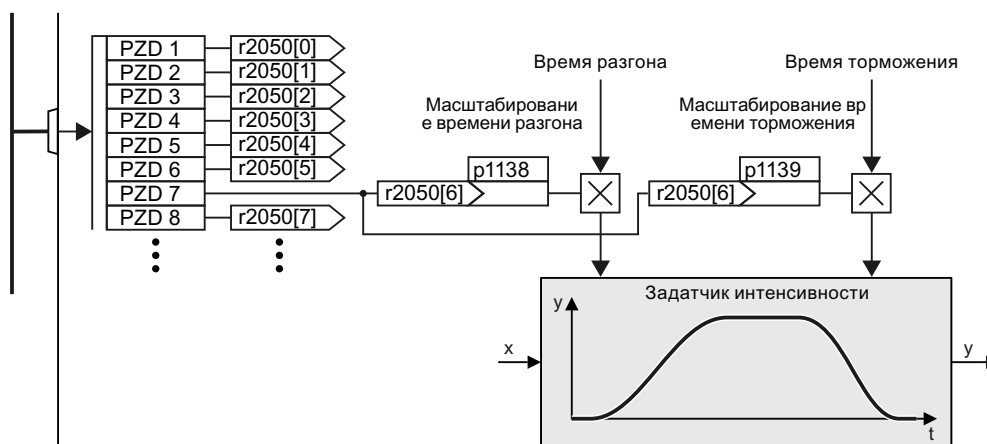


Рис. 8-19 Пример изменения параметров задатчика интенсивности при работе

Условия

- Коммуникация между системой управления и преобразователем была введена в эксплуатацию.
- В преобразователе и в системе управления верхнего уровня установлена свободная телеграмма 999. См. также раздел: Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (Страница 133).
- Система управления передает в PZD 7 значение для масштабирования на преобразователь.

Порядок действий



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

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



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

8.5 Система регулирования двигателя



Критерии выбора типа управления согласно решаемой задаче перечислены в разделе: Управление U/f или векторное управление (скорость/момент вращения)? (Страница 82)

8.5.1 Управление U/f

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

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

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

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

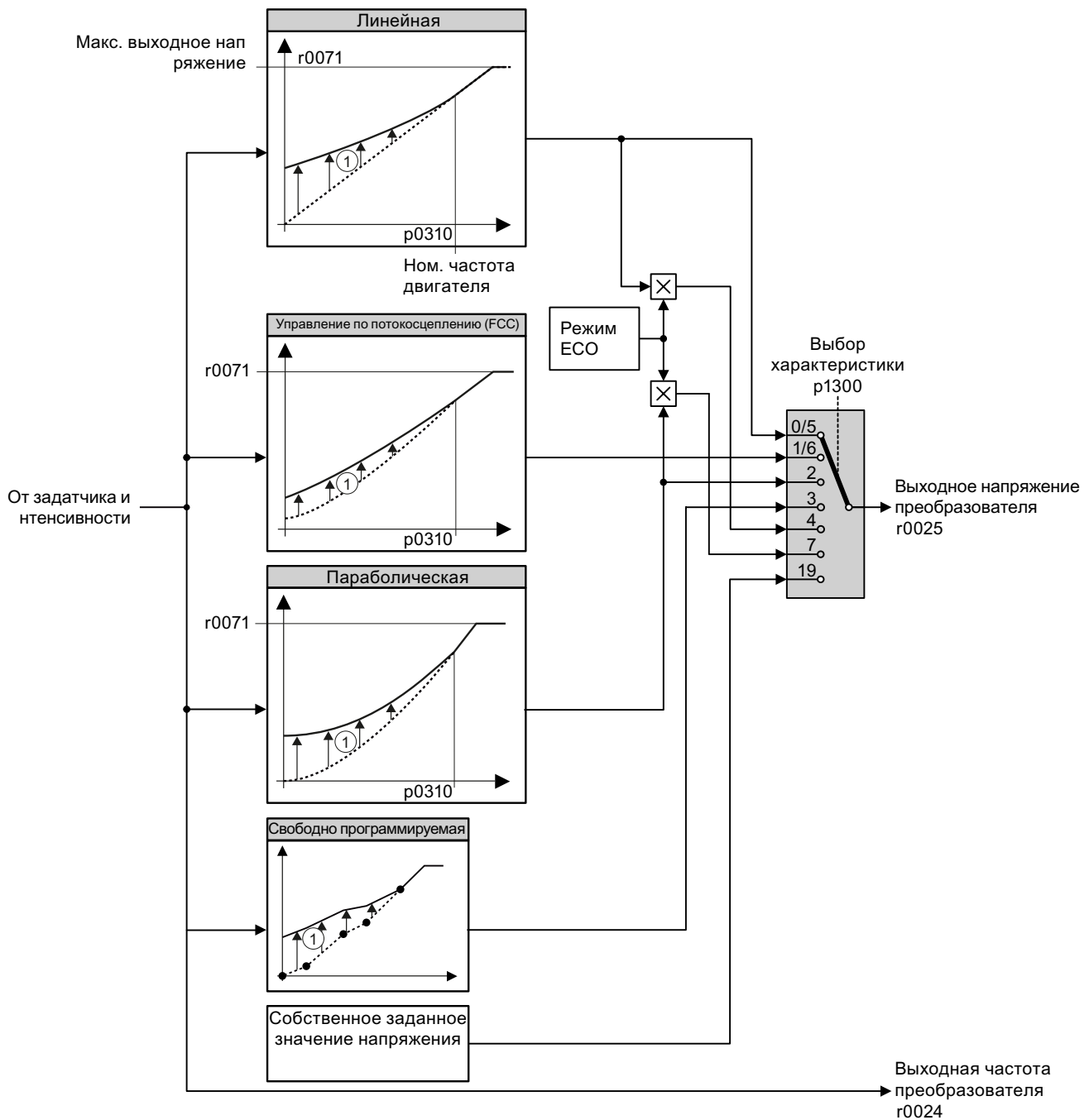
Если подключенный двигатель нагружается с ном. моментом, то скорость двигателя ниже заданного значения скорости на ном. скольжение двигателя. Если двигатель приводится в движение нагрузкой, т.е. двигатель работает как генератор, то скорость двигателя превышает заданное значение скорости.

Параметр p1300 определяет характеристику.

8.5.1.1 Характеристики управления U/f

У преобразователя есть несколько характеристик U/f. На основании характеристики преобразователь повышает посредством увеличения частоты напряжение на двигателе.

8.5 Система регулирования двигателя



① Вольтодобавка характеристики улучшает поведение двигателя на низких скоростях. Вольтодобавка действует при частотах ниже ном. частоты

Рис. 8-20 Характеристика U/f преобразователя

Преобразователь повышает свое выходное напряжение и выше ном. скорости двигателя до макс. выходного напряжения. Чем выше напряжение сети, тем выше и макс. выходное напряжение преобразователя.

Если преобразователь достиг своего макс. выходного напряжения, то он может только увеличивать выходную частоту. От этой точки двигатель работает с гашением поля, т.е. доступный 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 361).

8.5.1.2 Выбор характеристики U/f

Порядок действий



Для выбора характеристики U/f действовать следующим образом:

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



Была выбрана характеристика U/f.

Таблица 8-26 Линейные и параболические характеристики

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

Таблица 8-27 Характеристики для специальных задач

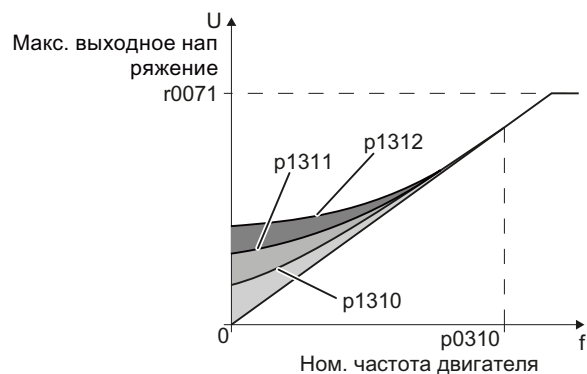
Требование	Примеры использования	Примечание	Характеристика	Параметр
Приложения с низкой динамикой и постоянной скоростью	Центробежный насос, центробежный вентилятор, осевой вентилятор	Режим ECO по сравнению с параболической характеристикой обеспечивает дополнительную экономию энергии. Если заданное значение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

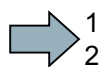
Дополнительную информацию по характеристикам U/f можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 6300 ff "Справочника по параметрированию".

8.5.1.3 Оптимизация при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке

Настройка вольтодобавки управления U/f (усиления)

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



**Порядок действий**

Настройка вольтодобавки выполняется следующим образом:

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

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

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

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



Теперь вольтодобавка установлена.

Параметр	Описание
р1310	Постоянная вольтодобавка (заводская установка 50 %) Компенсирует потери напряжения из-за длинных кабелей двигателя и омические потери в двигателе.
р1311	Вольтодобавка при разгоне (заводская установка 0 %) Добавляет момент вращения при разгоне двигателя.
р1312	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

8.5.2.1 Характеристики векторного управления без датчика

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.

8.5 Система регулирования двигателя

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

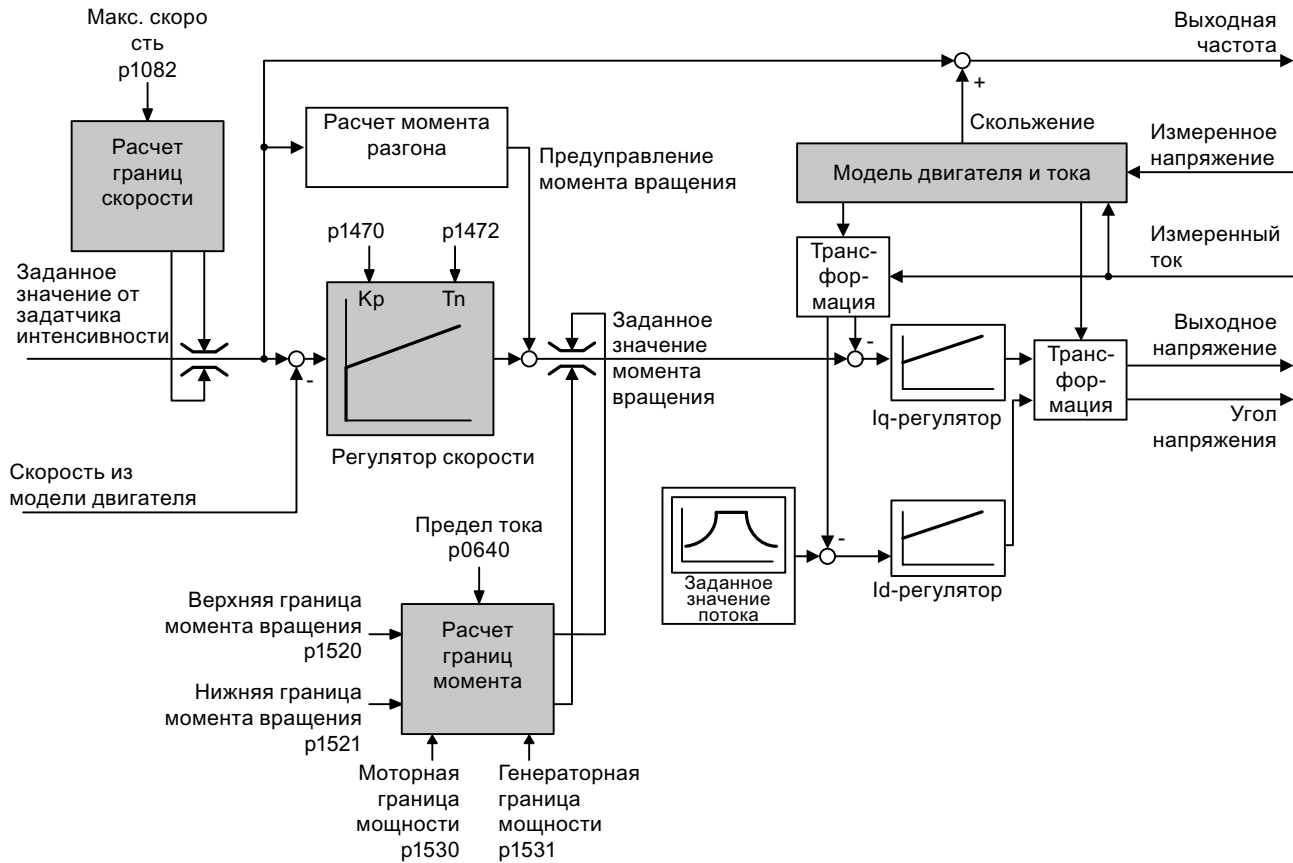


Рис. 8-21 Упрощенная функциональная схема векторного управления без датчика

8.5.2.2 ((Выбор управления двигателем))

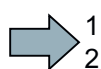
Управление по скорости уже предустановлено

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 границы моментов согласно границе тока, установленной при базовом вводе в эксплуатацию. Независимо от этого можно дополнительно устанавливать положительные и отрицательные границы момента или ограничивать мощность двигателя.
- Преобразователь предустановил регулятор скорости при автоматической оптимизации (измерение при вращении). Если необходима дополнительная оптимизация этой установки, то следовать инструкциям дальше по тексту в данной главе.

Выбор векторного управления без датчика



Порядок действий

Для выбора векторного управления без датчика действовать следующим образом:

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



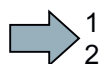
Было выбрано векторное управление без датчика.

8.5.2.3 Дополнительная оптимизация регулятора скорости

В следующих случаях потребуется ручная оптимизация регулятора скорости:



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

Порядок действий

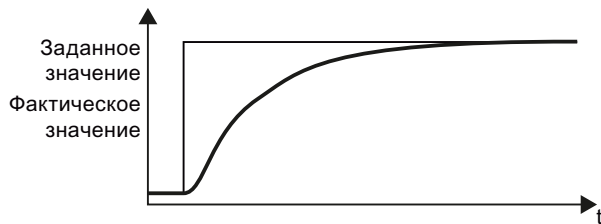


Для ручной оптимизации регулятора скорости действовать следующим образом:

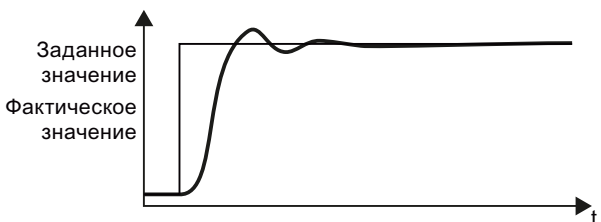
8.5 Система регулирования двигателя

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

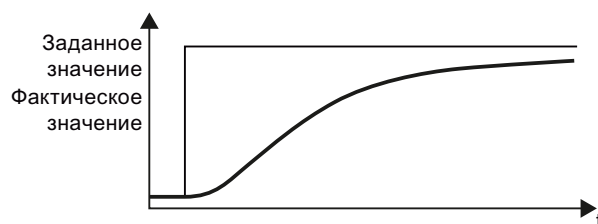
■ Оптимизация регулятора скорости выполнена.



Оптимальная регулировочная характеристика для приложений, не допускающих выбросов.
Фактическое значение приближается к заданному значению без существенного перерегулирования.

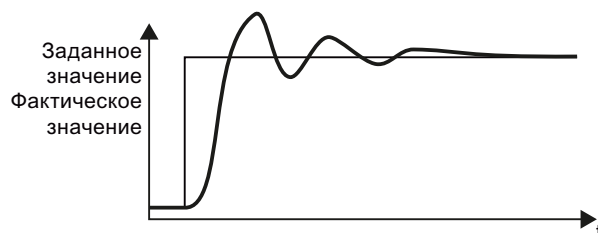


Оптимальная регулировочная характеристика для быстрой компенсации составляющих возмущения.
Фактическое значение приближается к заданному значению с небольшим перерегулированием (макс. 10% скачка заданного значения).



Фактическое значение медленно приближается к заданному значению.

- Увеличьте П-составляющую K_P и уменьшите время интегрирования T_N .



Фактическое значение приближается к заданному значению быстро, но с перерегулированием.

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

8.5.2.4 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.

Базовый ввод в эксплуатацию описывается в следующих разделах:

- Базовый ввод в эксплуатацию с помощью панели оператора BOP-2 (Страница 86)
- Базовый ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 91)

Таблица 8-28 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:

- I²t-контроль (предупреждение A07805, ошибка F30005)
I²t-контроль измеряет текущую нагрузку на основе опорного значения тока. Параметр r0036 [%] показывает текущую нагрузку в %. Пока текущий ток не превышает опорного значения, нагрузка в r0036 = 0.
- Контроль температуры чипа силовой части (предупреждение A05006 - ошибка F30024)
Преобразователь контролируется разность температур между силовым чипом (IGBT) и радиатором. Измеренные значения фиксируются в r0037[1] [°C].
- Контроль радиатора (предупреждение A05000, ошибка F30004)
Преобразователь контролирует температуру радиатора силового модуля. Значения фиксируются в r0037[0] [°C].

Реакция преобразователя

Температура преобразователя в основном зависит от следующих факторов:

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

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

Параметр	Описание
r0290	<p>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</p>
r0292	<p>Порог предупреждения температуры силовой части (заводская установка: радиатор [0] 5°C, силовой полупроводниковый элемент [1] 15°C) Значение устанавливается как разница с температурой отключения.</p>

8.6.2 Контроль температуры двигателя с помощью термодатчика

Подключение датчика температуры

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

- Реле температуры (к примеру, биметаллический выключатель)
- Датчик РТС
- Датчик КТУ84

Подключите датчик температуры двигателя к клеммам 14 и 15 преобразователя.

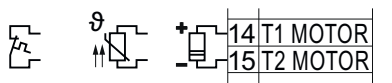


Рис. 8-22 Подключение датчика температуры двигателя на преобразователе

Установка реакции на перегрев двигателя

Если используется реле температуры или датчик РТС, установите реакцию на перегрев двигателя с помощью р0610 следующим образом:

- р0610 = 0
 - Предупреждение А07910,
 - Без отключения
- р0610 = 1, р0610 = 2, р0610 = 12
 - Предупреждение А07910
 - Отключение с ошибкой F07011

Если используется датчик КТУ84, задайте значение температуры для порога предупреждения или порога ошибки с помощью р0604 или р0605.

- Контроль с помощью р0604: Реакция в соответствии с установкой в р0610
- Контроль с помощью р0605: Отключение с ошибкой, как только превышает установленный порог.

Дополнительную информацию можно найти в "Справочнике по параметрированию".

Реле температуры

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

Датчик РТС

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

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

Датчик КТУ84

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

ЗАМЕТКА

Разрушение двигателя из-за перегрева

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

При подключении датчика КТУ соблюдайте полярность.

- Контроль температуры:
С помощью датчика КТУ преобразователь обрабатывает температуру двигателя в диапазоне от -48 °С до $+248$ °С.
С помощью параметра р0604 или р0605 установите значение температуры для порога предупреждения и порога ошибки.
 - Предупреждение о перегреве (А07910):
 - Температура двигателя $> р0604$ и $р0610 = 0$
 - Ошибка при перегреве (F07011):
Преобразователь отключается в следующих случаях с ошибкой:
 - Температура двигателя $> р0605$
 - Температура двигателя $> р0604$ и $р0610 \neq 0$
- Контроль датчика (А07015 или F07016):
 - Обрыв провода:
Преобразователь интерпретирует сопротивление > 2120 Ом как обрыв провода и выводит предупреждение А07015. Через 100 миллисекунд преобразователь отключается с ошибкой F07016.
 - Короткое замыкание:
Преобразователь интерпретирует сопротивление < 50 Ом как короткое замыкание и выводит предупреждение А07015. 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: РТС (→ p0604) 2: КТУ84 (→ p0604, p0605) 4: Реле температуры
p0604	Порог предупреждения температуры двигателя (заводская установка 130 °С)
p0605	Порог ошибки температуры двигателя (заводская установка: 145 °С) Установка для датчика КТУ84. Параметр для датчика РТС не имеет значения.
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 А)

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

8.6.3 Защита двигателя через расчет температуры двигателя

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

Таблица 8-29 Параметры для регистрации температуры без датчика температуры

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

8.6.4 Защита от тока перегрузки

При векторном управлении ток двигателя остается в пределах установленных там границ момента.

При управлении U/f регулятор максимального тока (регулятор I-max.) не допускает перегрузок двигателя и преобразователя, ограничивая выходной ток.

Принцип действия регулятора I-max.

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

Примечание

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

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

Установки

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

Таблица 8-30 Параметры регулятора I-мах.

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

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

8.6.5 Ограничение макс. напряжения промежуточного контура

Как двигатель вызывает перенапряжения?

Асинхронный двигатель работает как генератор, если он вращается подключенной нагрузкой. Генератор преобразует механическую мощность в электрическую. Электрическая мощность возвращается в преобразователь и вызывает увеличение напряжения промежуточного контура Vdc в преобразователе.

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

"Перенапряжение промежуточного контура".

Защита двигателя и преобразователя от перенапряжения

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

Регулирование Vdc_max не подходит для задач с длительным генераторным режимом двигателя. К нему относятся, например, подъемники или тормоза больших инерционных масс. Подробности касательно методов торможения преобразователя можно найти в разделе Функции торможения преобразователя (Страница 241).

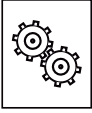
В зависимости от того, работает ли двигатель с управлением U/f или векторным управлением, существует две разные группы параметров для регулирования Vdc_max.

Таблица 8-31 Параметры 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: 1) Активирует или деактивирует автоматическое распознавание ступеней включения регулирования Vdc_max. 0: автоматическое распознавание заблокировано 1: автоматическое распознавание разрешено
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 236) IEC/NEMA (адаптация к сети электроснабжения)
- Переключение системы единиц (Страница 236)
- Переключение переменных процесса для технологического регулятора (Страница 237)

Примечание

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

Принцип действий описан в разделе Переключение единиц с помощью STARTER (Страница 237).

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

- r2000 Исходная частота/скорость
- r2001 Исходное напряжение
- r2002 Исходный ток
- r2003 Исходный момент вращения
- r2004 Исходная мощность
- r2005 Исходный угол
- r2007 Исходное ускорение

8.7.1.1 Изменение стандарта двигателя

Стандарт двигателя изменяется с помощью r0100, при этом действует:

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

Переключение затрагивает перечисленные ниже параметры.

Таблица 8-32 Величины, на которых отражается переключение стандарта двигателя

П-№	Обозначение	Единица измерения для r0100 =		
		0*)	1	2
r0206	Ном. мощность силового модуля	kW	HP	кВт
r0307	Ном. мощность двигателя	kW	HP	кВт
r0316	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
r0341	Момент инерции двигателя	kgm ²	lb ft ²	kgm ²
r0344	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 r0505. Предлагаются следующие возможности выбора:

- r0505 = 1: единицы СИ (заводская установка)
- r0505 = 2: единицы СИ или %, относительно единиц СИ

- p0505 = 3: единицы США
- p0505 = 4: единицы США или %, относительно единиц США

Примечание**Особенности**

Процентные значения для p0505 = 2 и для p0505 = 4 идентичны. Но для внутренних вычислений и для вывода физических величин, которые снова будут пересчитаны в физические величины, важно, к каким единицам (СИ или США) относится пересчет.

Для величин, для которых переключение на % невозможно, действует:
p0505 = 1 \triangleq p0505 = 2 и p0505 = 3 \triangleq p0505 = 4.

Для величин, единицы которых в системах СИ и США идентичны, но для которых возможно процентное представление, действует:
p0505 = 1 \triangleq p0505 = 3 и p0505 = 2 \triangleq p0505 = 4.

Затрагиваемые переключением параметры

Затронутые переключением системы единиц параметры упорядочены по группам единиц. Обзор групп единиц измерения и возможных единиц можно найти в Справочнике по параметрированию в разделе "Группа единиц измерения и выбор единиц".

8.7.1.3 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.

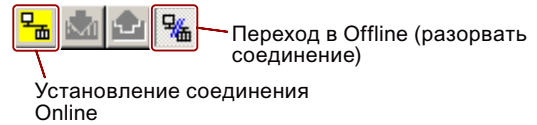
8.7.1.4 Переключение единиц с помощью STARTER

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**).

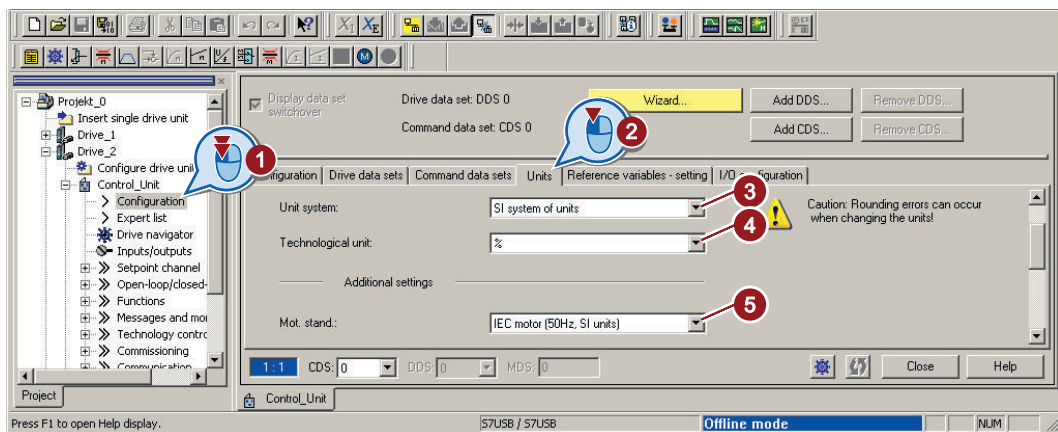
С помощью кнопок на панели меню осуществляется переключение режима.



Порядок действий



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



Единицы были переключены.

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

	Online	Offline
CU type		
Unit system	inconsistent	inconsistent

If these differences are not adjusted, the online representation may be incomplete.

Adjust via:

<== Download Overwriting of the data in the target device

Load to PG ==> Overwriting of the data in the project

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 8-33 Установленная 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

r0040: параметр для сброса параметров r0039 и r0041.

r0041: индикация сэкономленной энергии с момента последнего сброса, относительно рабочей характеристики, задана с помощью параметров r3320 ... r3329.

Согласование рабочей характеристики

Условие

Для расчета специфической для установки рабочей характеристики необходимы следующие данные:

- Рабочие характеристики изготовителя
 - для насосов: напор и мощность в зависимости от производительности
 - для вентиляторов: повышение полного давления и потребляемая мощность в зависимости от объемного расхода
- Характеристики установок для 5 различных производительностей насоса.

Порядок действий

Для согласования рабочей характеристики действуйте следующим образом:

1. Рассчитайте необходимые для 5 различных производительностей насоса напоры, для одного насоса, который подключен непосредственно к сети ($n = 100\%$). Сопоставьте для этого формулу для характеристики установки с формулой для рабочей характеристики.
При соответственно более низком напоре также потребуются только соответственно более низкая частота вращения.
2. Внесите частоты вращения в параметры r3321, r3323, r3325, r3327 и r3329.
3. Рассчитайте на основании производительностей насоса и соответствующей рабочей характеристики изготовителя мощность, в которой нуждается насос для различных производительностей при подключении непосредственно к сети.
4. Внесите значения в параметры r3320, r3322, r3324, r3326 и r3328.

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 252).
- 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 243)
для силового модуля **PM230, PM240, PM340, PM250 и PM260**
- Смешанное торможение (Страница 246)
для силового модуля **PM240 и PM340**

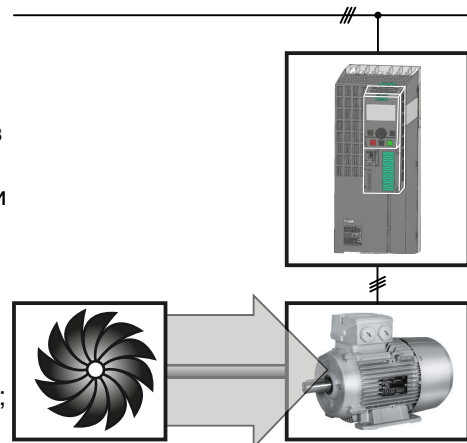
- Реостатное торможение (Страница 248)
для силового модуля **PM240** и **PM340**
- Торможение с сетевой рекуперацией (Страница 251)
для силового модуля **PM250** и **PM260**

Отличительные особенности функций торможения

Торможение постоянным током

Двигатель преобразует генераторную мощность в тепло.

- *Преимущество:* Торможение двигателя без необходимости обработки преобразователем генераторной мощности
- *Недостатки:* Сильный нагрев двигателя; отсутствие определенной характеристики торможения; отсутствие постоянного тормозящего момента; отсутствие тормозящего момента в состоянии покоя; генераторная мощность теряется как тепло; не работает при отказе питания



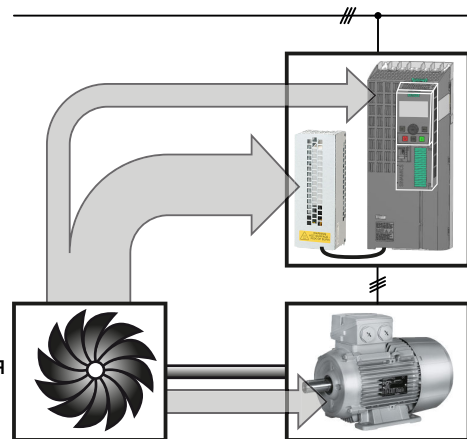
Смешанное торможение

Вариант торможения постоянным током со специфическим поведением при останове. В остальном те же технические возможности, что и при торможении постоянным током.

Реостатное торможение

Преобразователь преобразует генераторную мощность с помощью тормозного резистора в тепло.

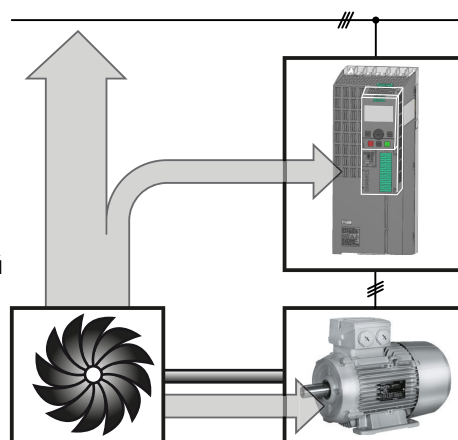
- *Преимущества:* Определенный режим торможения; нет дополнительного нагрева двигателя; постоянный тормозящий момент; в принципе работает и при отказе питания
- *Недостатки:* Необходим тормозной резистор; генераторная мощность теряется как тепло



Торможение с сетевой рекуперацией

Преобразователь рекуперировывает генераторную мощность обратно в сеть.

- *Преимущества:* Постоянный тормозящий момент; генераторная мощность не преобразуется в тепло, а рекуперирована в сеть; может использоваться для любых задач; возможен постоянный генераторный режим - к примеру, при опускании груза крана
- *Недостаток:* Не работает при отключении питания



Торможение с сетевой рекуперацией

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

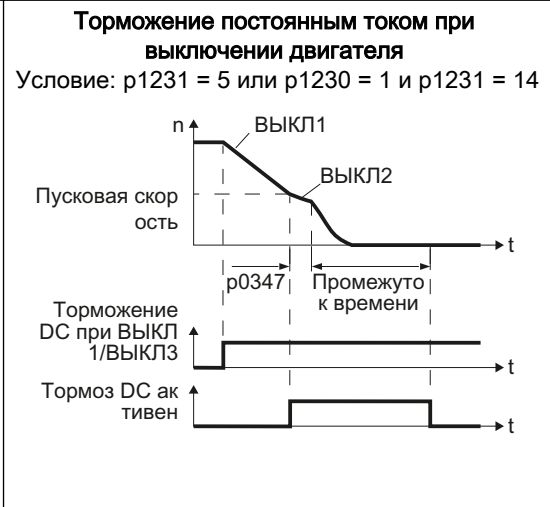
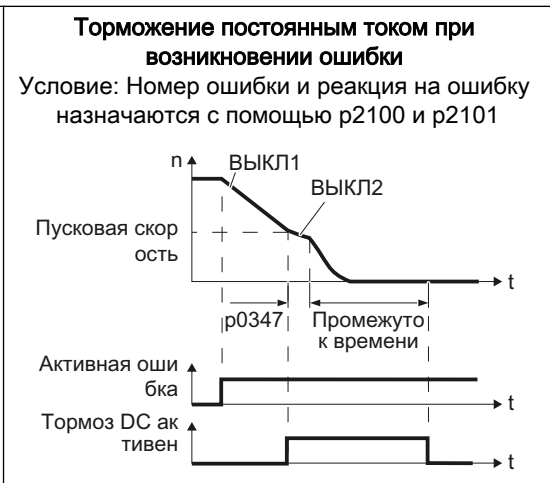
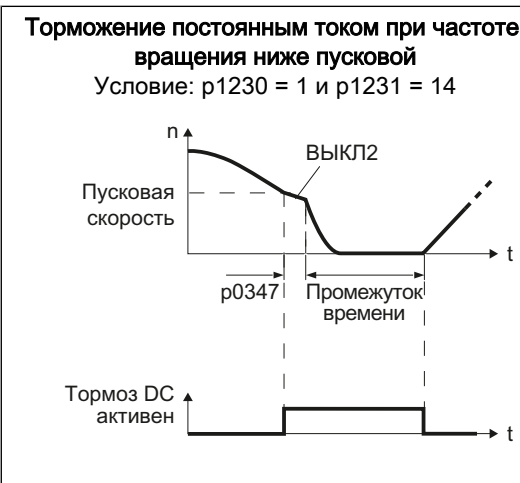
Повреждение двигателя из-за перегрева

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 r0347 подает внутреннюю команду ВЫКЛ2 и затем подает тормозной ток на время торможения постоянным током.

Функция «Торможение постоянным током» возможна только для асинхронных двигателей.



Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой

1. Частота вращения двигателя превысила пусковую.
2. Преобразователь активирует торможение постоянным током, как только частота вращения двигателя падает ниже пусковой.

Торможение постоянным током при возникновении ошибки

1. Имеет место ошибка, которая вызывает реакцию в виде торможения постоянным током.
2. Двигатель затормаживается по рампе торможения до пусковой частоты вращения для торможения постоянным током.
3. Начинается торможение постоянным током.

Торможение постоянным током по управляющей команде

1. Система управления верхнего уровня дает команду для торможения постоянным током, например, по 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 <ul style="list-style-type: none"> • Сигнал 0: неактивна • Сигнал 1: активна 								
p1231	Конфигурирование торможения постоянным током (заводская установка: 0) <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Нет торможения постоянным током</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Общее разрешение торможения постоянным током</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой</td> </tr> </table>	0	Нет торможения постоянным током	4	Общее разрешение торможения постоянным током	5	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3	14	Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой
0	Нет торможения постоянным током								
4	Общее разрешение торможения постоянным током								
5	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3								
14	Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой								
p1232	Тормозной ток торможения постоянным током (заводская установка: 0 А)								
p1233	Продолжительность торможения постоянным током (заводская установка: 1 с)								

Параметр	Описание
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 8-34 Конфигурирование 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.
<p>Ошибка присваивается индексу из p2100. Присвойте ошибке и реакции на ошибку одинаковые индексы p2100 или p2101.</p> <p>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.</p>	

8.7.3.3 Смешанное торможение

Типичные приложения для смешанного торможения:

- Центрифуги
- Пилы
- Шлифовальные станки
- Горизонтальные транспортеры

В таких приложениях двигатель обычно вращается с постоянной скоростью и между торможениями до состояния покоя проходят значительные промежутки времени.

Принцип действия

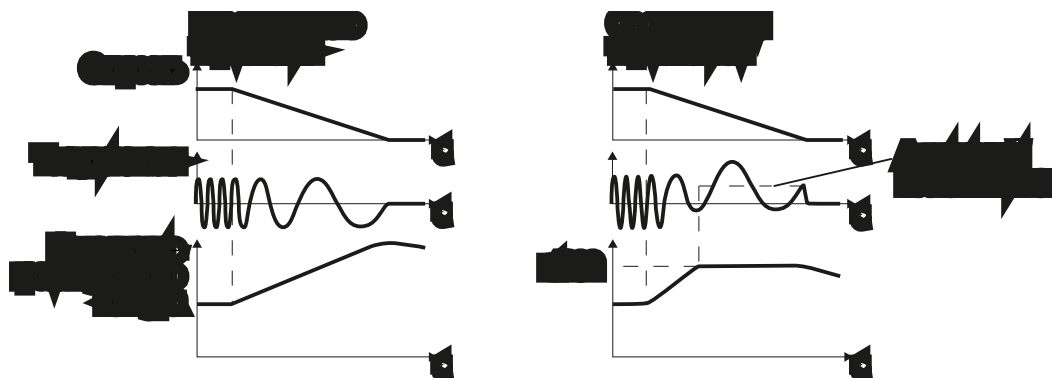


Рис. 8-23 Торможение двигателя без и с активным смешанным торможением

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
r3856	<p>Ток смешанного торможения (%)</p> <p>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.</p> <p>r3856 = 0 Смешанное торможение заблокировано</p> <p>r3856 = 1 ... 250 Уровень тормозного постоянного тока в % от ном. тока двигателя (p0305)</p> <p>Рекомендация: $r3856 < 100 \% \times (r0209 - r0331) / p0305 / 2$</p>
r3859.0	<p>Смешанное торможение, слово состояния</p> <p>r3859.0 = 1: Смешанное торможение активно</p>

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

Типичными 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 $U_{ZK, \max}$.

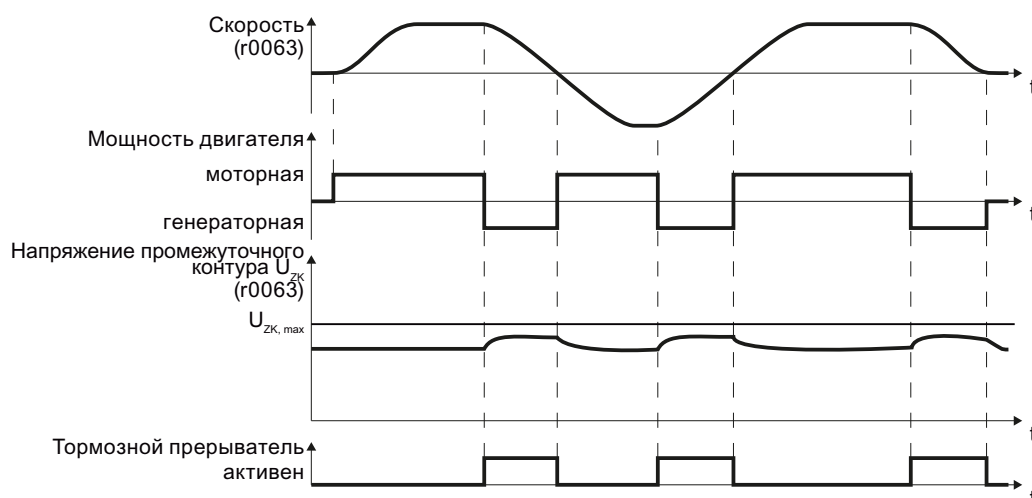



Рис. 8-24 Упрощенное представление реостатного торможения во времени

Подключение тормозного резистора

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Вредное воздействие дымовых газов при использовании неправильного тормозного резистора</p> <p>Неправильный тормозной резистор может загореться при работе. Как следствие возможны следующие опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выделение дымовых газов • Переход возгорания в открытую фазу <p>Метод устранения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Используйте только предписанные тормозные резисторы. • Тормозной резистор должен устанавливаться на достаточном расстоянии от других компонентов. • Обеспечьте необходимую вентиляцию. 	

Порядок действий



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.

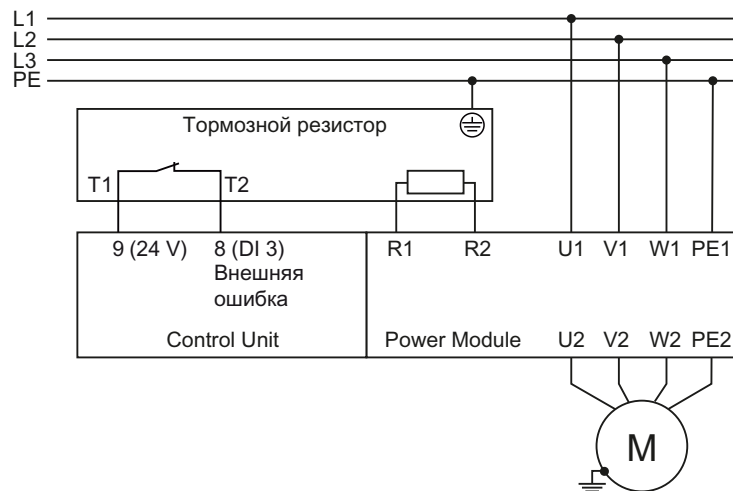


Рис. 8-25 Подключение тормозного резистора (как пример: контроль температуры через цифровой вход DI 3)



Тормозной резистор был подключен к преобразователю.

Дополнительную информацию по тормозному 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 8-35 Параметр

Параметр	Описание		
p0219	<p>Тормозная мощность тормозного резистора (заводская установка: 0 кВт) Установить макс. тормозную мощность, которую должен поглотить тормозной резистор в приложении.</p> <p>При низких тормозных мощностях преобразователь при необходимости увеличивает время торможения двигателя.</p> <p>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 $1 \text{ кВт} \times 2 \text{ с} / 10 \text{ с} = 0,2 \text{ кВт}$ и установите макс. тормозную мощность: $p0219 = 1 \text{ (кВт)}$.</p>		
p0844	<p>Нет прекращения вращения/прекращение вращения (Выкл2) источник сигнала 1</p> <table border="1"> <tr> <td>p0844 = 722.x</td> <td>Контроль перегрева тормозного резистора через цифровой вход x преобразователя.</td> </tr> </table>	p0844 = 722.x	Контроль перегрева тормозного резистора через цифровой вход x преобразователя.
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 366)).

Параметры торможения с сетевой рекуперацией

Параметр	Описание
Ограничение рекуперации при управлении U/f (P1300 < 20)	
p0640	<p>Коэффициент перегрузки двигателя</p> <p>Прямое ограничение генераторной мощности у управления U/f невозможно, а только косвенно через ограничение тока двигателя.</p> <p>При превышении током этого значения дольше 10 с, преобразователь отключается двигатель с ошибкой F07806.</p>

Параметр	Описание
Ограничение рекуперации при векторном управлении (P1300 ≥ 20)	
r1531	<p>Ограничение генераторной мощности</p> <p>Через r1531 макс. генераторная нагрузка вводится как отрицательное значение. (-0,01 ... -100000,00 кВт).</p> <p>Значения, превышающие ном. значение силовой части (r0206), невозможны.</p>

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 интерфейсом между силовым модулем и катушкой тормоза двигателя.

Реле тормоза может быть смонтировано на монтажный лист, стенку электрошкафа или комплект для подключения экрана преобразователя. Дополнительную информацию можно найти в соответствующей инструкции по монтажу: Руководство по монтажу реле тормоза (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23623179>).

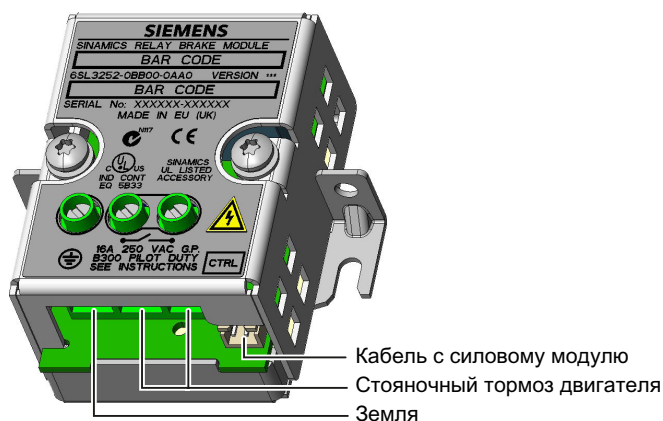
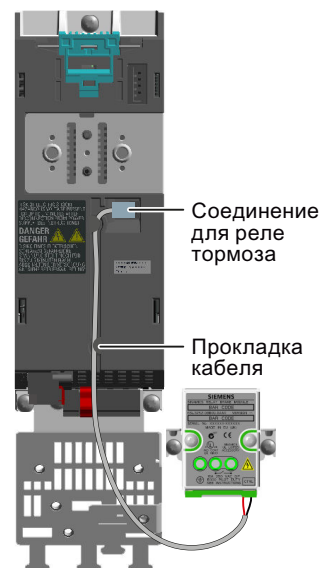
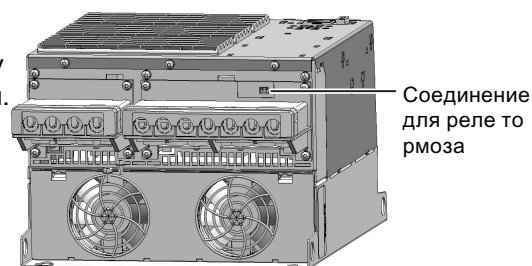


Рис. 8-26 Соединения реле тормоза

- Соедините реле тормоза прилагаемым специальным кабелем с разъемом с силовым модулем.
- Силовой модуль FSA ... FSC:
 - Подключите реле тормоза к штекеру на лицевой стороне силового модуля.
 - Вставьте кабель цепи управления в направляющую на силовом модуле.

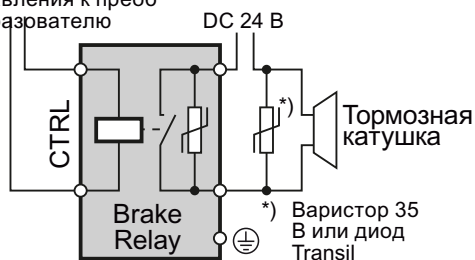


- Силовой модуль FSD ... FSF:
 - Подключите реле тормоза к штекеру на нижней стороне силового модуля.



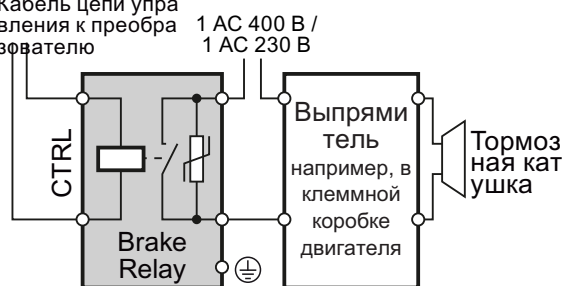
- Подключите стояночный тормоз двигателя к клеммам реле тормоза:

Кабель цепи управления к преобразователю



Подключение тормоза 24 В

Кабель цепи управления к преобразователю



Подключение тормоза 440 В

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 (r0346) преобразователь дает команду разжима тормоза.
- До завершения времени r1216 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 r1226:
Если заданное значение скорости падает ниже порога r1226, преобразователь начинает отсчет времени r1227.
Если текущая скорость падает ниже порога r1226, преобразователь начинает отсчет времени r1228.
- Как только первое из обоих времен r1227 или r1228 истекает, преобразователь подает команду к зажиму тормоза.
Двигатель остановлен, но остается включенным.
- По истечении времени зажима тормоза r1217 преобразователь отключает двигатель.
В течение этого времени стояночный тормоз двигателя должен быть зажат.

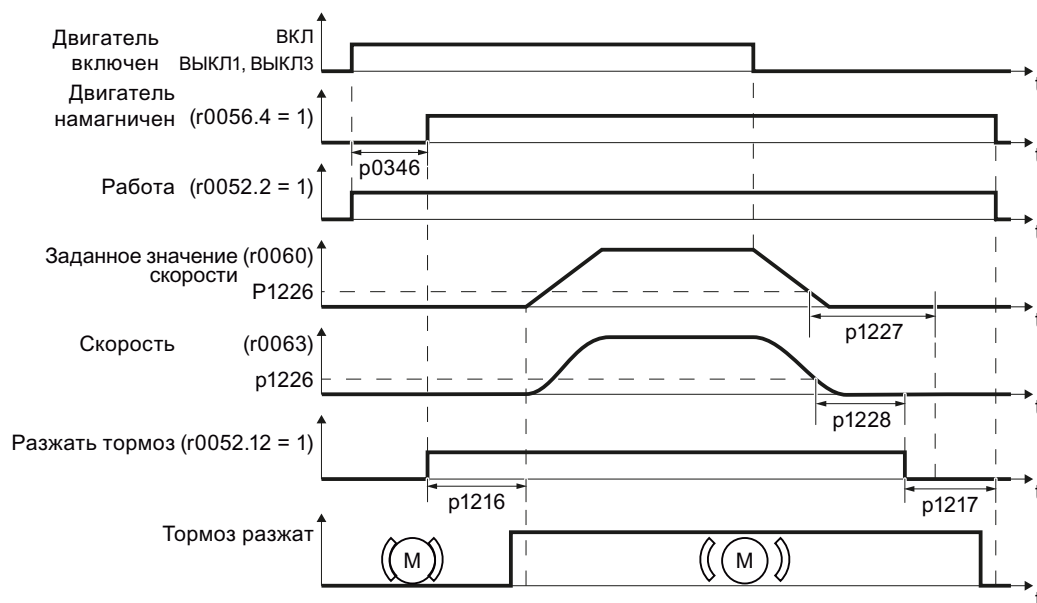


Рис. 8-27 Управление стояночным тормозом двигателя при включении и выключении двигателя

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.

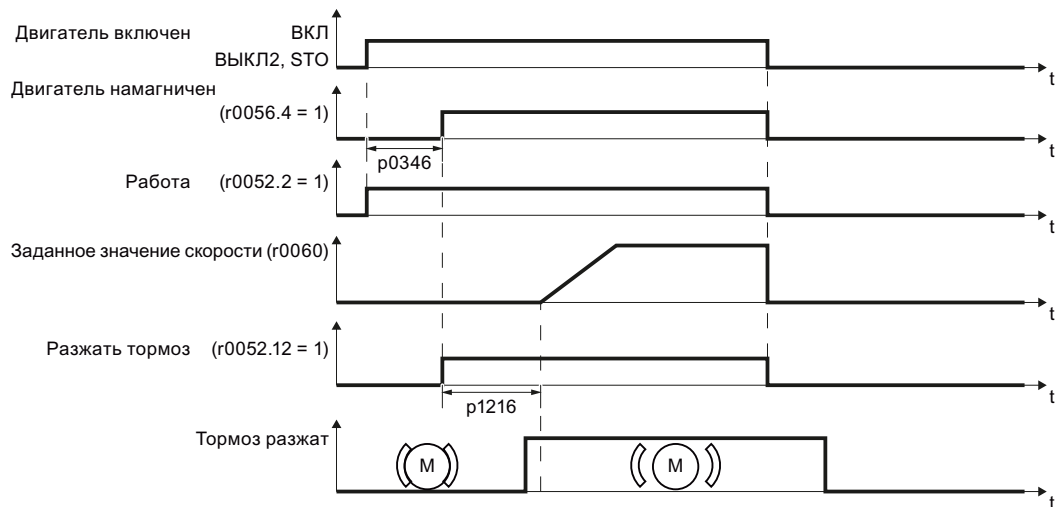



Рис. 8-28 Управление стояночным тормозом двигателя после команды ВЫКЛ2 или выбора STO

Ввод СТД в эксплуатацию



 ОПАСНОСТЬ
<p>Опасность для жизни вследствие падения груза</p> <p>В случае неправильной настройки функции СТД в таких приложениях, как подъемные механизмы, краны или лифты, существует опасность для жизни вследствие падения груза.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перед вводом в эксплуатацию функции СТД зафиксировать опасные грузы, например, следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> – Опускание груза на землю – Ограждение опасной зоны

Условие

СТД подключен к преобразователю.

Порядок действий

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



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

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

Таблица 8-36 Настройка управляющей логики STD

Параметр	Описание
r1215 = 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
r1216	Время разжима стояночного тормоза двигателя (заводская установка 0,1 с) r1216 > время срабатывания реле управления тормозом + время продувки тормоза
r1217	Время зажима стояночного тормоза двигателя (заводская установка 0,1 с) r1217 > время срабатывания реле управления тормозом + время зажима тормоза
r0052.12	Команда "Стояночный тормоз двигателя отпущен"

Таблица 8-37 Расширенные настройки

Параметр	Описание
r0346	Время намагничивания (заводская установка 0 с) В течение этого времени нарастает намагничивание асинхронного двигателя. Преобразователь вычисляет этот параметр через r0340 = 1 или 3.
r0855	Обязательно разжать стояночный тормоз двигателя (заводская установка 0)
r0858	Обязательно зажать стояночный тормоз двигателя (заводская установка 0)
r1226	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 r1227 или r1228
r1227	Определение состояния покоя, время контроля (заводская установка 300 с)
r1228	Гашение импульсов, время задержки (заводская установка 0,01 с)
r1351	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 r1351 > 0 автоматически включается компенсация скольжения.
r1352	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.
r1475	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.

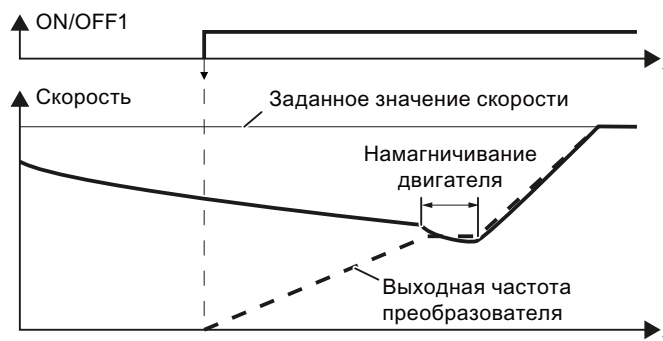
8.7.4 Повторное включение & рестарт на лету

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 8-38 Первичная 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 8-39Расширенные 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
<p>Опасность травм при автоматическом перезапуске двигателя</p> <p>При активированном "Автоматическом перезапуске" (p1210 > 1) двигатель после отключения сети запускается автоматически. Движения, которые совершает машина, могут привести к тяжелым травмам.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Заблокируйте машину от несанкционированного доступа. • Перед выполнением работ отключите автоматический перезапуск на машине.

Ввод в эксплуатацию автоматического перезапуска

Порядок действий



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 259).
2. Выберите через p1210 режим автоматического перезапуска, подходящий для решаемой задачи.

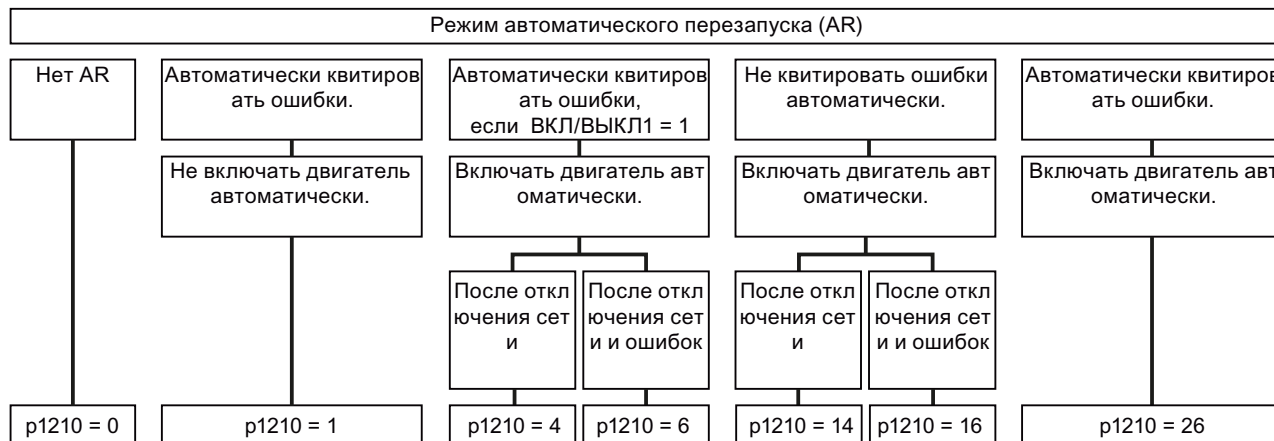
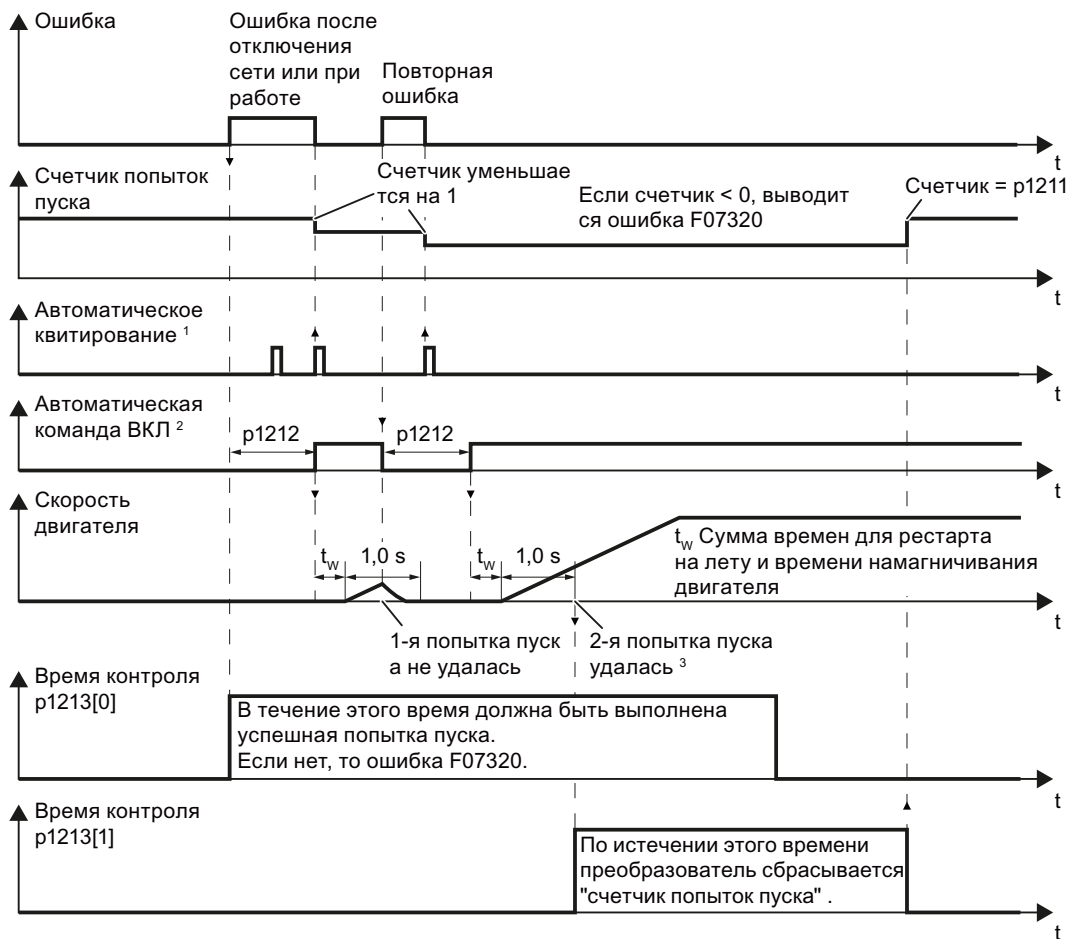


Рис. 8-29 Выбор режима автоматического перезапуска

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.

Рис. 8-30 Временная характеристика автоматического перезапуска



Был выполнен ввод в эксплуатацию автоматического перезапуска.

Параметры для настройки автоматического перезапуска

Параметр	Объяснение
p1210	<p>Режим автоматического перезапуска (заводская установка: 0)</p> <p>0: Блокировка автоматики повторного включения. 1: Квитирование всех ошибок без повторного включения. 4: Повторное включение после отключения сети без дополнительных попыток повторного включения. 6: Повторное включение после отключения сети без дополнительных попыток повторного включения. 14: Повторное включение после ошибки с дополнительными попытками повторного включения. 16: Повторное включение после отключения сети после ручного квитирования. 26: 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.</p>
p1211	<p>Автоматический перезапуск, попытки пуска (заводская установка: 3)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.</p> <p>С p1211 определяется макс. число попыток пуска. Преобразователь после каждого успешного квитирования уменьшает свой внутренний счетчик попыток пуска на 1.</p> <p>При p1211 = n предпринимается до n + 1 попыток пуска. После n + 1 безуспешный попыток пуска появляется ошибка F07320.</p> <p>Преобразователь снова устанавливает счетчик попыток пуска на значение из p1211, если выполнено одно из следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Автоматический перезапуск, время ожидания попытки пуска (заводская установка: 1,0 с)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 26.</p> <p>Примеры установки этого параметра:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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]	<p>Автоматический перезапуск, время контроля для повторный пуска (заводская установка: 60 с)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.</p> <p>Этим контролем ограничивается время, в течение которого преобразователь может пытаться снова автоматически включить двигатель.</p> <p>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.</p> <p>Установите время контроля большим, чем сумма следующих времен:</p> <ul style="list-style-type: none"> + p1212 + время, необходимое преобразователю для рестарта двигателя на лету. + время намагничивания двигателя (p0346) + 1 секунда <p>С p1213 = 0 контроль деактивируется.</p>
p1213[1]	<p>Автоматический перезапуск, время контроля для сброса счетчика ошибок (заводская установка: 0 с)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.</p> <p>Это время контроля препятствует повторному автоматическому квитированию ошибок, которые постоянно возникают в течение определенного промежутка времени.</p> <p>Контроль запускается при успешной попытке пуска и завершается по истечении времени контроля.</p> <p>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.</p>


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.

	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Травмы и материальный ущерб</p> <p>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.</p> <p>Пример: Отказ коммуникации через PROFIBUS сигнализируется с кодом ошибки F01910. Поэтому установите p1206[n] = 1910 (n = 0 ... 9).</p>
---	---

8.7.5 Технологический ПИД-регулятор

8.7.5.1 Обзор

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

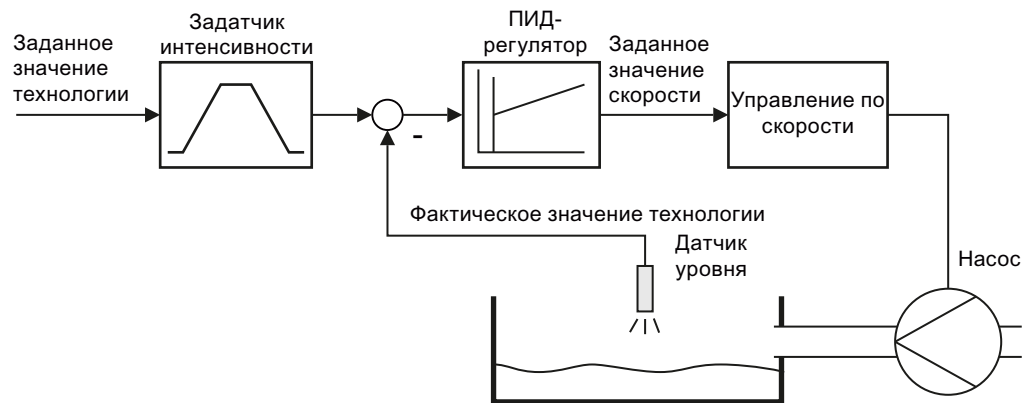


Рис. 8-31 Пример использования технологического регулятора как регулятора уровня

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.

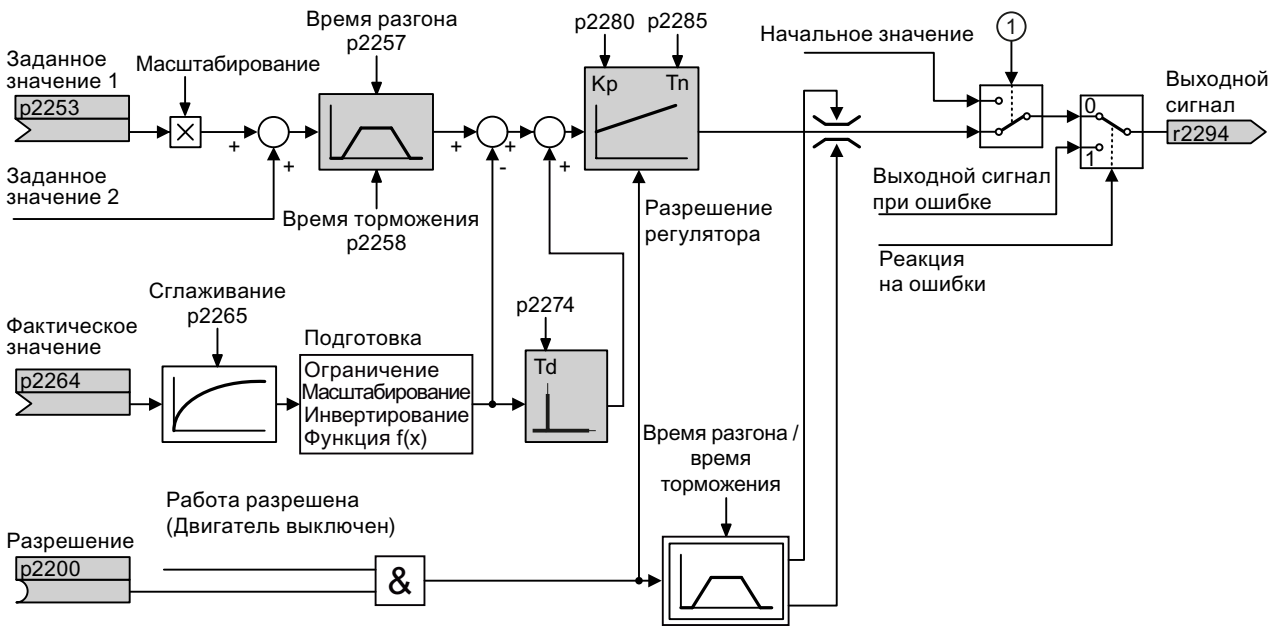


Рис. 8-32 Упрощенное представление технологического регулятора

Настройка технологического регулятора

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

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

Расширенные настройки

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

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

8.7.5.3 Оптимизация регулятора

Настройка технологического регулятора с практической точки зрения

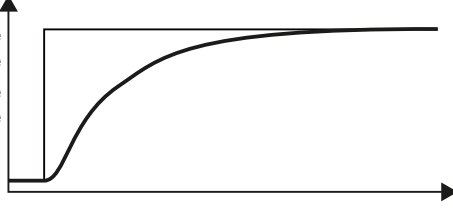
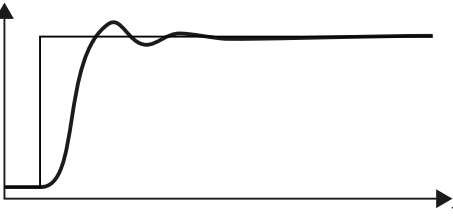
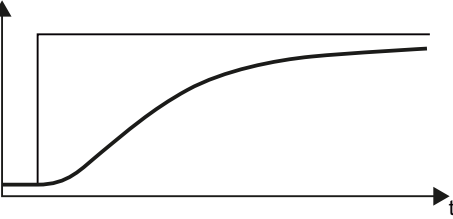
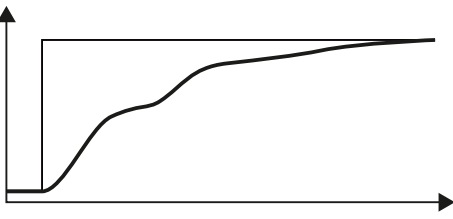
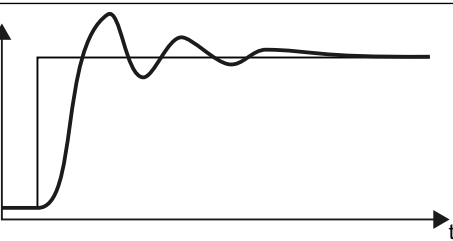
Порядок действий



Настройка технологического регулятора выполняется следующим образом:

8.7 Специализированные функции

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

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

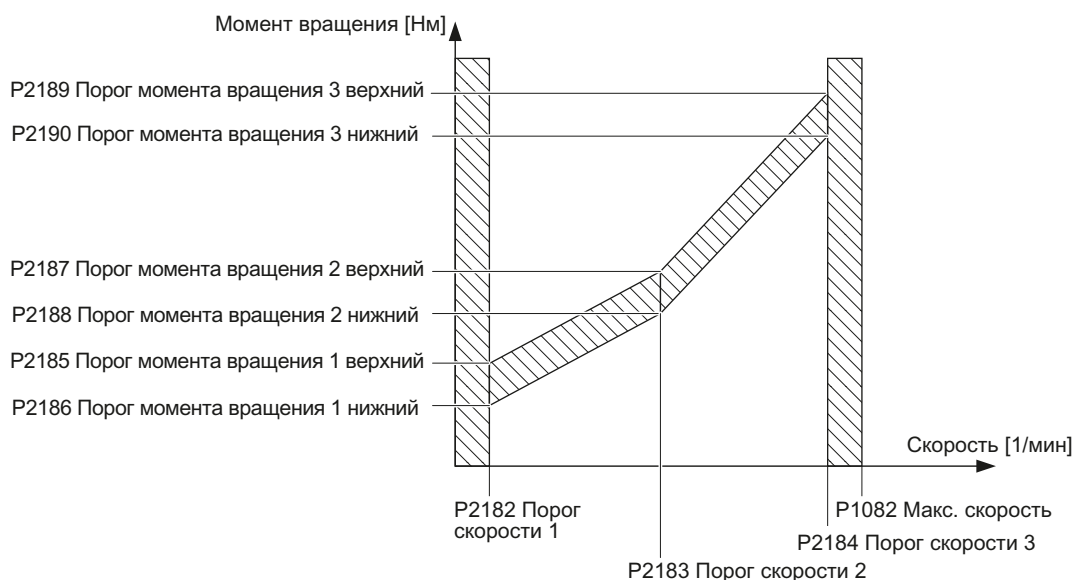


Рис. 8-33 Параметры для контроля момента нагрузки

Таблица 8-40 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 скорости через цифровой вход

Функция контролирует частоту или скорость вращения компонента машины, например:

- Контроль редуктора у приводов движения или подъемных устройств
- Контроль приводного ремня у вентиляторов или ленточных транспортеров
- Защита от блокировки

Контроль

Скорость может контролироваться напрямую в приложении двумя способами:

- Потеря нагрузки:
Преобразователь проверяет, имеется ли сигнал датчика.
- Отклонение скорости вращения:
Преобразователь вычисляет из сигнала подключенного датчика частоту вращения и сравнивает ее со скоростью двигателя.

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

Потеря нагрузки

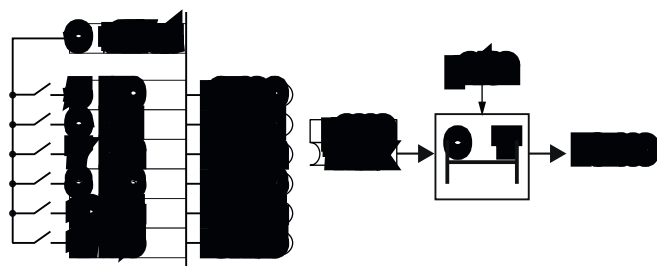


Рис. 8-34 Контроль на предмет потери нагрузки посредством цифрового входа

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 269)) 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".

Отклонение скорости вращения

Эта функция предлагается только для управляющих модулей CU240E-2.... Контрольный датчик подключается в цифровой вход 3.

Преобразователь может обработать последовательность импульсов макс. в 32 кГц.

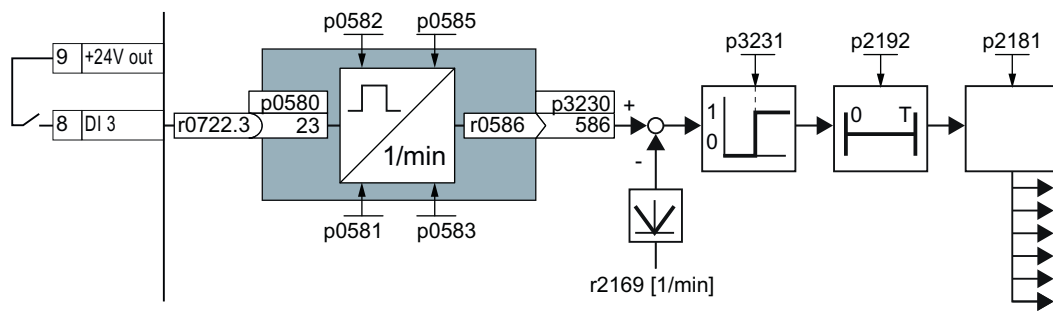


Рис. 8-35 Контроль на предмет отклонения скорости вращения

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

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
	3	A07922 при скорости вне допуса
	4	F07923 при слишком низкой скорости
	5	F07924 при слишком высокой скорости
6	F07925 при скорости вне допуса	

Параметр	Описание
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".

8.7.8 Логические и арифметические функции через функциональные блоки

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

Среди прочего, предлагаются следующие свободные функциональные блоки:

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

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

Активация свободных блоков

В заводской установке свободные функциональные блоки в преобразователе не используются.

Порядок действий

Для активации свободных блоков действовать следующим образом:



8.7 Специализированные функции

1. Выберите функциональный блок через функциональные схемы в списке параметров - там находятся все параметры, необходимые для подключения блока
2. Согласуйте блок с динамической группой
3. Определите последовательность обработки внутри динамической группы - необходимо только в том случае, если несколько блоков согласовано с одной и той же динамической группой.
4. Соедините входы и выходы блока с соответствующими сигналами преобразователя.



Свободный блок был активирован.

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

Таблица 8-41 Динамические группы и возможные согласования свободных функциональных блоков

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

✓: согласование блока с динамической группой возможно
 -: блок не может быть согласован с этой динамической группой

Нормирование аналоговых сигналов

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

Как только нормированный выходной сигнал свободного функционального блока соединяется с функциями, для которых требуются физические входные величины,

преобразователь пересчитывает сигнал в физическую величину. Примером этого является источник сигнала верхней границы момента вращения (p1522).

Ниже величины перечислены с их соответствующими нормирующими параметрами:

- | | | | |
|-----------------------------|--------|-------------------------|----------------|
| • Скорости | p2000 | Исходная скорость | (± 100 %) |
| • Значения напряжения | p2001 | Опорное напряжение | (± 100 %) |
| • Значения тока | p2002 | Опорный ток | (± 100 %) |
| • Значения момента вращения | p2003 | Опорный момент вращения | (± 100 %) |
| • Значения мощности | p2004 | Исходная мощность | (± 100 %) |
| • Угол | p2005 | Опорный угол | (± 100 %) |
| • Ускорение | p2007 | Опорное ускорение | (± 100 %) |
| • Температура | 100 °C | ± 100 % | |

Примеры нормирования

- 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 $120 \text{ °C} / 100 \text{ °C} = 1,2$.

Примечание

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

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

Пример: Логическая связь двух цифровых входов

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

Порядок действий

Для логической связи двух цифровых входов действовать следующим образом:

1. Активируйте свободный блок OR, согласовав его с динамической группой, и определите последовательность обработки.
2. Соедините сигналы состояния обоих цифровых входов DI 0 и DI 1 с обеими входами блока OR.
3. В заключении соедините выход блока OR с внутренней командой ON (p0840).

Была выполнена логическая 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

Подробное объяснение с примером операции И, включая использование таймера, можно найти в главе Пример (Страница 402).

Дополнительную информацию можно найти в следующих руководствах:

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

8.8 Функция безопасности Safe Torque Off (STO)

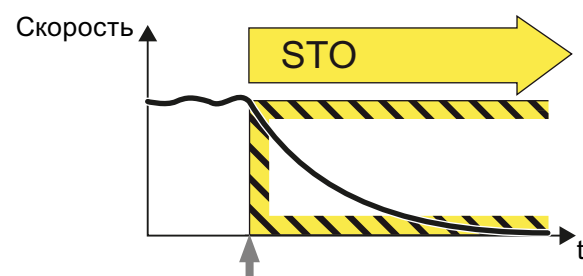


Настоящее руководство по эксплуатации описывает ввод в эксплуатацию функции безопасности STO при управлении через цифровой вход повышенной безопасности.

Подробное описание всех функций безопасности и управления через PROFIsafe можно найти в "Описании функций Safety-Integrated", см. раздел Дополнительная информация по преобразователю (Страница 427).

8.8.1 Описание функций

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



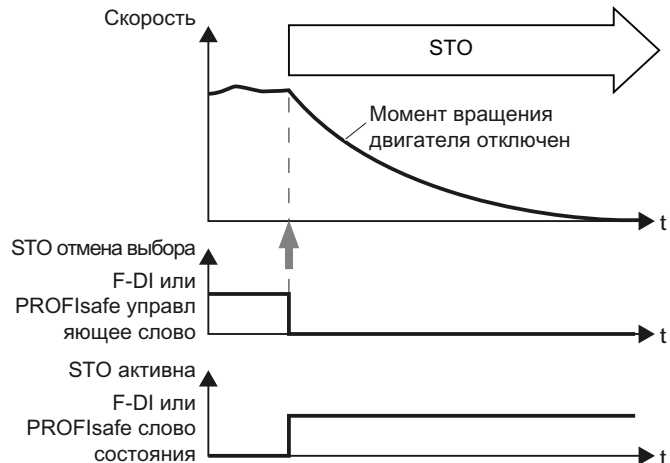
Примеры использования

Пример	Возможность решения
При нажатии кнопки аварийного останова двигатель в состоянии покоя не должен самопроизвольно ускоряться.	<ul style="list-style-type: none"> • Соедините кнопку аварийного останова с входом повышенной безопасности. • Выберите STO через вход повышенной безопасности.
Централизованная кнопка аварийного останова обеспечивает невозможность самопроизвольного разгона нескольких приводов.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 8-42 ПО 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 8-43 Параметр

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

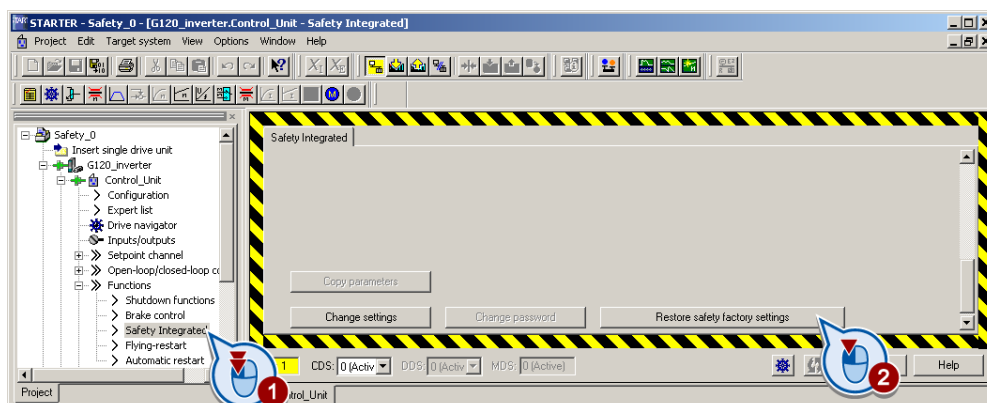
8.8.3.3 Сброс параметров функций безопасности на заводскую установку

Порядок действий



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

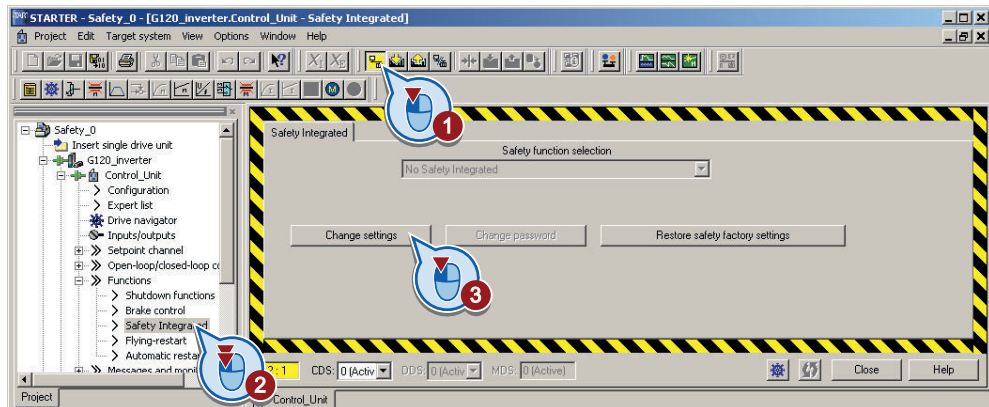
8.8.3.4 Изменение параметров

Порядок действий



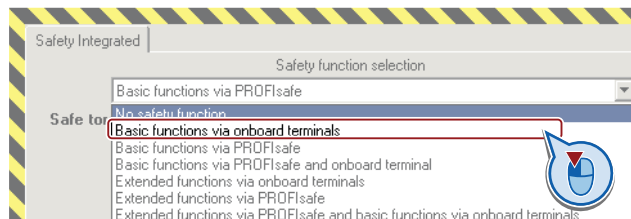
В начале ввода в эксплуатацию функций безопасности действовать следующим образом:

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 8-44 Параметр

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: Дополнительная информация по преобразователю (Страница 427).

8.8.3.5 Соединение сигнала "STO активна"

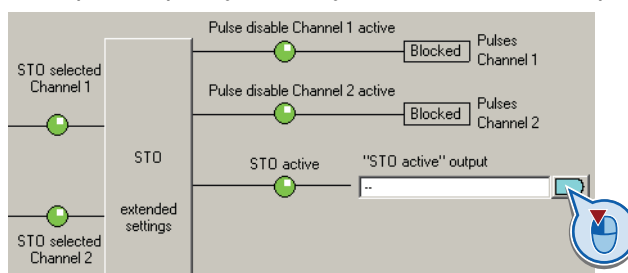
Если подтверждение "STO активна" преобразователя необходимо в системе управления верхнего уровня, то необходимо соответственно соединить сигнал.

Порядок действий



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.

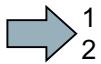


Подтверждение "STO активна" было соединено. Преобразователь сигнализирует "STO активна" на систему управления верхнего уровня после выбора STO.

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

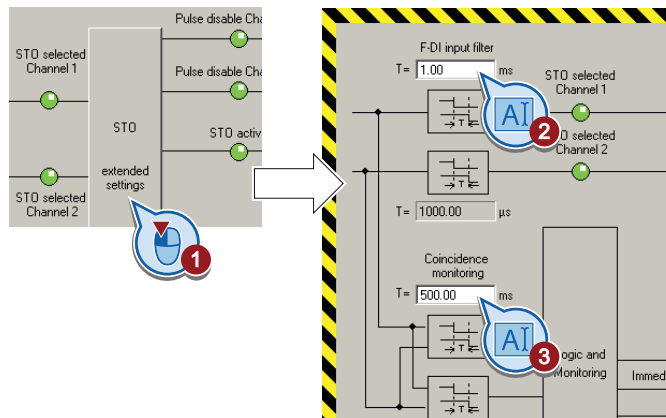
8.8.3.6 Настройка фильтров для входов повышенной безопасности

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.

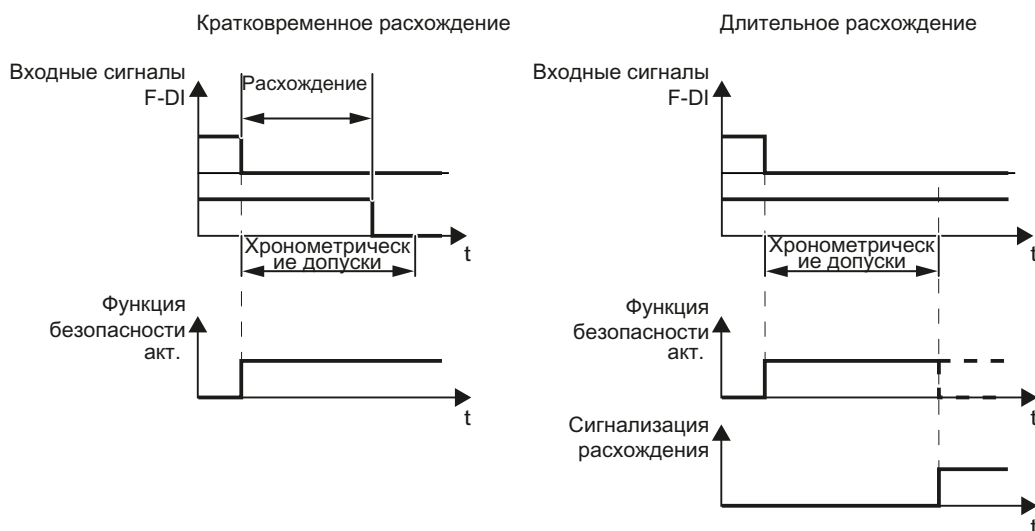


Рис. 8-36 Допуск для расхождения

Фильтр для подавления коротких сигналов

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

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

- Импульс: 1 мс
- Пауза: 4 мс

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

8.8 Функция безопасности Safe Torque Off (STO)

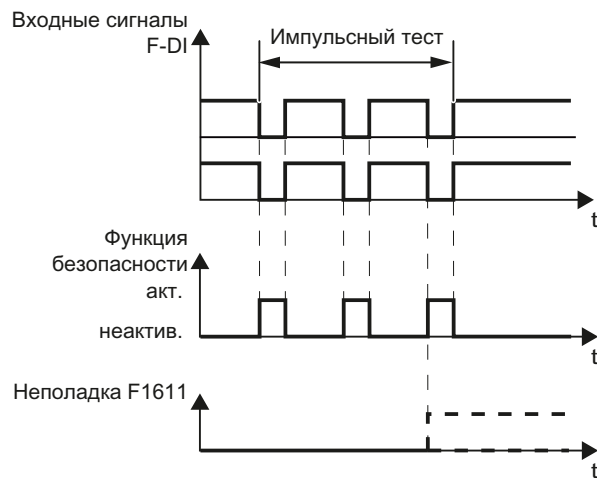


Рис. 8-37 Реакция преобразователя на импульсный тест

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.

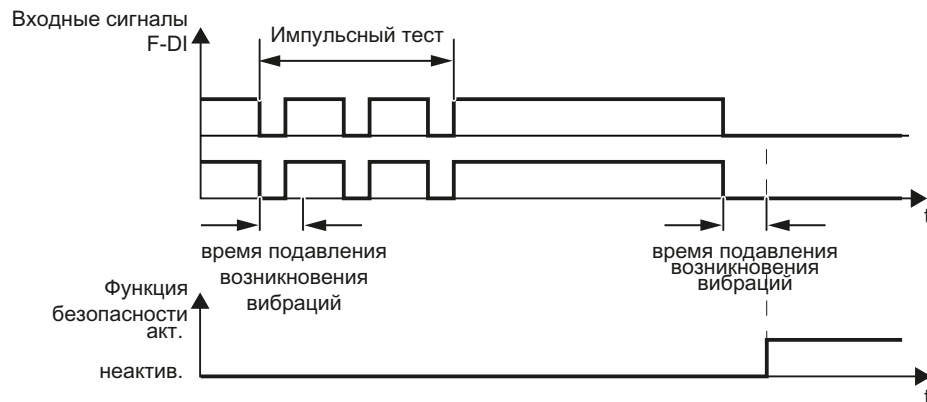


Рис. 8-38 Фильтр для подавления короткого переключения сигнала

Параметр	Описание
r9650	Допуск переключения F-DI (заводская установка: 500 мс) Допуск на переключение цифрового входа повышенной безопасности для базовых функций.
r9651	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 .

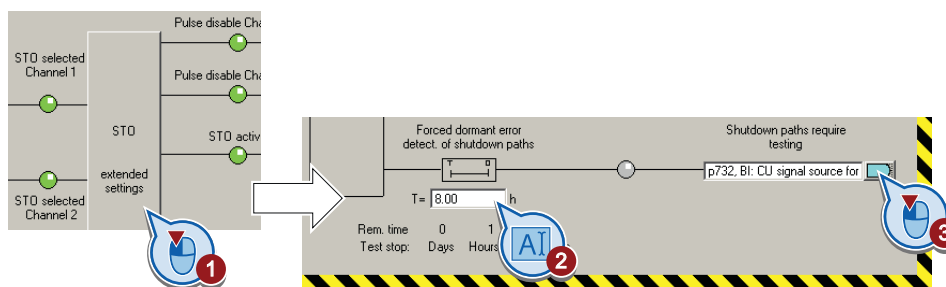
При использовании входа в качестве входа повышенной безопасности, установите время стабилизации согласно описанию выше.

8.8.3.7 Настройка процедуры проверки

Порядок действий

Настройка процедуры проверки базовых функций выполняется следующим образом:

1. Выберите расширенные настройки STO.



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



Процедура проверки базовых функций была настроена.

Описание процедуры проверки

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

Процедура проверки базовых функций

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

Преобразователь выполняет процедуру проверки в следующих случаях:

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

Преобразователь контролирует регулярную процедуру проверки.

8.8 Функция безопасности Safe Torque Off (STO)

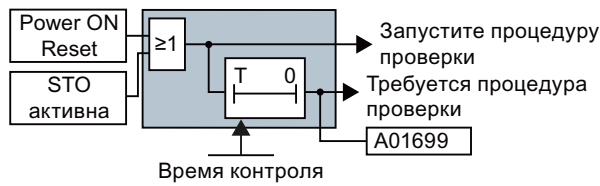


Рис. 8-39 Запуск и контроль процедуры проверки

Параметр	Описание
r9659	Таймер процедуры проверки (заводская установка: 8 ч) Время контроля для процедуры проверки.
r9660	Оставшееся до процедуры проверки время Индикация оставшегося времени 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

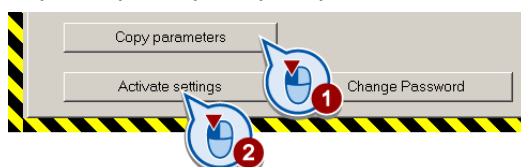
Активация параметров

Порядок действий



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.

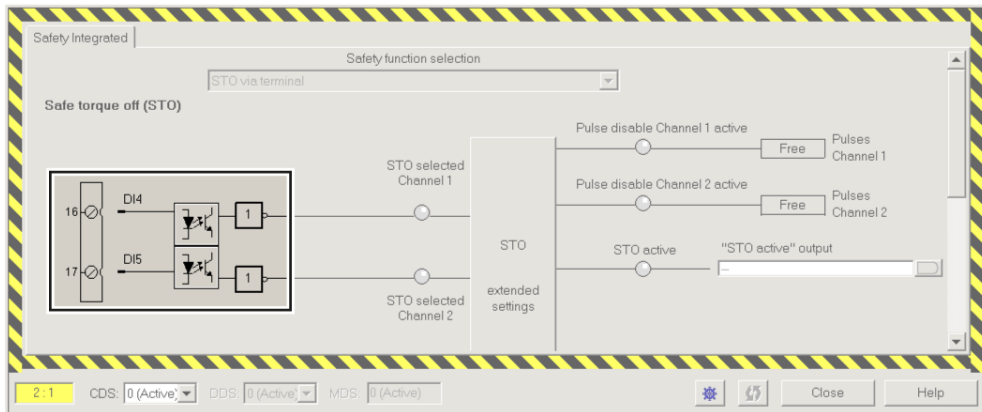


Рис. 8-40 Пример: Назначение STO на цифровые входы DI 4 и DI 5

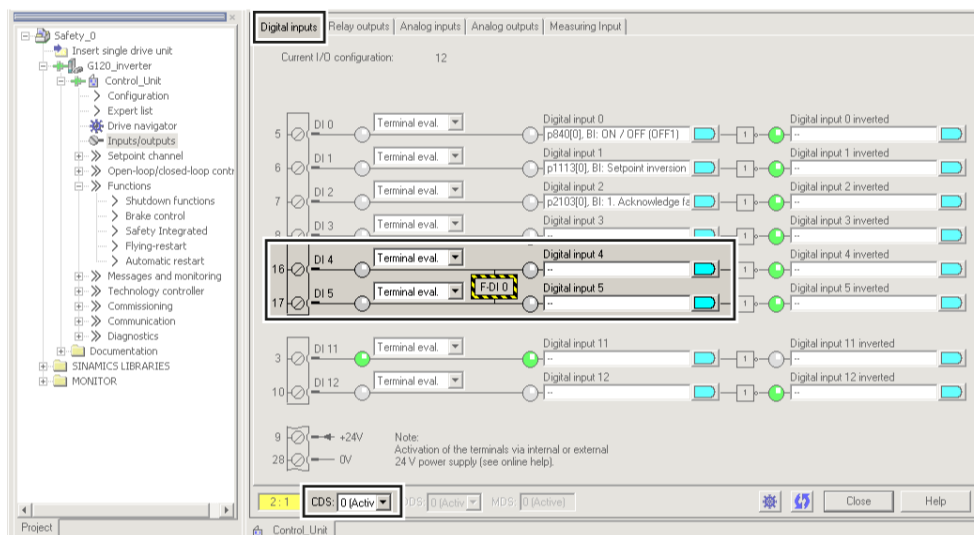
Использование цифровых входов как для выбора функции безопасности, так и для "стандартной" функции, может привести к непредсказуемому поведению привода.

Порядок действий

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:



Изображены Удаление предустановки цифровых входов DI 4 и DI 5
е 8-41

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 дверей, световые завесы или аварийные конечные выключатели, подключены и готовы к работе?
 - Реакция системы управления верхнего уровня на отвечающие за безопасность сообщения преобразователя является правильной?
 - Соответствуют ли параметры преобразователя сконфигурированным, отвечающим за безопасность функциям в машине?

Документация

Документация состоит из следующих частей:

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

Уполномоченный персонал

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

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.

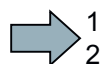
Таблица 8-45 Сокращенное приемочное испытание для дополнительных функций

Мероприятие	Приемочное испытание	
	Приемочное испытание	Документация
Замена управляющего модуля.	Нет. Проверьте только направление вращения двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавление версии микропрограммного обеспечения в данные преобразователя • Протоколирование новых контрольных сумм • Визирование.
Дополнительные функции оборудования (дополнительный привод).	Да. Проверьте только функции безопасности нового привода.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавление описания оборудования • Проверка контрольных сумм • Проверка версия FW

Документация для приемочного испытания

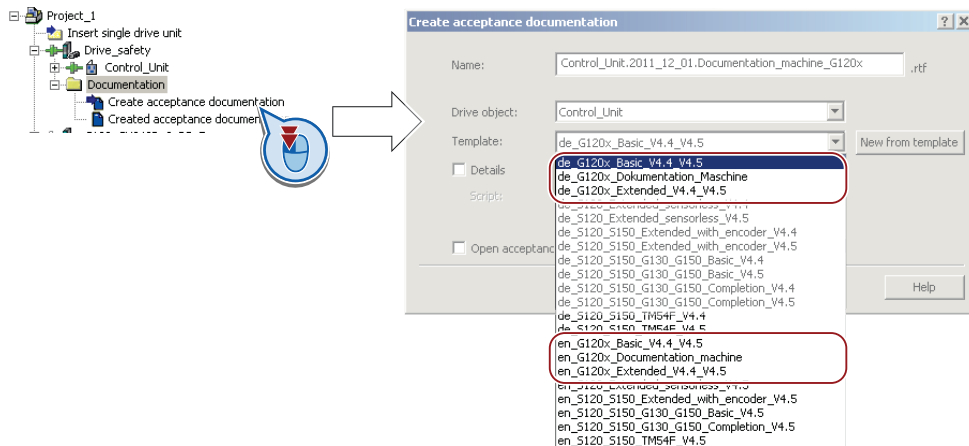
STARTER предлагает ряд информационных документов, которые должны рассматриваться в качестве рекомендации по выполнению приемочного испытания функций безопасности.

Порядок действий



Для создания документации приемочного испытания с помощью STARTER действовать следующим образом:

1. Выберите в STARTER "Создание документации приемочного испытания":

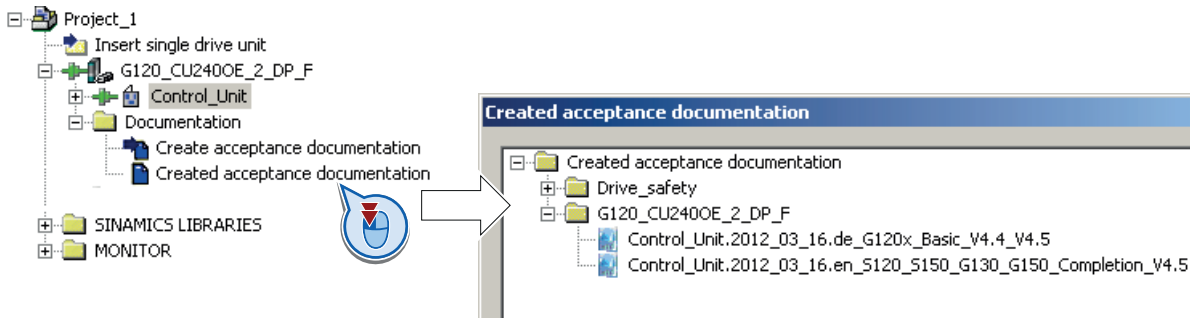


В STARTER есть шаблоны на немецком и английском языке.

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_Basic_V4.4...: немецкий протокол.
 en_G120x_Basic_V4.4...: английский протокол.

3. Загрузите созданные протоколы для архивации и документирования машины и для дальнейшей обработки:



4. Заархивируйте протоколы и документацию по машине.

Была создана документация для приемочного испытания функций безопасности.

Протоколы и документацию по машине также можно найти в разделе: Документация по приемке функций безопасности (Страница 424).

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
-

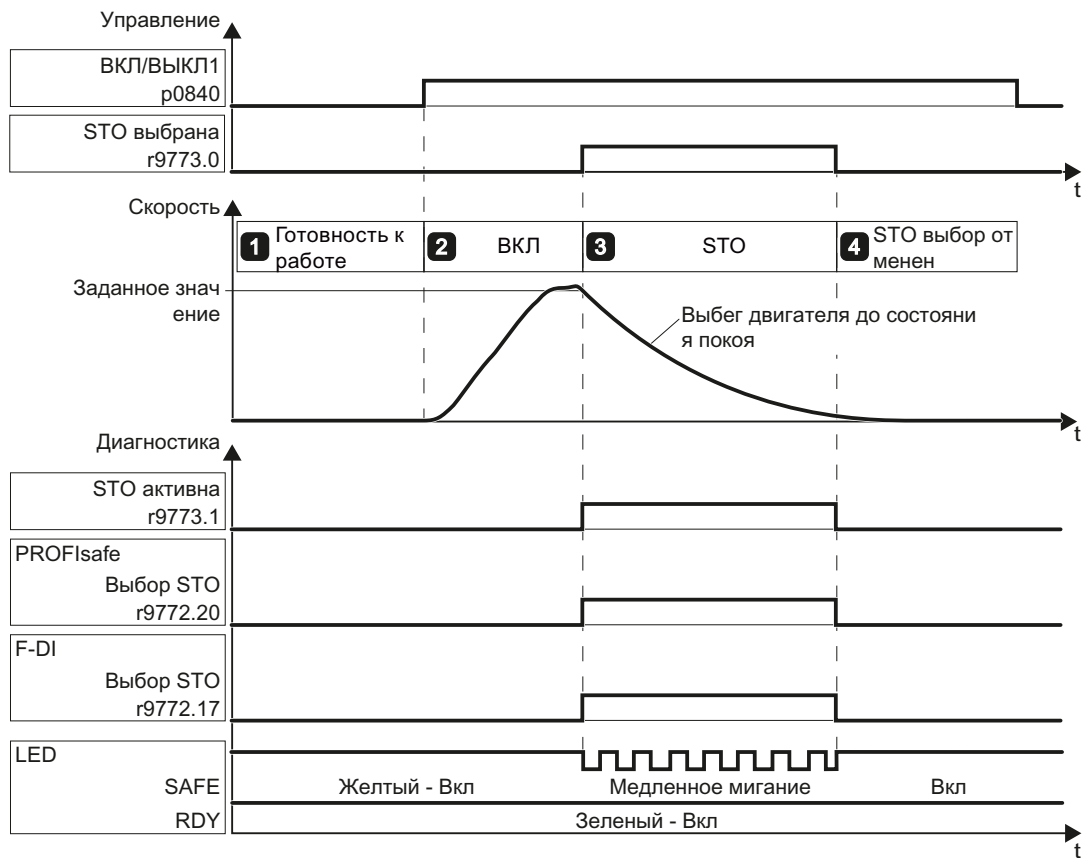


Рис. 8-42 Приемочное испытание для STO (базовые функции)

Порядок действий



Приемочное испытание функции STO как части базовых функций выполняется следующим образом:

		Состояние
1.	Преобразователь готов к работе	
	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<p>Выберите STO при вращающемся двигателе</p> <p><i>Протестируйте каждое сконфигурированное управление, например, через цифровые входы и через PROFIsafe.</i></p>											
3.2.	<p>Проверьте следующие моменты:</p> <table border="1"> <tr> <td>При управлении через PROFIsafe</td> <td>При управлении через клеммы</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через PROFIsafe" (r9772.20 = 1) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через клеммы" (r9772.17 = 1) </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> Если механический тормоз отсутствует, то двигатель "выбегает". Механический тормоз затормаживает двигатель и после удерживает его в состоянии покоя. </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0...7], r2122[0...7]). </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует: "STO выбрана" (r9773.0 = 1). "STO активна" (r9773.1 = 1). </td> </tr> </table>	При управлении через PROFIsafe	При управлении через клеммы	<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через PROFIsafe" (r9772.20 = 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через клеммы" (r9772.17 = 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Если механический тормоз отсутствует, то двигатель "выбегает". Механический тормоз затормаживает двигатель и после удерживает его в состоянии покоя. 		<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0...7], r2122[0...7]). 		<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует: "STO выбрана" (r9773.0 = 1). "STO активна" (r9773.1 = 1). 		
При управлении через PROFIsafe	При управлении через клеммы											
<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через PROFIsafe" (r9772.20 = 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует: "Выбор STO через клеммы" (r9772.17 = 1) 											
<ul style="list-style-type: none"> Если механический тормоз отсутствует, то двигатель "выбегает". Механический тормоз затормаживает двигатель и после удерживает его в состоянии покоя. 												
<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь не сигнализирует ни ошибок, ни предупреждений функций безопасности (r0945[0...7], r2122[0...7]). 												
<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует: "STO выбрана" (r9773.0 = 1). "STO активна" (r9773.1 = 1). 												
4.	Отмена выбора STO											
4.1.	Отмените выбор STO.											
4.2.	<p>Проверьте следующие моменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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.

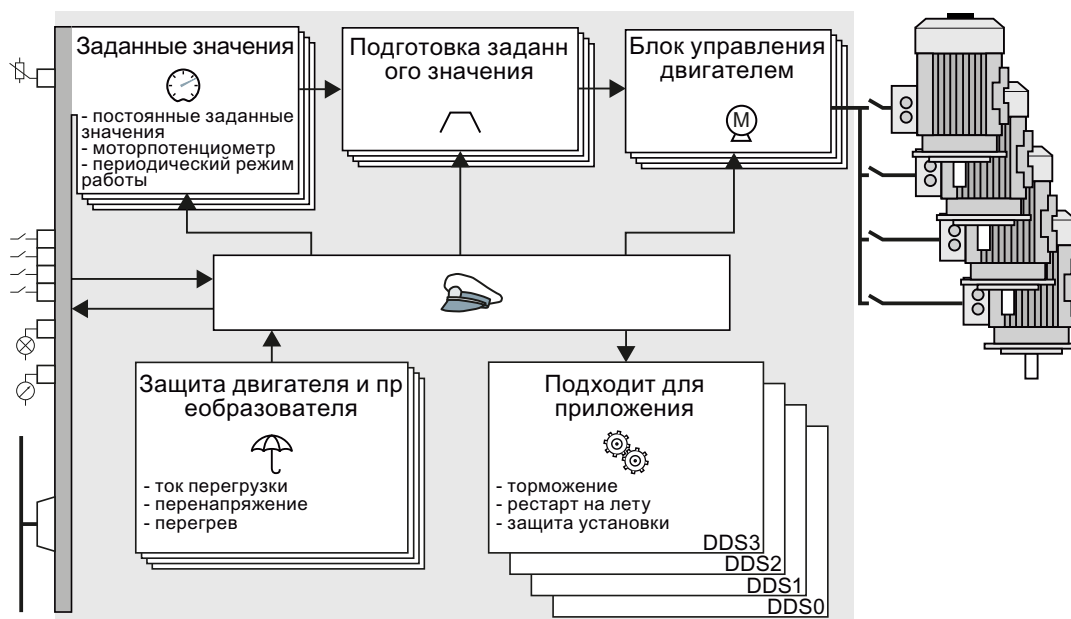


Рис. 8-43 Переключение между разными настройками с блоками данных привода (DDS)

С помощью параметра p0180 определяется число блоков данных привода (1 ... 4).

Таблица 8-46 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 8-47 Параметры для переключения блоков данных привода:

Параметр	Описание
p0820	Выбор блока данных привода DDS Бит 0
p0821	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 8-48 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 323)).

Для параметров предлагаются следующие носители информации:

- Карта памяти
- ПГ/ПК
- Панель оператора

ЗАМЕТКА

Резервное копирование данных с помощью панели оператора при наличии USB-соединения с ПГ/ПК невозможно

Если преобразователь соединен с ПГ/ПК по USB-кабелю, то сохранение данных на MMC с помощью панели оператора невозможно.

Для возможности сохранения данных на MMC с помощью панели оператора, необходимо разорвать USB-соединение между ПГ/ПК и преобразователем.

Выполнение серийного ввода в эксплуатацию

Серийный ввод в эксплуатацию это ввод в эксплуатацию нескольких идентичных приводов.

Порядок действий

Серийный ввод в эксплуатацию выполняется следующим образом:



1. Введите первый преобразователь в эксплуатацию.
2. Сохраните параметры первого преобразователя на внешний носитель информации.
3. Перенесите параметры первого преобразователя через носитель информации на другой преобразователь.

Примечание

Управляющий модуль, на который переносятся параметры, должен иметь тот же заказной номер и ту же или более новую версию FW, чем у исходного управляющего модуля.



Серийный ввод в эксплуатацию был выполнен.

9.1 Сохранение и передача настроек с помощью карты памяти

Какие карты памяти рекомендуется использовать?

Рекомендуется использовать одну из карт памяти со следующими заказными номерами:

- MMC (заказной номер 6SL3254-0AM00-0AA0)
- SD (заказной номер 6ES7954-8LB01-0AA0)

Использование карты памяти других изготовителей

При использовании другой карты памяти SD или MMC необходимо форматировать ее следующим образом:

- MMC: формат FAT 16
 - Вставьте карту в кардридер своего ПК.
 - Команда форматирования:
format x: /fs:fat (x: идентификатор диска карты памяти на ПК)
- SD: формат FAT 32
 - Вставьте карту в кардридер своего ПК.
 - Команда форматирования:
format x: /fs:fat32 (x: идентификатор диска карты памяти на ПК.)

Примечание

Ограниченная функциональность с картами памяти других изготовителей

В зависимости от изготовителя карты, поддерживаются не все функции (например, загрузка). Ответственность за использование таких карт памяти лежит на пользователе.

9.1.1 Сохранение 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

Условие

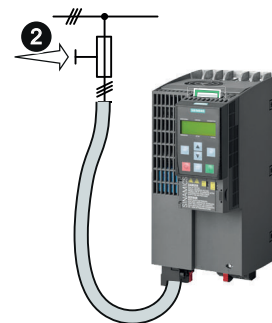
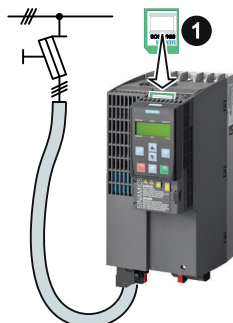
Электроснабжение преобразователя выключено.

Порядок действий



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

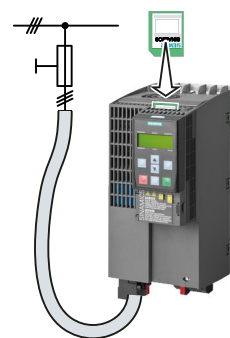
Если карта памяти не пустая, то преобразователь загружает данные с карты памяти. При этом старые параметры в преобразователе стираются.

Используйте для автоматического резервного копирования данных только чистые карты памяти.

Ручное сохранение

Условие

- Электропитание преобразователя включено.
- Вставьте карту памяти в преобразователь.



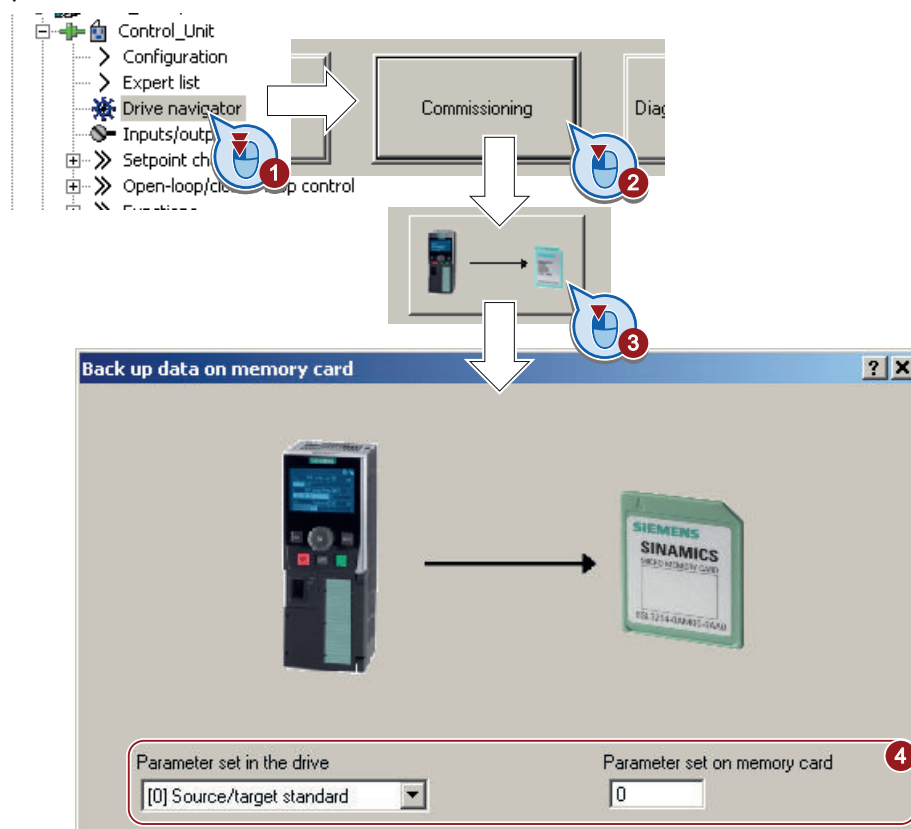
Порядок действий со STARTER



Для сохранения параметров вручную на карту памяти действовать следующим образом:

1. Перейдите с помощью STARTER в онлайн и выберите в своем приводе "Drive Navigator".
2. Нажмите экранную кнопку "Ввод в эксплуатацию".
3. Нажмите экранную кнопку для переноса параметров на карту памяти.

4. Выберите параметры согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.
5. Закройте маски.



- Параметры были сохранены вручную на карту памяти.

Порядок действий с BOP-2



Для сохранения параметров вручную на карту памяти действовать следующим образом:

1. Установите BOP-2 на преобразователь.
2. Перейдите в меню "EXTRAS".
3. Выберите в меню "EXTRAS" - "TO CRD".



- Параметры были сохранены вручную на карту памяти.

9.1.2 Передача настройки с карты памяти

Автоматическая передача

Условие

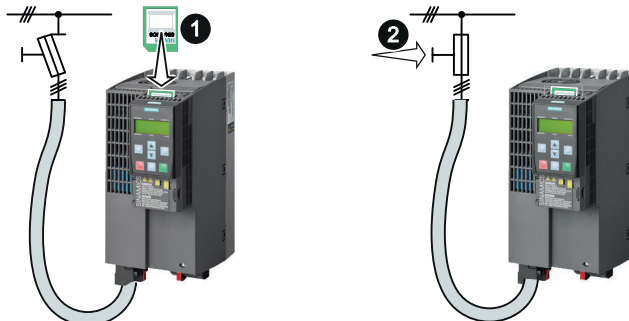
Электропитание преобразователя выключено.

Порядок действий



Автоматическая передача настроек выполняется следующим образом:

1. Вставьте карту памяти в преобразователь.
2. После включите электропитание преобразователя.

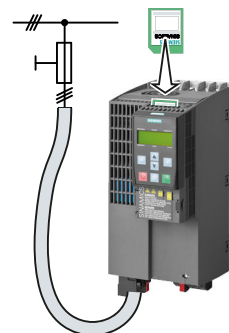


Если на карте памяти находятся действительные данные параметров, то преобразователь применяет данные с карты памяти.

Передача вручную

Условие

- Электропитание преобразователя включено.
- Вставьте карту памяти в преобразователь.



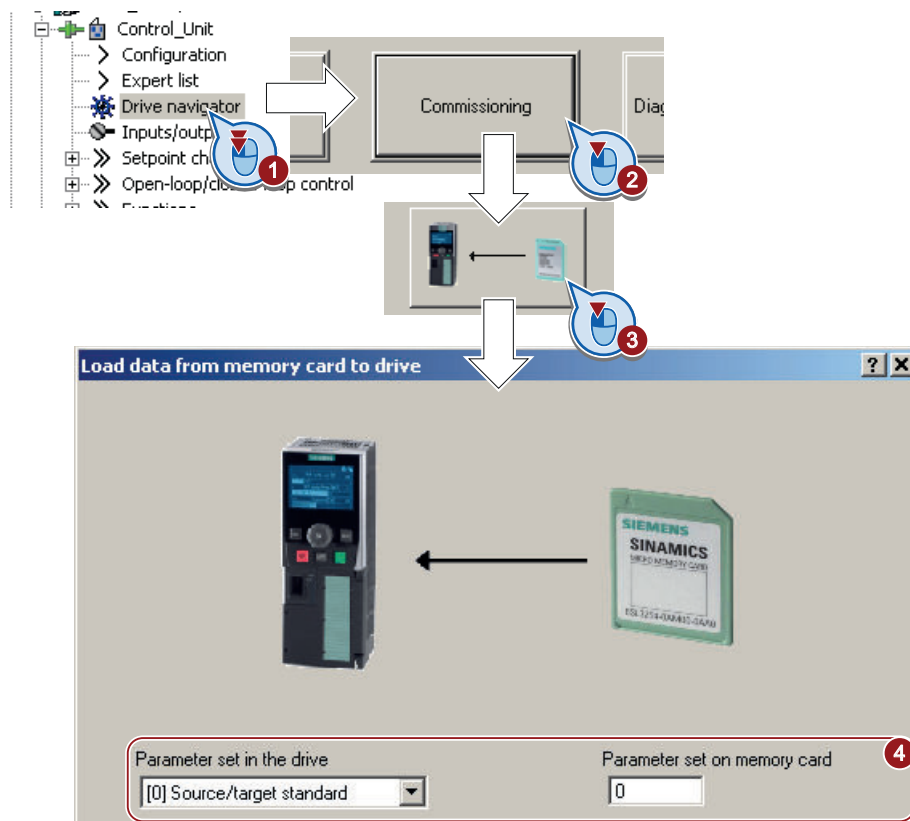
Порядок действий со STARTER



Для переноса параметров с карты памяти вручную действовать следующим образом:

1. Перейдите с помощью STARTER в онлайн и выберите в своем приводе "Drive Navigator".
2. Нажмите экранную кнопку "Ввод в эксплуатацию".
3. Нажмите экранную кнопку для переноса данных с карты памяти в преобразователь.
4. Выберите параметры согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.
5. Закройте маски.
6. Перейдите со STARTER в офлайн.

7. Выключите напряжение питания преобразователя.
8. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут. Снова включите напряжение питания преобразователя. Только после этого системного сброса настройки начинают действовать.



■ Параметры были перенесены с карты памяти вручную.

Порядок действий с BOP-2



Для переноса параметров с карты памяти вручную действовать следующим образом:

1. Установите BOP-2 на преобразователь.
2. Перейдите в меню "EXTRAS".
3. Запустите передачу данных в меню "EXTRAS" - "FROM CRD".
4. Выключите напряжение питания преобразователя.
5. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
6. Снова включите напряжение питания преобразователя. Только после этого системного сброса настройки начинают действовать.



■ Параметры были перенесены с карты памяти вручную.

9.1.3 Безопасное удаление карты памяти

ЗАМЕТКА

Опасность повреждения файлов на карте памяти при ее извлечении

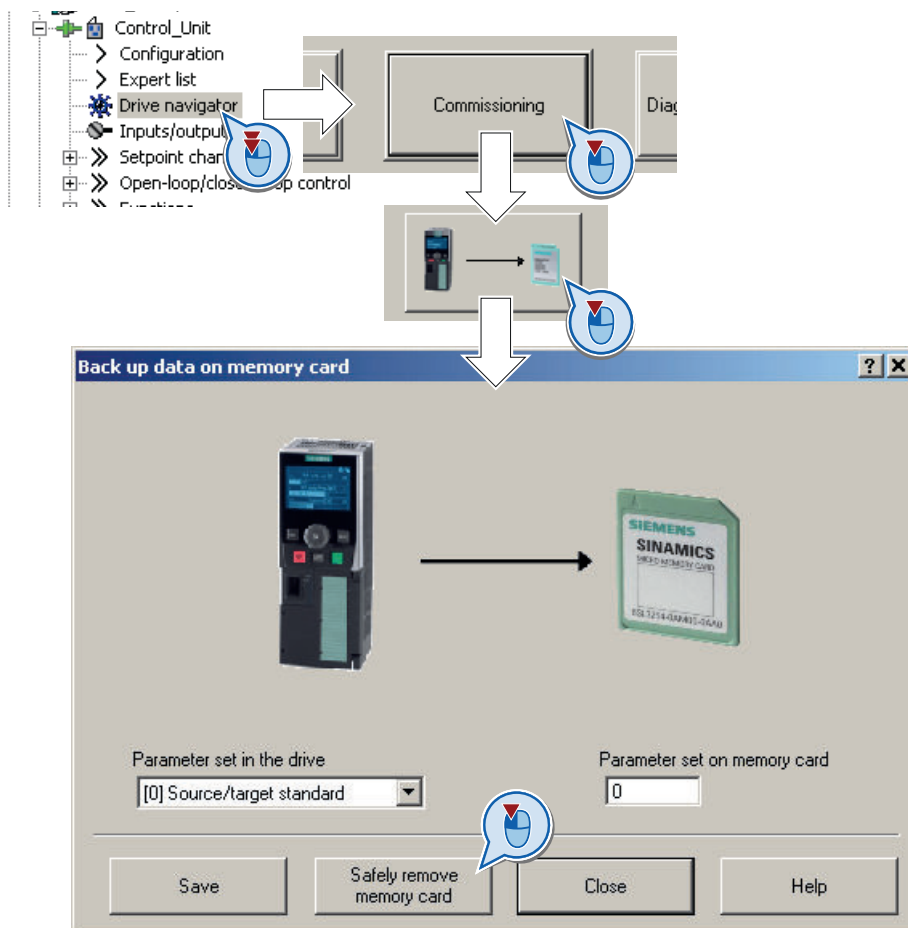
Если карта памяти извлекается при включенном преобразователе и функция безопасного извлечения не используется, то файловая система на карте памяти может быть повреждена. После этого карта памяти становится непригодной.

При извлечении карты памяти всегда необходимо использовать функцию "Безопасное извлечение".

Порядок действий со STARTER

Для безопасного извлечения карты памяти действовать следующим образом:

1. Выберите в Drive Navigator следующую маску:



2. Нажмите экранную кнопку для безопасного извлечения карты памяти.
3. После соответствующего сообщения можно извлечь карту памяти из преобразователя.

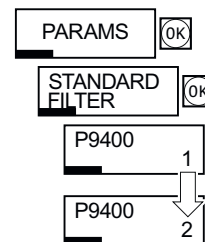
- Карта памяти была безопасно извлечена.

Порядок действий с BOP-2



Для безопасного извлечения карты памяти 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.

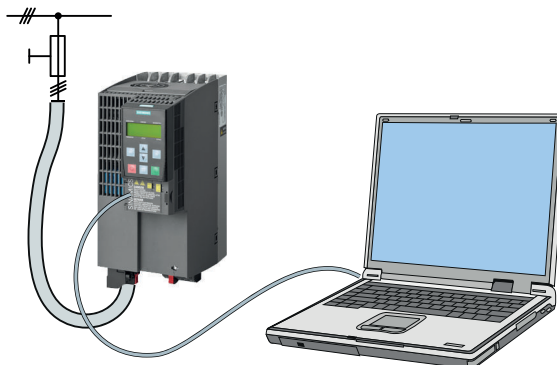


- Карта памяти была безопасно извлечена.

9.2 Сохранение и передача настроек с помощью STARTER

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 37).

Преобразователь → ПК/ПГ



Порядок действий

Резервное копирование параметров выполняется следующим образом:

1. Перейдите со STARTER в онлайн: .
2. Нажмите экранную кнопку "Загрузить проект в ПГ": .
3. Для сохранения данных в ПГ нажмите экранную кнопку: .
4. Перейдите со STARTER в офлайн: .







Было выполнено резервное копирование параметров.



Порядок действий ПК/ПГ → Преобразователь

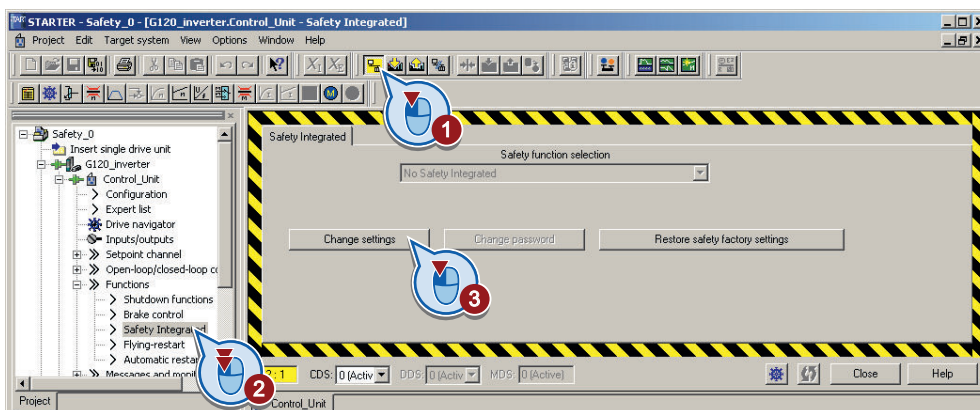
Порядок действий зависит от того, передаются ли при этом и параметры функций безопасности или нет.

Преобразователь без функций безопасности:

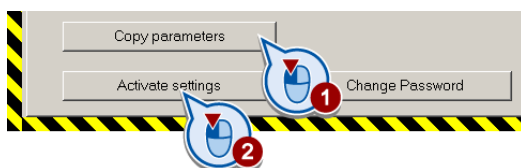
- Перейдите со STARTER в онлайн: .
- Нажмите экранную кнопку "Загрузить проект в целевую систему": .
- Нажмите для сохранения данных в преобразователе экранную кнопку "Копировать RAM в ROM": .
- Перейдите со STARTER в офлайн: .



Преобразователь с функциями безопасности:

- ① Перейдите со STARTER в онлайн: .
- ② Нажмите экранную кнопку "Загрузить проект в целевую систему": .
- ③ Вызовите маску STARTER для функций безопасности.



- ① Скопируйте параметры функции безопасности.
- ② Активируйте параметры.

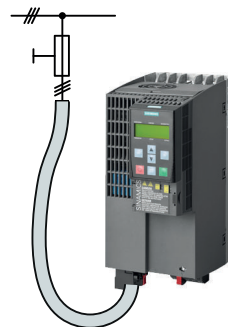


- Нажмите для сохранения данных в преобразователе экранную кнопку "Копировать RAM в ROM": .
- Перейдите со STARTER в офлайн: .
- Выключите напряжение питания преобразователя.
- Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут. Снова включите напряжение питания преобразователя. Только после этого системные сбросы настройки начинают действовать.

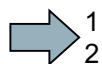
9.3 Сохранение и передача установок с помощью панели оператора

Условие

При включенном напряжении питания можно передавать настройки преобразователя в ВОР-2 или наоборот загружать данные из ВОР-2 в преобразователь.



Преобразователь → ВОР-2



Порядок действий

Резервное копирование параметров выполняется следующим образом:

Запустите передачу данных в меню "EXTRAS" - "TO BOP".



Было выполнено резервное копирование параметров.

ВОР-2 → Преобразователь



Порядок действий

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

Описание

Наряду с установкой по умолчанию у преобразователя есть внутренняя память для сохранения трех других установок параметров.

На карту памяти, наряду с установкой по умолчанию, может быть сохранено еще 99 других установок.

Дополнительную информацию можно найти в Интернете: Возможности памяти (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/43512514>).

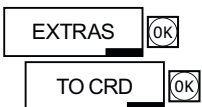

Таблица 9-1 Сохранение установок в преобразователе

Параметр	Описание
p0970	Сброс параметров привода Загрузка сохраненной установки (номер 10, 11 или 12). Загрузка заменяет актуальную установку.
p0971	Сохранение параметров Сохранение настройки (10, 11 или 12).

Таблица 9-2 Сохранение дополнительных настроек на карту памяти

Параметр	Описание
p0802	Передача данных, карта памяти как источник/цель (заводская установка: 0) Установка по умолчанию: p802 = 0 Другие установки: p802 = 1 ... 99
p0803	Передача данных, память устройства как источник/цель (заводская установка: 0) Установка по умолчанию: p803 = 0 Другие установки: p803 = 10, 11 или 12

Таблица 9-3 Управление на BOP-2

	Описание
	Преобразователь записывает согласно p0802 свою установку 0, 10, 11 или 12 на карту памяти. Файл на карте памяти получает номер согласно p0802.
	Преобразователь загружает установку с номером согласно p0802 с карты памяти, заменяя тем самым свою установку 0, 10, 11 или 12.

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.

Защита от записи - Обзор

Защита от записи служит в первую очередь для предотвращения изменений настроек преобразователя. Пароль для защиты от записи не нужен, настройки остаются открытыми.

Следующие функции исключены из защиты от записи:

- Активация/деактивация защиты от записи (p7761)
- Изменение уровня доступа (p0003)
- Сохранение параметров (p0971)
- Безопасное извлечение карты памяти (p9400)
- Доступ к служебным параметрам (p3950) - только для сервисного персонала, необходим пароль
- Сброс на заводскую установку
- Выгрузка
- Квитирование сообщений и ошибок
- Переключение на панель управления
- Трассировка
- Генератор функций
- Функции измерения
- Считывание диагностического буфера

Отдельные параметры, исключенные из защиты от записи, перечислены в "Справочнике по параметрированию" в разделе "Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау".

Защита ноу-хау - Обзор

Защита ноу-хау служит для того, чтобы, например, изготовитель оборудования, мог бы зашифровать свои ноу-хау и защитить их от изменения или копирования.

Защита ноу-хау существует в следующих вариантах:

- **Защита ноу-хау без защиты от копирования** (возможно с или без карты памяти)
- **Защита ноу-хау с защитой от копирования** (возможно только с картой памяти Siemens)

Для защиты ноу-хау необходим пароль.

При активной защите ноу-хау диалоговые маски STARTER заблокированы. Через экспертный список в STARTER доступны только параметры для наблюдения.

Операции, возможные и при активной защите ноу-хау

- Восстановление заводских установок
- Квитирование сообщений
- Отображение сообщений
- Отображение журнала аварийных сообщений
- Считывание диагностического буфера
- Переключение на панель управления (полная функциональность панели управления: получение приоритета управления, все кнопки и изменяемые параметры)
- Выгрузка (только параметры, доступные несмотря на защиту ноу-хау)

Операции, невозможные при активной защите ноу-хау

- Загрузка
- Экспорт/импорт
- Трассировка
- Генератор функций
- Функции измерения
- Автоматическая настройка регулятора
- Стационарное измерение/измерение при вращении
- Удаление журнала аварийных сообщений

Отдельные параметры, исключенные из защиты ноу-хау, перечислены в "Справочнике по параметрированию" в разделе "Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау".

9.5.1 Защита от записи

Настройка защиты от записи

Условие

Для возможности настройки защиты от записи, преобразователь должен быть соединен онлайн со STARTER.

Активация и деактивация защиты от записи

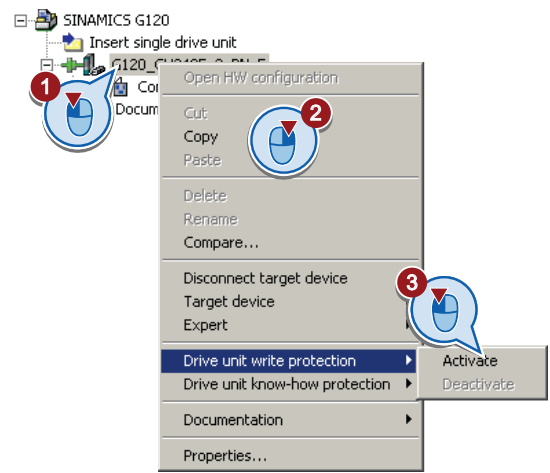
Порядок действий




Для активации или деактивации защиты от записи действовать следующим образом:

9.5 Защита от записи и ноу-хау

1. Отметьте преобразователь в своем проекте STARTER левой кнопкой мыши.
2. Откройте щелчком правой кнопки мыши контекстное меню.
3. Активируйте защиту от записи.




Деактивация выполняется аналогично.

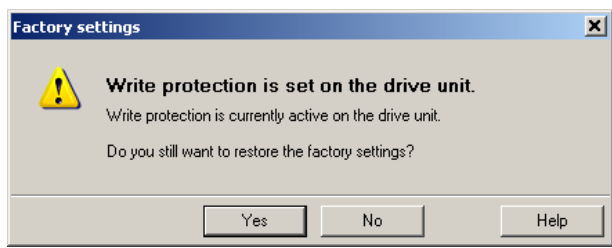
Для бессрочной установки необходимо "Копировать RAM в ROM" . Иначе настройки будут потеряны при выключении преобразователя.



Защита от записи была активирована или деактивирована.

Особенности при сбросе на заводскую установку

Если при активной защите от записи выбрать "Сброс на заводскую установку" через кнопку , то появляется следующий запрос подтверждения.



Запрос подтверждения отсутствует, если выбирается другой путь для сброса на заводскую установку, например через экспертный список.

Примечание

Особенности для CAN, BACnet и MODBUS

Через эти шины параметры в заводской установке могут быть изменены несмотря на активную защиту от записи. Для того, чтобы защита от записи была бы активна и при доступе через эти полевые шины, дополнительно необходимо установить p7762 = 1.

Эта установка возможна только через экспертный список.

9.5.2 Защита ноу-хау

При работе преобразователя с защитой ноу-хау придерживайтесь следующих указаний

Примечание

Помощь техподдержки при активной защите ноу-хау

Помощь техподдержки при активной защите ноу-хау возможна только с согласия изготовителя оборудования.

Защита ноу-хау может быть активирована только онлайн

Если проект был создан офлайн на ПК, то необходимо загрузить его в преобразователь и перейти в онлайн. Только после этого можно активировать защиту ноу-хау.

В проекте в компьютере активировать защиту ноу-хау нельзя.

Защита ноу-хау с защитой от копирования только с картой памяти Siemens

Для "защиты ноу-хау с защитой от копирования" должна быть вставлена карта памяти Siemens!

При попытке активации "защиты ноу-хау с защитой от копирования" без карты памяти или с другой картой памяти, появляется сообщение об ошибке "Не удалось активировать защиту ноу-хау для приводного устройства".

Проверка пароля для защиты ноу-хау и настройки языка Windows



Помните, что изменение языковых настроек Windows после активации защиты ноу-хау может привести к ошибкам при последующей проверке пароля. Поэтому используйте для пароля только символы ASCII.

Ввод преобразователя с защитой ноу-хау в эксплуатацию

Порядок действий



Для ввода преобразователя с защитой ноу-хау в эксплуатацию действовать следующим образом:

1. Введите преобразователь в эксплуатацию
2. Создайте список исключений (Страница 317)
3. Активируйте защиту ноу-хау (Страница 316)
4. Сохраните параметры в преобразователе через копирование RAM в Rom с  или через r0971 = 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

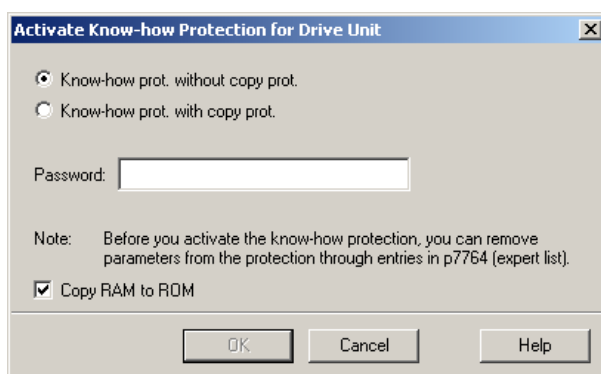
Активация защиты ноу-хау



Порядок действий

Для активации защиты ноу-хау действовать следующим образом:

1. Отметьте преобразователь в проекте STARTER и выберите в контекстном меню "Защита ноу-хау приводного устройства/Активировать ..." (см. также Защита от записи (Страница 313)).
2. Введите свой пароль и подтвердите с ОК.
Пароль может состоять мин. из одного и макс. из 30 символов. Разрешены все символы.



3. В этой маске "Копировать RAM в ROM" выбрано на заводе. Тем самым обеспечивается бессрочное сохранение настроек.
Если "Копировать RAM в ROM" не выбрана, то установки защиты ноу-хау сохраняются энергозависимо и при следующем включении более недоступны.



Защита ноу-хау была активирована.

Сохранение настроек на карту памяти

При активированной защите ноу-хау можно сохранить настройки через r0971 на карту памяти.

Для этого установите r0971 = 1. Данные шифруются и записываются на карту памяти. После сохранения r0971 снова устанавливается на 0.

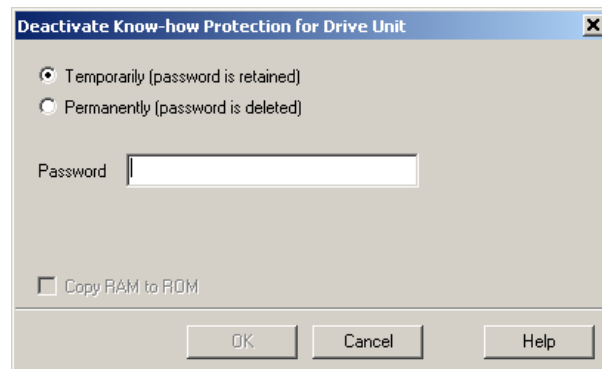
Деактивация защиты ноу-хау, удаление пароля



Порядок действий

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.
3. Введите пароль и выйдите из маски, нажав ОК.



Защита ноу-хау была деактивирована.

Примечание

Окончательная или временная деактивация защиты ноу-хау

Временная деактивация защиты ноу-хау означает, что защита ноу-хау снова активируется после выключения и включения. Окончательная деактивация означает, что защита ноу-хау не активируется и после выключения и включения.

Временная деактивация защиты ноу-хау

Временная деактивация защиты ноу-хау означает, что можно изменять установки в преобразователе до выключения и повторного включения преобразователя или до повторной активации защиты ноу-хау.

Окончательная деактивация защиты ноу-хау (удаление пароля)

Окончательная деактивация защиты ноу-хау означает удаление пароля,

- немедленное и окончательно, при выборе "Копировать RAM в ROM"
- до следующей ВЫКЛ/ВКЛ, если "Копировать RAM в ROM" не выбирается

Изменение пароля

Выберите преобразователь в проекте STARTER и откройте диалоговую маску через контекстное меню "Защита ноу-хау приводного устройства/Изменить пароль ...".

9.5.2.2 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



Для изменения количества параметров для списка выбора действовать следующим образом:

9.5 Защита от записи и ноу-хау

1. Сохраните настройки преобразователя через выгрузку () на ПК/ПГ и перейдите в офлайн ()
2. Установите в проекте на ПК р7763 на требуемое значение.
3. Сохраните проект.
4. Перейдите в онлайн и загрузите проект в преобразователь ()
5. Теперь выполните другие установки в р7764.

Число параметров для списка выбора было изменено.

Заводская установка для списка исключений:

- р7763 = 1 (список исключений состоит только из одного параметра)
- р7764[0] = 7766 (номер параметра для ввода пароля)

Примечание

Блокировка доступа к преобразователю через неполный список исключений

Если удалить р7766 из списка исключений, то ввод пароля становится невозможным и тем самым невозможным становится и деактивация защиты ноу-хау.

Чтобы снова получить доступ к преобразователю потребуется его сброс на заводскую установку.

9.5.2.3 Замена устройств при активной защите ноу-хау

Замена устройств при защите ноу-хау без защиты от копирования

При защите ноу-хау без защиты от копирования можно перенести настройки преобразователя с помощью карты памяти на другой преобразователь.

См. также:

- Сохранение настроек на карту памяти (Страница 301)
- Передача настройки с карты памяти (Страница 303)

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 323)" 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 316)
 - вводит серийный номер нового преобразователя в r7759
 - вводит серийный номер вставленной карты памяти как заданный серийный номер в r7769
 - активирует защиту ноу-хау с защитой от копирования ("Копировать RAM в ROM" должна быть активирована!), см. Установки для защиты ноу-хау (Страница 316)
 - записывает конфигурацию с r0971 = 1 на карту памяти
 - пересылает карту памяти конечному пользователю
- Конечный пользователь вставляет карту памяти и включает преобразователь.

Преобразователь при загрузке проверяет серийные номера карты и преобразователя и при совпадении переходит в состояние "Готовность к включению".

При несовпадении номеров преобразователь сигнализирует ошибку F13100 (неправильная карта памяти).

Возможность 2: Изготовитель оборудования знает серийный номер нового преобразователя и серийный номер MMC

- 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 316)
 - вводит серийный номер нового преобразователя в r7759
 - вводит серийный номер карты памяти пользователя как заданный серийный номер в r7769
 - активирует защиту ноу-хау с защитой от копирования ("Копировать RAM в ROM" должна быть активирована!), см. Установки для защиты ноу-хау (Страница 316)
 - записывает конфигурацию с r0971 = 1 на карту памяти
 - копирует зашифрованный проект с карты на свой ПК
 - посылает его, к примеру, по электронной почте, конечному пользователю
- Конечный пользователь копирует проект на карту памяти Siemens, относящуюся к оборудованию, вставляет ее в преобразователь и включает преобразователь.

Преобразователь при загрузке проверяет серийные номера карты и преобразователя и при совпадении переходит в состояние "Готовность к включению".

При несовпадении номеров преобразователь сигнализирует ошибку F13100 (неправильная карта памяти).

Ремонт

10.1 Обзор по замене компонентов преобразователя

Компоненты, разрешенные для замены

В случае сохраняющихся длительное время неполадок необходимо заменить силовой модуль или управляющий модуль. Силовой модуль и управляющий модуль преобразователя могут заменяться независимо друг от друга.

Замена силового модуля		Замена управляющего модуля	
<p>Замена:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тот же тип • та же мощность 	<p>Замена:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тот же тип • <i>большая</i> мощность 	<p>Замена:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тот же тип • та же версия микропрограммного обеспечения 	<p>Замена:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>более новая</i> версия микропрограммного обеспечения (например, замена FW 4.2 на FW 4.3)
<p>Силовой модуль и двигатель должны быть совместимыми (отношение ном. мощности двигателя и силового модуля > 1/8)</p>		<p>После замены управляющего модуля необходимо восстановить настройки преобразователя.</p>	

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 потребуются.

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

Порядок действий



Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели от управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль. Новый управляющий модуль должен иметь тот же заказной номер и ту же или более высокую версию FW, что и заменяемый управляющий модуль.
5. Извлеките карту памяти из старого управляющего модуля и вставьте ее в новый управляющий модуль.
6. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
7. Снова включите сетевое питание.
8. Преобразователь загружает параметры с карты памяти автоматически.
9. Проверьте, сигнализирует ли преобразователь после загрузки предупреждение A01028.
 - Предупреждение A01028:
Загруженные параметры несовместимы с преобразователем.
Удалите предупреждение с r0971 = 1 и заново введите привод в эксплуатацию.
 - Нет предупреждения A01028:
Выполните **сокращенное** приемочное испытание.
Сокращенное приемочное испытание представлено в разделе Сокращенное приемочное испытание (Страница 290).



Управляющий модуль был заменен и параметры функций безопасности были переданы с карты памяти на новый управляющий модуль.

Замена управляющего модуля с резервным копированием данных в ПК


Порядок действий




Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.

10.2 Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности

6. Снова включите сетевое питание.
7. Откройте подходящий для привода проект в STARTER.
8. Перейдите в онлайн и перенесите параметры из ПК на преобразователь с помощью экранной кнопки .
После загрузки преобразователь сигнализирует ошибки. Пропустите эти ошибки, так как они будут устранены в дальнейшем автоматически.
9. Выберите в STARTER маску функций безопасности.
- 10.Нажмите экранную кнопку "Изменить параметры".
- 11.Нажмите экранную кнопку "Активировать параметры".
- 12.Сохраните свои настройки (копировать RAM в ROM)
- 13.Выключите напряжение питания преобразователя.
- 14.Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
- 15.Снова включите напряжение питания преобразователя (системный сброс).
- 16.Выполните **сокращенное** приемочное испытание, см. раздел Сокращенное приемочное испытание (Страница 290).

 Управляющий модуль был заменен и параметры функций безопасности были переданы из ПК на новый управляющий модуль.

Замена управляющего модуля с резервным копированием данных на панель оператора (BOP-2 или IOP)

Порядок действий



Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
6. Снова включите сетевое питание.
7. Установите панель оператора на управляющий модуль.
8. Перенесите параметры с панели оператора в преобразователь, например, с помощью BOP-2 в меню "EXTRAS" - "FROM BOP".
9. Ожидайте завершения передачи.

10.2 Замена управляющего модуля с разрешенной функцией безопасности

10. Проверьте, сигнализирует ли преобразователь после загрузки предупреждение A01028.
 - Предупреждение A01028:
Загруженные параметры несовместимы с преобразователем.
Удалите предупреждение с r0971 = 1 и заново введите привод в эксплуатацию.
 - Нет предупреждения A01028: Далее со следующего шага.
11. Выключите напряжение питания преобразователя.
12. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
13. Снова включите напряжение питания преобразователя (системный сброс).
Преобразователь сигнализирует ошибки F1650, F1680 и F30680. Пропустите эти ошибки, так как они будут устранены в дальнейшем автоматически.
14. Установите r0015 = 95.
15. Установите r9761 на пароль Safety.
16. Установите r9701 = AC шестн.
17. Установите r0010 = 0.
18. Сохраните параметры энергонезависимо, например, с помощью BOP-2 в меню "EXTRAS" - "RAM-ROM".
19. Выключите напряжение питания преобразователя.
20. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
21. Снова включите напряжение питания преобразователя (системный сброс).
22. Выполните **сокращенное** приемочное испытание, см. раздел Сокращенное приемочное испытание (Страница 290).

■ 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

Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели от управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль. Новый управляющий модуль должен иметь тот же заказной номер и ту же или более высокую версию FW, что и заменяемый управляющий модуль.
5. Извлеките карту памяти из старого управляющего модуля и вставьте ее в новый управляющий модуль.
6. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
7. Снова включите сетевое питание.
8. Преобразователь загружает параметры с карты памяти автоматически.
9. Проверьте, сигнализирует ли преобразователь после загрузки предупреждение A01028.
 - Предупреждение A01028:
Загруженные параметры несовместимы с преобразователем.
Удалите предупреждение с r0971 = 1 и заново введите привод в эксплуатацию.
 - Нет предупреждения A01028:
Преобразователь принимает загруженные параметры.



Управляющий модуль был успешно заменен.

Замена управляющего модуля с резервным копированием данных в ПК




Порядок действий

Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
6. Снова включите сетевое питание.
7. Откройте подходящий для привода проект в STARTER.

10.3 Замена управляющего модуля без разрешенных функций безопасности

8. Перейдите в онлайн и перенесите параметры из ПК на преобразователь с помощью экранной кнопки .

После загрузки преобразователь сигнализирует ошибки. Пропустите эти ошибки, так как они будут устранены в дальнейшем автоматически.

9. Сохраните свои настройки (копировать RAM в ROM)

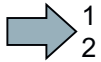


Управляющий модуль был успешно заменен.

10.4 Замена управляющего модуля без резервного копирования данных

Необходимо заново ввести привод в эксплуатацию после замены управляющего модуля без резервного копирования параметров.

Порядок действий



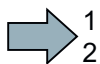
Для замены управляющего модуля без сохраненных параметров действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
6. Снова включите сетевое питание.
7. Заново введите привод в эксплуатацию.



После успешного ввода в эксплуатацию замена управляющего модуля завершена.

10.5 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 290).



Силовой модуль был успешно заменен.

10.6 Замена силового модуля без разрешенной функции безопасности



Порядок действий

Для замены силового модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля.
Отключения 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.

10.7 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.

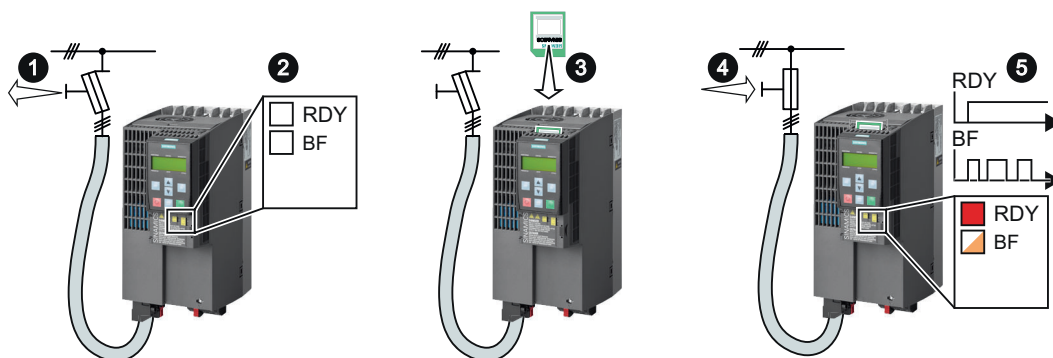
Условие

- Версия FW преобразователя как минимум 4.5.
- Имеется карта памяти с подходящим к преобразователю FW.

Порядок действий

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

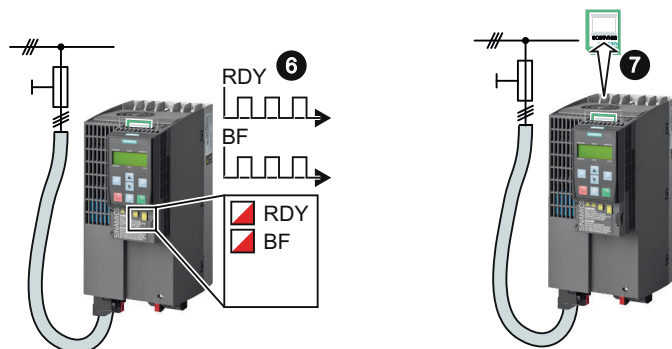
Повреждение FW при нарушении электропитания в процессе передачи

Отключение электропитания при передаче может вызвать повреждение FW преобразователя.

- Не выключайте напряжение питания преобразователя, пока передача не будет завершена.

10.7 Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW)

7. Извлеките карту с FW из преобразователя.

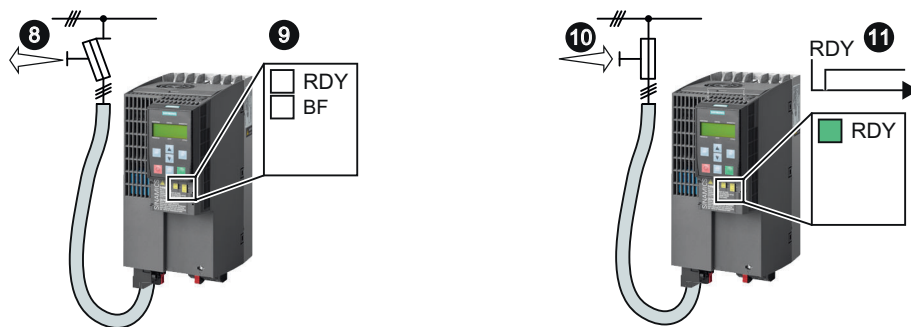


8. Выключите напряжение питания преобразователя.

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.

10.8 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.

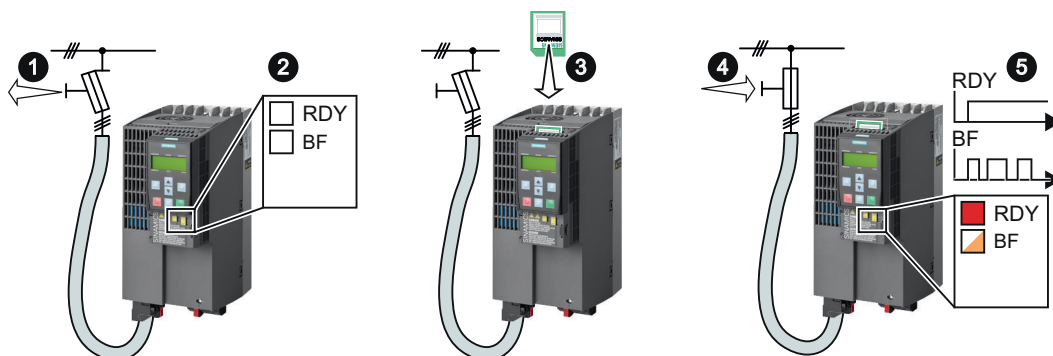
Условие

- 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

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).

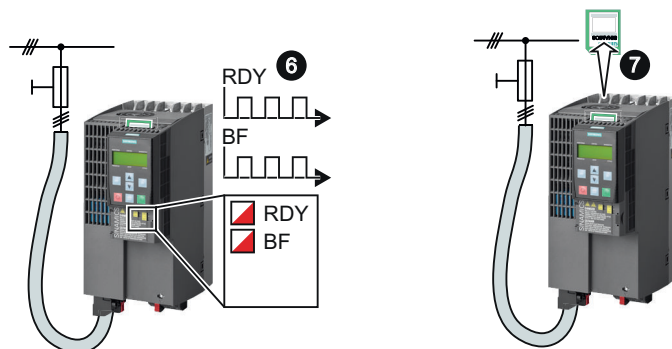
Примечание

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.

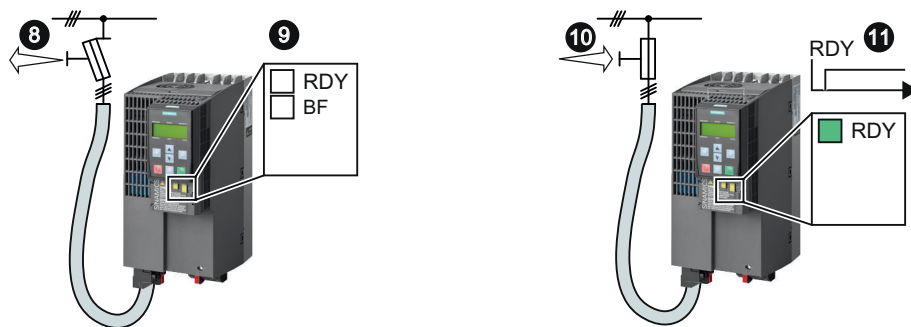


8. Выключите напряжение питания преобразователя.

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.

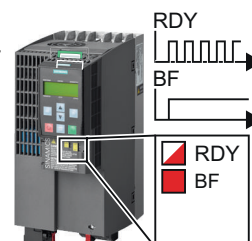
См. также раздел: Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию (Страница 299).

■ Была успешно установлена более ранняя версия FW преобразователя и сохраненные настройки были перенесены в преобразователь.

10.9 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.

10.10 Если преобразователь больше не реагирует

Если преобразователь больше не реагирует

Вследствие, например, загрузки неправильного файла с карты памяти, преобразователь может перейти в состояние, в котором он более не сможет реагировать на команды с панели оператора или из системы управления верхнего уровня. В этом случае потребуется сброс преобразователя на заводские установки и повторный ввод его в эксплуатацию. Такое состояние преобразователя имеет два разных проявления:

Случай 1

- Двигатель выключен.
- Связь с преобразователем невозможна ни через панель оператора, ни через другие интерфейсы.
- Светодиоды мерцают и преобразователь через 3 минуты еще не запустился.

Порядок действий

Для сброса преобразователя на заводские установки действовать следующим образом:

1. Если в преобразователь вставлена карта памяти, извлеките ее.
2. Выключите напряжение питания преобразователя.
3. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.
4. Повторять шаги 2 и 3 до сигнализации преобразователем ошибки F01018.
5. Установите $p0971 = 1$.
6. Выключите напряжение питания преобразователя.
7. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.
Теперь преобразователь загружается с заводскими установками.
8. Заново введите преобразователь в эксплуатацию.

Преобразователь был сброшен на заводские установки.

Случай 2

- Двигатель выключен.
- Связь с преобразователем невозможна ни через панель оператора, ни через другие интерфейсы.
- Светодиоды мигают и гаснут - этот процесс непрерывно повторяется.

Порядок действий

Для сброса преобразователя на заводские установки действовать следующим образом:

1. Если в преобразователь вставлена карта памяти, извлеките ее.
2. Выключите напряжение питания преобразователя.



10.10 Если преобразователь больше не реагирует

3. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.
 4. Подождите, пока светодиоды начнут мигать оранжевым светом.
 5. Повторять шаги 2 и 3 до сигнализации преобразователем ошибки F01018.
 6. Теперь установите $r0971 = 1$.
 7. Выключите напряжение питания преобразователя.
 8. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.
Теперь преобразователь загружается с заводскими установками.
 9. Заново введите преобразователь в эксплуатацию.
- Преобразователь был сброшен на заводские установки.

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:

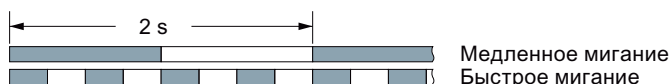


Таблица 11-1 Диагностика преобразователя

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

Таблица 11-2 Диагностика преобразователя

Светодиод LNK	Объяснение
ЗЕЛЕНый - вкл	Коммуникация через PROFINET в порядке.
ЗЕЛЕНый - медленно	Инициализация активна.
выкл	Нет коммуникации через PROFINET.

Таблица 11-3 Диагностика и коммуникация через RS485

Светодиод BF	Объяснение
вкл	Получить данные процесса
КРАСНый - медленно	Шина активна – нет данных процесса
КРАСНый - быстро	Нет активности на шине
ЖЕЛТый - переменная частота	Выполняется обновление FW

Таблица 11-4 Диагностика 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 11-5 Диагностика 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 339).

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] I32 Float	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
			Дни мсек		Дни мсек	

Рис. 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 342).

Как только предупреждение устранено, преобразователь записывает соответствующий момент времени в параметры r2125 и r2146. И после устранения, предупреждение остается в буфере предупреждений.

При возникновении следующего предупреждения, сохраняется и оно. Запись первого предупреждения сохраняется. Возникшие предупреждения подсчитываются в r2111.

11.3 Предупреждения

	Код предупрежд ения	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]

Рис. 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 предупрежд ения	Значение предупреждения	Время появления предупреждения	Время устранения предупреждения
1-ое предупреждение	r2122[0]	r2124[0] r2134[0]	r2145[0] r2123[0]	r2146[0] r2125[0]
2-ое предупреждение	[1]	[1]	[1]	[1]
3-е предупреждение	[2]	[2]	[2]	[2]
4-ое предупреждение	[3]	[3]	[3]	[3]
5-ое предупреждение	[4]	[4]	[4]	[4]
6-ое предупреждение	[5]	[5]	[5]	[5]
7-ое предупреждение	[6]	[6]	[6]	[6]
последнее предупреждение	[7]	[7]	[7]	[7]

Рис. 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.

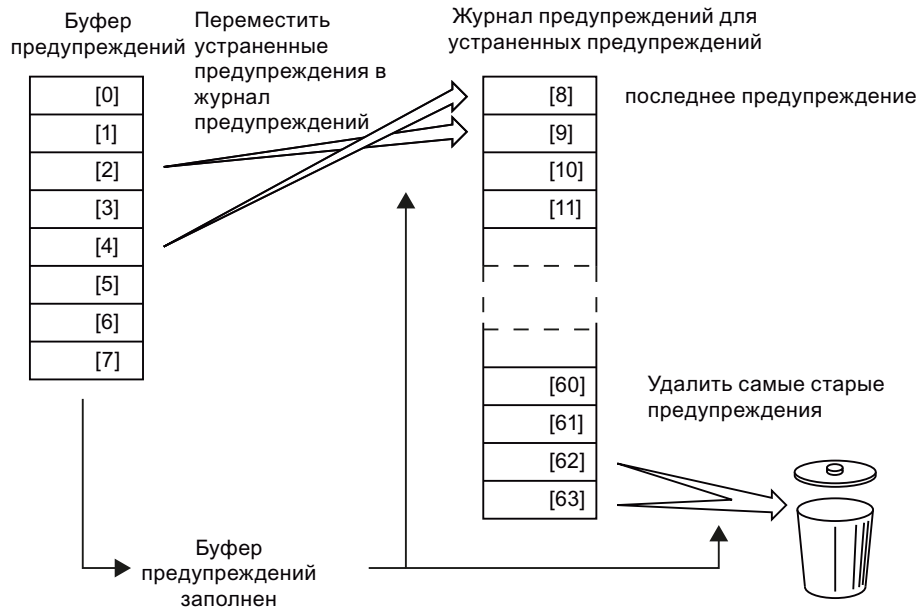


Рис. 11-4 Перемещение устранившихся предупреждений в журнал предупреждений

Еще не устранившиеся предупреждения остаются в буфере предупреждений. Преобразователь вновь сортирует предупреждения и закрывает пропуски между предупреждениями.

Если журнал предупреждений заполнен до индекса 63, то при каждой передаче нового предупреждения в журнал предупреждений самое старое предупреждение удаляется.

Параметры буфера предупреждений и журнала предупреждений

Параметр	Описание
r2122	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 устранившиеся предупреждения буфера предупреждений [0...7] переносятся в журнал предупреждений [8...63]

11.3 Предупреждения

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:	
r2118	Установка номера сообщения для типа сообщения Выбор предупреждений, для которых меняется тип сообщения
r2119	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 Fxxxx
- на управляющем модуле через красный светодиод RDY
- в бите 3 слова состояния 1 (r0052)
- через STARTER

Для удаления ошибки, необходимо устранить причину ошибки и квитировать ошибку.

Каждая ошибка имеет однозначный код ошибки и дополнительно значение ошибки. Эта информация необходима для определения причины ошибки.

Буфер текущих ошибок

Преобразователь сохраняет для каждой возникающей ошибки момент времени, код ошибки и значение ошибки.

	Код неполадки		Значение неполадки		Время появления неполадки		Время устранения неполадки	
	г0945[0]	г0949[0]	г2133[0]	г2130[0]	г0948[0]	г2136[0]	г2109[0]	
1-ая неполадка		l32	Float	Дни	мсек	Дни	мсек	

Рис. 11-5 Сохранение первой ошибки в буфере ошибок

г0949 и г2133 содержат важное для диагностики значение ошибки как число с "фиксированной" или "плавающей" запятой.

"Время появления ошибки" стоит в параметрах г2130 (в целых днях) и в г0948 (в миллисекундах относительно дня ошибки). "Время устранения ошибки" записывается при квитировании ошибки в параметры г2109 и г2136.

Преобразователь использует собственное внутреннее время исчисления для сохранения времени ошибок. Подробную информацию по внутреннему исчислению времени можно найти в главе Время работы системы (Страница 342).

Если новая ошибка возникает до квитирования первой, то и она сохраняется. Запись первой ошибки сохраняется. Возникшие сбои подсчитываются в р0952. Один сбой может состоять из одной или нескольких ошибок.

	Код неполадки		Значение неполадки		Время появления неполадки		Время устранения неполадки	
	г0945[0]	г0949[0]	г2133[0]	г2130[0]	г0948[0]	г2136[0]	г2109[0]	
1-ая неполадка		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	
2-ая неполадка	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	

Рис. 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.

11.4 Ошибки

	Код неполадки	Значение неполадки	Время появления неполадки	Время устранения неполадки
1-ая неполадка	r0945[0]	r0949[0] r2133[0]	r2130[0] r0948[0]	r2136[0] r2109[0]
2-ая неполадка	[1]	[1] [1]	[1] [1]	[1] [1]
3-я неполадка	[2]	[2] [2]	[2] [2]	[2] [2]
4-ая неполадка	[3]	[3] [3]	[3] [3]	[3] [3]
5-ая неполадка	[4]	[4] [4]	[4] [4]	[4] [4]
6-ая неполадка	[5]	[5] [5]	[5] [5]	[5] [5]
7-ая неполадка	[6]	[6] [6]	[6] [6]	[6] [6]
последняя неполадка	[7]	[7] [7]	[7] [7]	[7] [7]

Рис. 11-7 Буфер ошибок заполнен

Квитирование

В большинстве случаев существуют возможности квитирования ошибки:

- Выключите и снова включите электропитание преобразователя.
- Нажмите кнопку квитирования на панели оператора
- Сигнал квитирования на цифровом входе 2
- Сигнал квитирования в бите 7 управляющего слова 1 (r0054) у управляющих модулей с интерфейсом полевой шины

Ошибки, вызванные внутренним контролем аппаратных и микропрограммных средств преобразователя, могут быть квитированы только через выключение и повторное включение. В списке ошибок "Справочника по параметрированию" имеется указание на эту ограниченную возможность квитирования.

Очистить буфер ошибок: Журнал ошибок

В журнал ошибок вносится до 56 ошибок.

Пока ни одна из причин ошибок буфера ошибок не устранена, квитирование не действует. Если минимум одна из ошибок в буфере ошибок устранена (причина ошибки устранена) и ошибки квитируются, то происходит следующее:

1. Преобразователь передает все ошибки из буфера ошибок в первые восемь ячеек памяти журнала ошибок (индексы 8 ... 15).
2. Преобразователь удаляет все устраненные ошибки из буфера ошибок.
3. Преобразователь записывает момент времени квитирования устраненных ошибок в параметры r2136 и r2109 (время устранения ошибки).

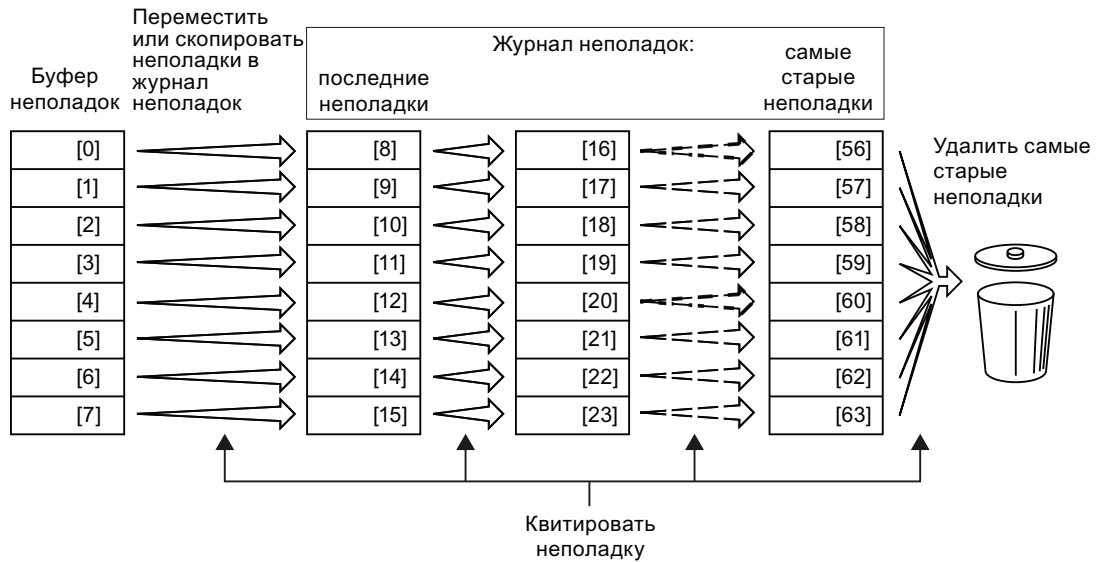


Рис. 11-8 Журнал ошибок после квитирования ошибок

После квитирования не устраненные ошибки находятся как в буфере ошибок, так и в журнале ошибок. У этих ошибок "Время возникновения ошибки" остается без изменений, а "Время устранения ошибки" остается пустым.

Если меньше восьми ошибок перемещено или скопировано в журнал ошибок, то ячейки памяти со старшими индексами остаются пустыми.

Преобразователь смещает сохраненные прежде в журнале ошибок значения на восемь индексов соответственно. Ошибки, находившиеся перед квитированием в индексах 56 ... 63, удаляются.

Очистка журнала ошибок

Для удаления всех ошибок из журнала ошибок установите параметр r0952 на ноль.

Параметры буфера ошибок и журнала ошибок

Параметр	Описание
r0945	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

11.4 Ошибки

Параметр	Описание
r0952	Счетчик сбоев Число возникших сбоев после последнего квитирования. При r0952 = 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

Двигатель не включается

Если двигатель не включается, то проверьте следующее:

- Имеется ли ошибка?
Если да, то устраните причину ошибки и квитируйте ошибку.
- r0010 = 0?
Если нет, то преобразователь, например, еще находится в состоянии ввода в эксплуатацию.
- Преобразователь сигнализирует состояние "Готовность к включению" (r0052.0 = 1)?
- Отсутствие разрешений преобразователя (r0046)?
- Откуда преобразователь получает свое заданное значение скорости и свои команды (r0015)?

Расширенные установки для ошибок

Параметр	Описание
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить реакцию двигателя на ошибку:	
r2100	Установка номера ошибки для реакции на ошибку Выбор ошибок, для которых надо изменить реакцию на ошибку
r2101	Установка реакции на ошибку Установка реакции на ошибку для выбранной ошибки
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить тип квитирования:	
r2126	Установка номера ошибки для режима квитирования Выбор ошибок, для которых надо изменить тип квитирования

Параметр	Описание
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

Аххххх: Предупреждение

Фууууу: Ошибка

Таблица 11-6 Важнейшие предупреждения и ошибки функций безопасности

Номер	Причина	Метод устранения	
F01600	Иницирован STOP A	Выберите и снова отмените выбор STO	
F01650	Требуется приемочное испытание	Выполните приемочное испытание и составьте протокол приемочного испытания. После выключите и снова включите управляющий модуль.	
F01659	Задание записи для параметров отклонено	Причина: Был необходим сброс преобразователя на заводские установки. Но сброс функций безопасности заблокирован, так как функции безопасности в настоящий момент разрешены. Метод устранения с помощью панели оператора:	
		p0010 = 30	Сброс параметров
		p9761 = ...	Введите пароль для функций безопасности.
		p0970 = 5	Запуск сброса параметров Safety. Преобразователь устанавливает p0970 = 5 после сброса параметров.
		После снова сбросьте преобразователь на заводскую установку.	
A01666	Статический 1-сигнал на F-DI для безопасного квитирования	Установите F-DI на логический 0-сигнал.	
A01698	Режим ввода в эксплуатацию для функций безопасности активен	Это сообщение исчезает после завершения ввода в эксплуатацию Safety.	
A01699	Необходим тест цепей отключения	После следующей отмены выбора функции "STO" сообщение исчезает и время контроля сбрасывается.	
F30600	Иницирован STOP A	Выберите и снова отмените выбор STO	

Таблица 11-7 Ошибки, квитуемые 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 11-8 Важнейшие предупреждения и ошибки

Номер	Причина	Метод устранения
F01018	Неоднократное прерывание запуска	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Объяснение: Параметрирование на карте памяти было создано на модуле другого типа (заказной номер, MLFB).</p> <p>Проверьте параметры модуля и при необходимости выполните новый ввод в эксплуатацию.</p>
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	<p>Превышена максимальная вычислительная мощность управляющего модуля. Следующие мероприятия снижают нагрузку на управляющий модуль:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

11.5 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F01054	Превышение предела системы	<ul style="list-style-type: none"> • Не используйте свободные функциональные блоки • Уменьшите время считывания свободных функциональных блоков
F01122	Слишком высокая частота на входе измерительного щупа	Уменьшите частоту импульсов на входе измерительного щупа.
A01590	Интервал ТО двигателя истек	Выполните ТО и заново установите интервал ТО (p0651).
A01900	PROFIBUS: ошибка конфигурационной телеграммы	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 \neq 0 мс и имеет место одна из следующих причин: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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).
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.

Номер	Причина	Метод устранения
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	Векторное управление или управление U/f: Если вмешательство регулятора нежелательно: <ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте время торможения. • Отключите регулирование Vdc_max (p1240 = 0 для векторного управления, p1280 = 0 для управления U/f). Сервоуправление: Вмешательство не требуется; предупреждение исчезает автоматически при значении ниже верхнего порога. Возможные действия: <ul style="list-style-type: none"> • Используйте модуль торможения или блок рекуперации, увеличьте время торможения (p1121, p1135), отключите регулятор Vdc_max (p1240 = 0).
A07409	Управление U/f, активен токоограничительный регулятор	Предупреждение исчезает автоматически после одного из следующих вмешательств: <ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте границу тока (p0640). • Уменьшите нагрузку. • Сделайте более медленной рампы разгона для заданной скорости.
F07426	Технологический регулятор, фактическое значение ограничено	<ul style="list-style-type: none"> • 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 происходит подключение к вращающемуся двигателю.
A07805	Привод: перегрузка силовой части I2t	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшите длительную нагрузку. • Согласуйте нагрузочный цикл. • Проверьте согласование ном. токов двигателя и силовой части.

11.5 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F07806	Генераторная граница мощности превышена	Увеличьте рампу торможения. Уменьшите движущую нагрузку. Используйте силовую часть с более высокой рекуперацией. Для векторного управления генераторная граница мощности в p1531 может быть уменьшена так, что ошибка больше не появится.
F07807	Обнаружено короткое замыкание	<ul style="list-style-type: none"> 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	<p>Был подан сигнал для "Внешнего предупреждения 1".</p> <p>Параметры p2112, p2116 и p2117 определяют источники сигнала для внешнего предупреждения 1... 3.</p> <p>Метод устранения: Устраните причины для этих предупреждений.</p>
F07860 F07861 F07862	Внешняя ошибка 1 ... 3	Устраните внешние причины для этих ошибок.
F07900	Двигатель заблокирован	<p>Проверьте двигатель на предмет свободного вращения.</p> <p>Проверьте границы момента вращения (r1538 и r1539).</p> <p>Проверьте параметры сообщения "Двигатель заблокирован" (p2175, p2177).</p>
F07901	Скорость двигателя выше номинальной	<p>Активируйте предупреждение ограничительного регулятора скорости (p1401 Бит 7 = 1).</p> <p>Увеличьте гистерезис сообщения о скорости вращения выше номинальной p2162.</p>
F07902	Двигатель опрокинулся	<p>Проверьте, правильно ли настроены параметры двигателя, и выполните идентификацию двигателя.</p> <p>Проверьте границы тока (p0640, r0067, r0289). При слишком низких границах тока намагничивание привода невозможно.</p> <p>Проверьте, не отсоединились ли кабели двигателя при работе.</p>
A07903	Погрешность скорости двигателя	<p>Увеличьте p2163 и/или p2166.</p> <p>Увеличьте границы момента вращения, тока и мощности.</p>
A07910	Перегрев двигателя	<p>Проверьте нагрузку двигателя.</p> <p>Проверьте температуру окружающей среды двигателя.</p> <p>Проверьте датчик КТУ84.</p> <p>Проверьте перегревы тепловой модели (p0626 ... p0628).</p>
A07920	Слишком низкий момент вращения/скорость	Момент вращения отклоняется от огибающей момента вращения/ скорости.
A07921	Слишком высокий момент вращения/скорость	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение между двигателем и нагрузкой. Установите параметрирование согласно нагрузке.
A07922	Момент вращения/скорость вне допуска	
F07923	Слишком низкий момент вращения/скорость	
F07924	Слишком высокий момент вращения/скорость	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение между двигателем и нагрузкой. Установите параметрирование согласно нагрузке.
A07927	Торможение постоянным током активно	

Номер	Причина	Метод устранения
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.
F08501	Тайм-аут заданного значения	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение PROFINET. Переведите контроллер в состояние RUN. При повторении ошибки проверьте установленное время контроля r2044.
F08502	Время контроля стробового импульса истекло	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение PROFINET.
F08510	Неправильные данные конфигурации передачи	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте конфигурацию PROFINET
A08511	Неправильные данные конфигурации приема	
A08526	Нет циклического соединения	<ul style="list-style-type: none"> Активируйте контроллер в циклическом режиме. Проверьте параметры «Имя станции» и «IP станции» (r61000, r61001).
A08565	Ошибка из-за несовместимости в изменяемых параметрах	<p>Проверьте следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> Неправильные адрес IP, маска подсети или шлюз по умолчанию. Повторение адреса IP или имени станции в сети. Неправильные символы в имени станции.
F08700	Ошибка коммуникации	<p>Возникла ошибка коммуникации CAN. Проверьте следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> Шина. Скорость передачи данных в бодах (r8622). Тактовая синхронизация (r8623). Master <p>Вручную запустите CAN-контроллер с r8608 = 1 после устранения причины ошибки!</p>
F13100	Защита ноу-хау: Ошибка защиты от копирования	<p>Защита ноу-хау, а также защита от копирования для карты памяти, активна. При проверке карты памяти возникла ошибка.</p> <ul style="list-style-type: none"> Вставить подходящую карту памяти и на время выключить и снова включить напряжение питания преобразователя (POWER ON). Деактивируйте защиту от копирования (r7765).
F13101	Защита ноу-хау: Невозможно активировать защиту от копирования	Вставьте правильную карту памяти.

11.5 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F30001	Перегрузка по току	<p>Проверьте следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Если это не помогает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Режим U/f: Увеличьте рампу разгона • Уменьшите нагрузку • Замените силовую часть
F30002	Напряжение промежуточного контура, перенапряжение	<p>Увеличьте время торможения (p1121).</p> <p>Установите время сглаживания (p1130, p1136).</p> <p>Активируйте регулятор напряжения промежуточного контура (p1240, p1280).</p> <p>Проверьте напряжение сети (p0210).</p> <p>Проверьте фазы сети.</p>
F30003	Напряжение промежуточного контура, пониженное напряжение	<p>Проверьте напряжение сети (p0210).</p>
F30004	Перегрев преобразователя	<p>Проверьте, работает ли преобразователь.</p> <p>Проверьте, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне.</p> <p>Проверьте, не перегружен ли двигатель.</p> <p>Уменьшите частоту импульсов.</p>
F30005	Перегрузка I2t преобразователь	<p>Проверьте ном. токи двигателя и силового модуля.</p> <p>Уменьшите границу тока r0640.</p> <p>При работе с характеристикой U/f: Уменьшите p1341.</p>
F30011	Выпадение фазы сети	<p>Проверьте входные предохранители преобразователя.</p> <p>Проверить электропроводку к двигателю.</p>
F30015	Выпадение фазы, электропроводка к двигателю	<p>Проверьте электропроводку к двигателю.</p> <p>Увеличьте время разгона или торможения (p1120).</p>
F30021	Замыкание на землю	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте соединение силовых кабелей. • Проверьте двигатель. • Проверьте трансформатор. • Проверьте кабели и контакты соединения тормоза (возможен обрыв провода).
F30027	Подзарядка промежуточного контура, контроль времени	<p>Проверьте напряжение сети на входных клеммах.</p> <p>Проверьте параметры напряжения сети (p0210).</p>

Номер	Причина	Метод устранения
F30035	Перегрев приточного воздуха	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, вращается ли вентилятор.
F30036	Перегрев, внутренняя полость	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте фильтрующие элементы. Проверьте, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне.
F30037	Перегрев выпрямителя	См. F30035 и дополнительно: <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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

12.1 Технические данные, управляющий модуль CU240B-2

Таблица 12-1

Показатель	Данные	
Заказные номера	6SL3244-0BB00-1BA1	С интерфейсом RS485 для следующих протоколов: <ul style="list-style-type: none"> • USS • Modbus RTU
	6SL3244-0BB00-1PA1	С интерфейсом PROFIBUS.
Рабочее напряжение	<ul style="list-style-type: none"> • Питание из силового модуля • или из внешнего устройства через клеммы 31 и 32 с DC 24 В, макс. 200 ВА Использовать источник питания с безопасным сверхнизким напряжением (PELV = Protective Extra Low Voltage по EN 61800-5-1): 0 В источника питания должна быть соединена с низким электрическим сопротивлением с PE установки. Пример: Блок питания SITOP Power 5 А.	
	Напряжение питания имеет гальваническую развязку с остальными управляющими клеммами.	
Потребляемый ток	макс. 0,5 А	
Мощность потерь	5,0 Вт	Плюс мощность потерь выходных напряжений.
Выходные напряжения	+24 В out (клемма 9), 18 ... 28,8 В, макс. 100 мА	
	+10 В out (клемма 1 и 35), 9,5 ... 10,5 В, макс. 10 мА	
Разрешение заданного значения	0,01 Гц	
Цифровые входы	4 (DI 0 ... DI 3)	<ul style="list-style-type: none"> • Low < 5 В, High > 11 В • с гальванической развязкой • 30 В макс. входное напряжение • 5,5 мА потребляемый ток • совместимость с SIMATIC • возможность переключения PNP/NPN • время реакции 10 мс с временем стабилизации p0724 = 0
Аналоговый вход	1 (AI 0)	<ul style="list-style-type: none"> • Дифф. вход • Возможность переключения: 0 ... 10 В, 0 ... 20 мА или -10 В ... +10 В • Разрешение 12 бит • Время реакции 13 мс ± 1 мс • Если AI 0 сконфигурирован как дополнительный цифровой вход: Low < 1,6 В, High > 4,0 В, 13 мс ± 1 мс время реакции с временем стабилизации p0724 = 0.
Цифровой выход / релейный выход	1 (DO 0)	<ul style="list-style-type: none"> • 30 В DC / макс. 0,5 А при омической нагрузке • Время обновления 2 мс

Технические данные

12.1 Технические данные, управляющий модуль CU240B-2

Показатель	Данные	
	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.	
Аналоговый выход	1 (AO 0)	<ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 10 В или 0 ... 20 мА • Опорный потенциал: "GND" • Разрешение 16 бит • Время обновления 4 мс
Датчик температуры	PTC	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль короткого замыкания 22 Ом • Порог переключения 1650 Ом
	KTY84	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль короткого замыкания < 50 Ом • Обрыв кабеля > 2120 Ом
	Реле температуры с контактом с потенциальной развязкой.	
Интерфейс USB	Mini-B	
Размеры (ШхВхГ)	73 мм × 199 мм × 39 мм	Глубина при креплении на силовом модуле.
Вес	0,49 кг	
Карты памяти	MMC	Рекомендация: 6SL3254-0AM00-0AA0
	SD	Рекомендация: 6ES7954-8LB00-0AA0 Не поддерживаются SDHC-карты (SD High Capacity).
Рабочая температура	0 ... 55 °C	При работе без вставленной панели оператора.
	0 ... 50 °C	При работе со вставленной панелью оператора.
	Учитывать возможные ограничения рабочей температуры из-за силового модуля.	
Температура хранения	- 40 ... 70 °C	
Относительная влажность воздуха	< 95 %	Конденсат не допускается.

12.2 Технические данные, управляющий модуль CU240E-2

Таблица 12-2

Показатель	Данные	
Заказные номера	6SL3244-0BB12-1BA1 6SL3244-0BB13-1BA1	С интерфейсом RS485 для следующих протоколов: <ul style="list-style-type: none"> • USS • Modbus RTU
	6SL3244-0BB12-1PA1 6SL3244-0BB13-1PA1	С интерфейсом PROFIBUS.
	6SL3244-0BB12-1FA0 6SL3244-0BB13-1FA0	С интерфейсом PROFINET.
Рабочее напряжение	<ul style="list-style-type: none"> • Питание из силового модуля • или из внешнего устройства через клеммы 31 и 32 с DC 24 В, макс. 200 ВА Использовать источник питания с безопасным сверхнизким напряжением (PELV = Protective Extra Low Voltage по EN 61800-5-1): 0 В источника питания должна быть соединена с низким электрическим сопротивлением с PE установки. Пример: Блок питания SITOP Power 5 А. Напряжение питания имеет гальваническую развязку с остальными управляющими клеммами.	
Потребляемый ток	макс. 0,5 А	
Мощность потерь	5,0 Вт	Плюс мощность потерь выходных напряжений.
Выходные напряжения	+24 В out (клемма 9), 18 ... 28,8 В, макс. 100 мА	
	+10 В out (клемма 1 и 35), 9,5 ... 10,5 В, макс. 10 мА	
Разрешение заданного значения	0,01 Гц	
Цифровые входы	6 (DI 0 ... DI 5)	<ul style="list-style-type: none"> • Low < 5 В, High > 11 В • с гальванической развязкой • 30 В макс. входное напряжение • 5,5 мА потребляемый ток • совместимость с SIMATIC • возможность переключения PNP/NPN • время реакции 10 мс с временем стабилизации p0724 = 0
Импульсный вход	1 (DI 3)	Макс. частота 32 кГц
Аналоговые входы	2 (AI 0, AI 1)	<ul style="list-style-type: none"> • Дифф. вход • Возможность переключения: 0 ... 10 В, 0 ... 20 мА или -10 В ... +10 В • Разрешение 12 бит • Время реакции 13 мс ± 1 мс • Если AI 0 сконфигурирован как дополнительный цифровой вход: Low < 1,6 В, High > 4,0 В, 13 мс ± 1 мс время реакции при устранении дребезга p0724 = 0.

12.2 Технические данные, управляющий модуль CU240E-2

Показатель	Данные	
Цифровые выходы	3 (DO 0 ... DO 2)	<ul style="list-style-type: none"> • DO 0: релейный выход, 30 В DC / макс. 0,5 А при омической нагрузке • DO 1: транзисторный выход, 30 В DC / макс. 0,5 А при омической нагрузке, защита от спутывания полюсов. • DO 2: релейный выход, 30 В DC / макс. 0,5 А при омической нагрузке. • Время обновления 2 мс <p>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.</p>
Аналоговые выходы	2 (АО 0, АО 1)	<ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 10 В или 0 ... 20 мА • Опорный потенциал: "GND" • Разрешение 16 бит • Время обновления 4 мс
Датчик температуры	PTC	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль короткого замыкания 22 Ом • Порог переключения 1650 Ом
	KTY84	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль короткого замыкания < 50 Ом • Обрыв кабеля > 2120 Ом <p>Реле температуры с контактом с потенциальной развязкой.</p>
Цифровой вход повышенной безопасности	1 (DI 4 и DI 5)	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> – Обычно: 5 мс + время стабилизации р9651 – Обычно, если время стабилизации = 0: 6 мс – Худший случай: 15 мс + время стабилизации – Худший случай, если время стабилизации =0: 16 мс <p>Параметры расширенных функций безопасности представлены в "Описании функций Safety Integrated", см. также раздел: Дополнительная информация по преобразователю (Страница 427).</p>
PFH	5 × 10E-8	Вероятность отказа функций безопасности (Probability of Failure per Hour)
Интерфейс USB	Mini-B	
Размеры (ШxВxГ)	73 мм × 199 мм × 39 мм	Глубина при креплении на силовом модуле.
Вес	0,49 кг	
Карты памяти	MMC	Рекомендация: 6SL3254-0AM00-0AA0
	SD	Рекомендация: 6ES7954-8LB00-0AA0 Не поддерживаются SDHC-карты (SD High Capacity).
Рабочая температура	0 ... 55 °C	При работе без вставленной панели оператора.

12.2 Технические данные, управляющий модуль CU240E-2

Показатель	Данные	
	0 ... 53 °C	Относится только к управляющим модулям с интерфейсом PROFINET без вставленной панели оператора, если выполнены оба следующих условия: <ul style="list-style-type: none"> Отсутствует боковой отступ между управляющими модулями. Это имеет место, например, в случае нескольких силовых модулей Frame Size A, которые смонтированы непосредственно друг рядом с другом. Входное напряжение соответствующего силового модуля превышает 480 В.
	0 ... 50 °C	При работе со вставленной панелью оператора.
	Учитывать возможные ограничения рабочей температуры из-за силового модуля.	
Температура хранения	- 40 ... 70 °C	
Относительная влажность воздуха	< 95 %	Конденсат не допускается.

Примечание**Кратковременные посадки напряжения внешнего источника питания 24 В, если источник питания 400 В отключен**

Преобразователь реагирует на кратковременные посадки напряжения внешнего источника питания 24 В ($\leq 95\%$ и ≤ 3 мс) с ошибкой F30074 без прерывания коммуникации по полевой шине.

Ошибка может быть квитирована через DI2 (заводская установка).

12.3 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.

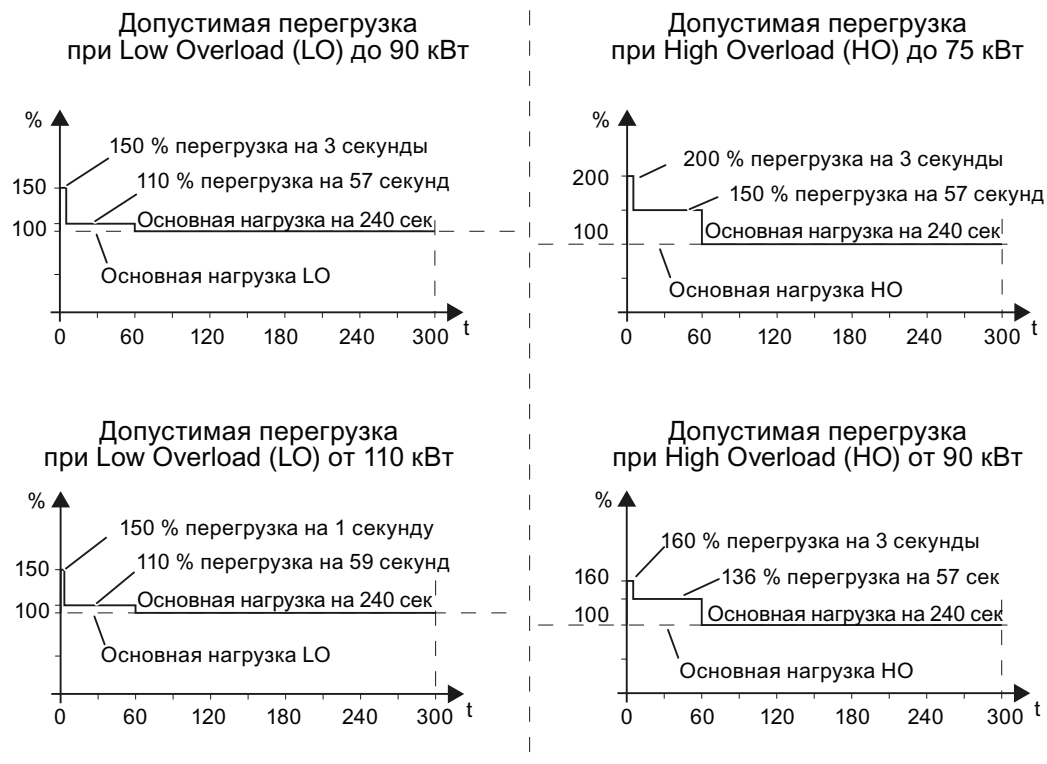


Рис. 12-1 Нагрузочные циклы "High Overload" и "Low Overload"

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. Дополнительная информация по преобразователю (Страница 427).

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.

12.3.1 Технические параметры PM230 IP20

12.3.1.1 Общие данные, PM230, IP20

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	0.9		
Полное сопротивление сети	U _k ≤ 1 %, нельзя использовать сетевой дроссель		
Ток включения	низкий входной ток		
Частота импульсов (заводская установка)	4 кГц Частота импульсов может увеличиваться с шагом в 2 кГц до 16 кГц (до 8 кГц для 55 кВт и 75 кВт). Увеличение частоты импульсов ведет к уменьшению выходного тока.		
Электромагнитная совместимость	Устройства с фильтром в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории С2. Подробности см. "Руководство по монтажу", приложение А2.		
Методы торможения	Торможение постоянным током		
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".

Технические данные

12.3 Технические данные, силовой модуль

Показатель	Данные
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 веществ: 1995
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> 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"
Допустимый ток короткого замыкания	Формат D ... F: 65 кА ¹⁾
Категория перенапряжения	Цепи питания: Категория перенапряжения III Цепи не питания: Категория перенапряжения II
Стандарты/нормы	UL ^{1),2)} , CE, C-tick, ГОСТ Р Для соответствия привода UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.

¹⁾ При использовании сертифицированного предохранителя класса J или 3NE1, ном. напряжение AC 600 В с ном. током спец. преобразователя.

²⁾ UL в подготовке для форматов D ... F

12.3.1.2 Параметры в зависимости от мощности, PM230, IP20

Примечание

У силовых модулей PM230, IP20 низкие значения перегрузки (LO) идентичны ном. значениям.

Таблица 12-3PM230, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE11-3UL0	...1NE11-7UL0	...1NE12-2UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE11-3AL0	...1NE11-7AL0	...1NE12-2AL0
LO-мощность		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
LO-входной ток		1,3 A	1,8 A	2,3 A
LO-выходной ток		1,3 A	1,7 A	2,2 A
HO-мощность		0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW
HO-входной ток		0,9 A	1,3 A	1,8 A
HO-выходной ток		0,9 A	1,3 A	1,7 A
Предохранитель по IEC		3NE1 813-0	3NE1 813-0	3NE1 813-0
Предохранитель по UL		AJT2 / 3NE1 813-0	AJT4 / 3NE1 813-0	AJT4 / 3NE1 813-0

12.3 Технические данные, силовой модуль

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE11-3UL0	...1NE11-7UL0	...1NE12-2UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE11-3AL0	...1NE11-7AL0	...1NE12-2AL0
Мощность потерь		0,04 kW	0,04 kW	0,05 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		1,5 l/s	1,5 l/s	4,5 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		1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Вес с фильтром		1,6 kg	1,6 kg	1,6 kg

Таблица 12-4PM230, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE13-1UL0	...1NE14-1UL0	...-1NE15-8UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE13-1AL0	...1NE14-1AL0	...-1NE15-8AL0
LO-мощность		1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
LO-входной ток		3,2 A	4,2 A	6,1 A
LO-выходной ток		3,1 A	4,1 A	5,9 A
НО-мощность		0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW
НО-входной ток		2,3 A	3,2 A	4,2 A
НО-выходной ток		2,2 A	3,1 A	4,1 A
Предохранитель по IEC		3NE1 813-0	3NE1 813-0	3NE1 813-0
Предохранитель по UL		AJT6 / 3NE1 813-0	AJT6 / 3NE1 813-0	AJT10 / 3NE1 813-0
Мощность потерь		0,06 kW	0,07 kW	0,08 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		4,5 l/s	4,5 l/s	4,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1,5 ... 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		1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Вес с фильтром		1,6 kg	1,6 kg	1,6 kg

Таблица 12-5PM230, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE17-7UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE17-7AL0
LO-мощность		3 kW
LO-входной ток		8,0 A
LO-выходной ток		7,7 A
НО-мощность		2,2 kW
НО-входной ток		6,1 A
НО-выходной ток		5,9 A
Предохранитель по IEC		3NE1 813-0
Предохранитель по UL		AJT10 / 3NE1 813-0
Мощность потерь		0,11 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		4,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG

Технические данные

12.3 Технические данные, силовой модуль

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE17-7ULO
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE17-7ALO
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	0,5 Nm / 4 lbf in	
Вес без фильтра	1,4 kg	
Вес с фильтром	1,6 kg	

Таблица 12-6PM230, PT, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3211...	...1NE17-7ULO
Заказной № - с фильтром	6SL3211...	...1NE17-7ALO
LO-мощность	3 kW	
LO-входной ток	8,0 A	
LO-выходной ток	7,7 A	
HO-мощность	2,2 kW	
HO-входной ток	6,1 A	
HO-выходной ток	5,9 A	
Предохранитель по IEC	3NE1 813-0	
Предохранитель по UL	AJT10 / 3NE1 813-0	
Мощность потерь	0,11 kW	
Требуемый поток охлаждающего воздуха	4,5 l/s	
Сечение кабеля питания и двигателя	1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG	
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	0.5 Nm / 4 lbf in	
Вес без фильтра	1,7 kg	
Вес с фильтром	1,9 kg	

Таблица 12-7PM230, IP20, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE21-0ULO	...1NE21-3ULO	...1NE21-8ULO
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE21-0ALO	...1NE21-3ALO	...1NE21-8ALO
LO-мощность	4 kW	5,5 kW	7,5 kW	
LO-входной ток	10,5 A	13,6 A	18,6 A	
LO-выходной ток	10,2 A	13,2 A	18 A	
HO-мощность	3 kW	4 kW	5,5 kW	
HO-входной ток	8,0 A	10,5 A	13,6 A	
HO-выходной ток	7,7 A	10,2 A	13,2 A	
Предохранитель по IEC	3NE1 813-0	3NE1 814-0	3NE1 815-0	
Предохранитель по UL	AJT15 / 3NE1 813-0	AJT20 / 3NE1 814-0	AJT25 / 3NE1 815-0	
Мощность потерь	0,12 kW	0,15 kW	0,22 kW	
Требуемый поток охлаждающего воздуха	9,2 l/s	9,2 l/s	9,2 l/s	
Сечение кабеля питания и двигателя	1,5 ... 6 mm ² 16 ... 10 AWG	1,5 ... 6 mm ² 16 ... 10 AWG	1,5 ... 6 mm ² 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	2,8 kg	2,8 kg	2,8 kg	
Вес с фильтром	3 kg	3 kg	3 kg	

Таблица 12-8PM230, PT, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3211...	...1NE21-8UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3211...	...1NE21-8AL0
ЛО-мощность		7,5 kW
ЛО-входной ток		18,6 A
ЛО-выходной ток		18 A
НО-мощность		5,5 kW
НО-входной ток		13,6 A
НО-выходной ток		13,2 A
Предохранитель по IEC		3NE1 815-0
Предохранитель по UL		AJT25 / 3NE1 815-0
Мощность потерь		0,22 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		9.2 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 6 mm ² 16 ... 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,6 Nm / 5 lbf in
Вес без фильтра		3,4 kg
Вес с фильтром		3,6 kg

Таблица 12-9PM230, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE22-6UL0	...1NE23-2UL0	...1NE23-8UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE22-6AL0	...1NE23-2AL0	...1NE23-8AL0
ЛО-мощность		11 kW	15 kW	18,5 kW
ЛО-входной ток		26,9 A	33,1 A	39,2 A
ЛО-выходной ток		26 A	32 A	38 A
НО-мощность		7,5 kW	11 kW	15 kW
НО-входной ток		18,6 A	26,9 A	33,1 A
НО-выходной ток		18 A	26 A	32 A
Предохранитель по IEC		3NE1 803-0	3NE1 817-0	3NE1 817-0
Предохранитель по UL		AJT35 / 3NE1 803-0	AJT45 / 3NE1 817-0	AJT50 / 3NE1 817-0
Мощность потерь		0,3 kW	0,35 kW	0,45 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		18,5 l/s	18,5 l/s	18,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		6 ... 16 mm ² 10 ... 6 AWG	6 ... 16 mm ² 10 ... 6 AWG	6 ... 16 mm ² 10 ... 6 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,3 Nm / 12 lbf in	1,3 Nm / 12 lbf in	1,3 Nm / 12 lbf in
Вес без фильтра		4,5 kg	4,5 kg	4,5 kg
Вес с фильтром		5,1 kg	5,1 kg	5,1 kg

Технические данные

12.3 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM230, PT, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V
12-10

Заказной № - без фильтра	6SL3211...	...1NE23-8ULO
Заказной № - с фильтром	6SL3211...	...1NE23-8ALO
LO-мощность		18,5 kW
LO-входной ток		39,2 A
LO-выходной ток		38 A
НО-мощность		15 kW
НО-входной ток		33,1 A
НО-выходной ток		32 A
Предохранитель по IEC		3NE1 817-0
Предохранитель по UL		AJT50 / 3NE1 817-0
Мощность потерь		0,45 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		18,5 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		5,4 kg
Вес с фильтром		6 kg

Таблица PM230, IP20, Frame Sizes D, 3 AC 380 V ... 480 V
12-11

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE24-5ULO	...1NE26-0ULO
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE24-5ALO	...1NE26-0ALO
LO-мощность		22 kW	30 kW
LO-входной ток		42 A	56 A
LO-выходной ток		45 A	60 A
НО-мощность		18.5 kW	22 kW
НО-входной ток		36 A	42 A
НО-выходной ток		38 A	45 A
Предохранитель по IEC		3NE1818-0	3NE1820-0
Предохранитель по UL		3NE1818-0	3NE1820-0
Мощность потерь		0,52 кВт	0,68 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		80 l/s	80 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		16 ... 35 mm ² 5 ... 2 AWG	16 ... 35 mm ² 5 ... 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Вес без фильтра		11 kg	11 kg
Вес с фильтром		14 kg	14 kg

Таблица PM230, IP20, Frame Sizes E, 3 AC 380 V ... 480 V
12-12

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE27-5UL0	...1NE28-8UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE27-5AL0	...1NE28-8AL0
LO-мощность		37 kW	45 kW
LO-входной ток		70 A	84 A
LO-выходной ток		75 A	90 A
НО-мощность		30 kW	37 kW
НО-входной ток		56 A	70 A
НО-выходной ток		60 A	75 A
Предохранитель по IEC		3NE1021-0	3NE1022-0
Предохранитель по UL		3NE1021-0	3NE1022-0
Мощность потерь		0,99 кВт	1,2 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		80 l/s	80 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		25 ... 50 mm ² 3 ... 1-1/0 AWG	25 ... 50 mm ² 3 ... 1-1/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Вес без фильтра		15 kg	15 kg
Вес с фильтром		22 kg	22 kg

Таблица PM230, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V
12-13

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1NE31-1UL0	...1NE31-5UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1NE31-1AL0	...1NE31-5AL0
LO-мощность		55 kW	75 kW
LO-входной ток		102 A	135 A
LO-выходной ток		110 A	145 A
НО-мощность		45 kW	55 kW
НО-входной ток		84 A	102 A
НО-выходной ток		90 A	110 A
Предохранитель по IEC		3NE1224-0	3NE1225-0
Предохранитель по UL		3NE1224-0	3NE1225-0
Мощность потерь		1,4 кВт	1,9 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		150 l/s	150 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		35 ... 120 mm ² 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 mm ² 2 ... 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in
Вес без фильтра		33 kg	33 kg
Вес с фильтром		48 kg	48 kg

12.3.2 Технические данные PM240

12.3.2.1 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 С1 и С2. Подробности см. "Руководство по монтажу", приложение А2
Методы торможения	Торможение постоянным током, смешанное торможение, реостатное торможение со встроенным тормозным прерывателем
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20
Рабочая температура	LO без ухудшения характеристик: все мощности 0 ... +40 °С НО без ухудшения характеристик: 0,37 ... 110 кВт 0 ... +50 °С НО без ухудшения характеристик: 132 ... 200 кВт все мощности 0 ... +40 °С НО без ухудшения характеристик: до 60° С LO/НО с ухудшением характеристик: Подробности см. "Руководство по монтажу".
Температура хранения	-40 ... +70 °С
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 3С2 по EN 60721-3-3 от вредных химических веществ: 1995
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> • Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1М2 по EN 60721-3-1: 1997 • Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2М3 по EN 60721-3-2: 1997 • Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3М2: 1995

Показатель	Данные			
Высота места установки	без ухудшения характеристик	0,37 ... 132 кВт 160 ... 250 кВт	до 1000 м над уровнем моря	Подробности см. "Руководство по монтажу"
	с ухудшением характеристик	все мощности	до 2000 м над уровнем моря до 4000 м над уровнем моря	
Стандарты/нормы	UL, cUL, CE, C-tick, SEMI F47, ГОСТ Р Для соответствия требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.			

12.3.2.2 Зависящие от мощности параметры PM240

Примечание

Указанные входные токи действительны для работы без сетевого дросселя для сети 400 В с $U_k = 1\%$, относительно ном. мощности преобразователя. При использовании сетевого дросселя токи уменьшаются на несколько процентов.

Таблица 12-14 PM240, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE13-7UA0	...0BE15-5UA0	...0BE17-5UA0
Ном./LO-мощность		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
Ном./LO-входной ток		1,6 А	2,0 А	2,5 А
Ном./LO-выходной ток		1,3 А	1,7 А	2,2 А
НО-мощность		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
НО-входной ток		1,6 А	2,0 А	2,5 А
НО-выходной ток		1,3 А	1,7 А	2,2 А
Плавкая вставка		10 А, класс J	10 А, класс J	10 А, класс J
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
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		1,2 кг	1,2 кг	1,2 кг

Технические данные

12.3 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM240, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V
12-15

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE21-1UA0	...0BE21-5UA0
Ном./LO-мощность		1,1 кВт	1,5 кВт
Ном./LO-входной ток		3,9 А	4,9 А
Ном./LO-выходной ток		3,1 А	4,1 А
НО-мощность		1,1 кВт	1,5 кВт
НО-входной ток		3,8 А	4,8 А
НО-выходной ток		3,1 А	4,1 А
Плавкая вставка		10 А, класс J	10 А, класс J
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 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
Вес		1,1 кг	1,1 кг

Таблица PM240, IP20, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V
12-16

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE22-2UA0	...0BE23-0UA0	...0BE24-0UA0
Заказной № - с фильтром	6SL3224-...	...0BE22-2AA0	...0BE23-0AA0	...0BE24-0AA0
Ном./LO-мощность		2,2 кВт	3 кВт	4 кВт
Ном./LO-входной ток		7,6 А	10,2 А	13,4 А
Ном./LO-выходной ток		5,9 А	7,7 А	10,2 А
НО-мощность		2,2 кВт	3 кВт	4 кВт
НО-входной ток		7,6 А	10,2 А	13,4 А
НО-выходной ток		5,9 А	7,7 А	10,2 А
Плавкая вставка		16 А, класс J	16 А, класс J	20 А, класс J
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 mm ² 16 ... 10 AWG	1.5 ... 6 mm ² 16 ... 10 AWG	1.5 ... 6 mm ² 16 ... 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,5 Nm / 13 lbf in	1,5 Nm / 13 lbf in	1,5 Nm / 13 lbf in
Вес		4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг

Таблица PM240, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V
12-17

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE25-5UA0	...0BE27-5UA0	...0BE31-1UA0
Заказной № - с фильтром	6SL3224-...	...0BE25-5AA0	...0BE27-5AA0	...0BE31-1AA0
Ном./LO-мощность		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
Ном./LO-входной ток		21,9 А	31,5 А	39,4 А
Ном./LO-выходной ток		18 А	25 А	32 А
НО-мощность		5,5 кВт	7,5 кВт	11 кВт
НО-входной ток		16,7 А	23,7 А	32,7 А
НО-выходной ток		13,2 А	19 А	26 А

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE25-5UA0	...0BE27-5UA0	...0BE31-1UA0
Заказной № - с фильтром	6SL3224-...	...0BE25-5AA0	...0BE27-5AA0	...0BE31-1AA0
Плавкая вставка		20 А, класс J	32 А, класс J	35 А, класс J
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 lbf in	2,3 Нм / 20 lbf in	2,3 Нм / 20 lbf in
Вес без фильтра		6,5 кг	6,5 кг	6,5 кг
Вес с фильтром		7 кг	7 кг	7 кг

Таблица PM240, IP20, Frame Sizes D, 3 AC 380 V ... 480 V
12-18

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE31-5UA0	...0BE31-8UA0	...0BE32-2UA0
Заказной № - с фильтром	6SL3224-...	...0BE31-5AA0	...0BE31-8AA0	...0BE32-2AA0
Ном./LO-мощность		18,5 kW	22 кВт	30 кВт
Ном./LO-входной ток		46 А	53 А	72 А
Ном./LO-выходной ток		38 А	45 А	60 А
НО-мощность		15 kW	18,5 кВт	22 kW
НО-входной ток		40 А	46 А	56 А
НО-выходной ток		32 А	38 А	45 А
Предохранитель по IEC		3NA3820	3NA3822	3NA3824
Предохранитель по UL		50 А, класс J	63 А, класс J	80 А, класс J
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 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Вес без фильтра		13 кг	13 кг	13 кг
Вес с фильтром		16 кг	16 кг	16 кг

Таблица PM240, IP20, Frame Sizes E, 3 AC 380 V ... 480 V
12-19

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE33-0UA0	...0BE33-7UA0
Заказной № - с фильтром	6SL3224-...	...0BE33-0AA0	...0BE33-7AA0
Ном./LO-мощность		37 kW	45 kW
Ном./LO-входной ток		88 А	105 А
Ном./LO-выходной ток		75 А	90 А
НО-мощность		30 kW	37 kW
НО-входной ток		73 А	90 А
НО-выходной ток		60 А	75 А
Предохранитель по IEC		3NA3830	3NA3832
Предохранитель по UL		100 А, класс J	125 А, класс J
Мощность потерь без фильтра		0,99 кВт	1,2 кВт
Мощность потерь с фильтром		1,04 кВт	1,2 кВт

Технические данные

12.3 Технические данные, силовой модуль

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE33-0UA0	...0BE33-7UA0
Заказной № - с фильтром	6SL3224-...	...0BE33-0AA0	...0BE33-7AA0
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 l/s	39 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		25 ... 35 mm ² 3 ... 2 AWG	25 ... 35 mm ² 3 ... 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Вес без фильтра		16 kg	16 kg
Вес с фильтром		23 kg	23 kg

Таблица PM240, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V
12-20

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE34-5UA0	...0BE35-5UA0	...0BE37-5UA0
Заказной № - с фильтром	6SL3224-...	...0BE34-5AA0	...0BE35-5AA0	...0BE37-5AA0
Ном./LO-мощность		55 kW	75 kW	90 kW
Ном./LO-входной ток		129 A	168 A	204 A
Ном./LO-выходной ток		110 A A	145 A	178 A
НО-мощность		45 kW	55 kW	75 kW
НО-входной ток		108 A	132 A	169 A
НО-выходной ток		90 A	110 A	145 A
Предохранитель по IEC		3NA3832	3NA3140	3NA3144
Предохранитель по UL		160 A, класс J	200 A, класс J	250 A, класс J
Мощность потерь без фильтра		1,4 кВт	1,9 кВт	2,3 кВт
Мощность потерь с фильтром		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 mm ² 2 ... 4/0 AWG	70 ... 120 mm ² 2/0 ... 4/0 AWG	95 ... 120 mm ² 3/0 ... 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 без фильтра		36 kg	36 kg	36 kg
Вес с фильтром		52 kg	52 kg	52 kg

Таблица PM240, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V
12-21

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0BE38-8UA0	...0BE41-1UA0
Ном./LO-мощность		110 kW	132 kW
Ном./LO-входной ток		234 A	284 A
Ном./LO-выходной ток		205 A	250 A
НО-мощность		90 kW	110 kW
НО-входной ток		205 A	235 A
НО-выходной ток		178 A	205 A
Предохранитель по IEC		---	---
Предохранитель по UL		250 A, класс J	315 A, класс J
Мощность потерь		2,4 кВт	2,5 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		117 l/s	117 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		95 ... 120 mm ² 3/0 ... 4/0 AWG	95 ... 120 mm ² 3/0 ... 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in
Вес,		39 kg	39 kg

Таблица PM240 Frame Sizes GX, 3 AC 380 V ... 480 V
12-22

Заказной № - без фильтра	6SL3224-...	...0XE41-3UA0	...0XE41-6UA0	...0XE42-0UA0
Значения при ном. нагрузке/низкой перегрузке				
Ном./LO-мощность		160 kW	200 kW	240 kW
Ном./LO-входной ток		297 A	354 A	442 A
Ном./LO-выходной ток		302 A	370 A	477 A
Значения при высокой перегрузке				
НО-мощность		132 kW	160 kW	200 kW
НО-входной ток		245 A	297 A	354 A
НО-выходной ток		250 A	302 A	370 A
Предохранитель по IEC		3NA3254	3NA3260	3NA3372
Предохранитель по UL		355 A, класс J	400 A, класс J	630 A, класс J
Мощность потерь,		3,9 кВт	4,4 кВт	5,5 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		360 l/s	360 l/s	360 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		95 ... 2 x 240 mm ² 3/0 ... 2 x 600 AWG	120 ... 2 x 240 mm ² 4/0 ... 2 x 600 AWG	185 ... 2 x 240 mm ² 6/0 ... 2 x 600 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		14 Nm / 120 lbf in	14 Nm / 120 lbf in	14 Nm / 120 lbf in
Вес,		176 kg	176 kg	176 kg

12.3.3 Технические данные PM240-2

12.3.3.1 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	U _k ≥ 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
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20 РТ-устройства IP20 при установке в электрошкаф IP54 на стенке электрошкафа

Технические данные

12.3 Технические данные, силовой модуль

Показатель	Данные		
Рабочая температура	LO без ухудшения характеристик: НО без ухудшения характеристик: LO/НО 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Р Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.		

12.3.3.2 Зависящие от мощности данные PM240-2

Таблица PM240-2, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V
12-23

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1PE11-8UL0	...1PE12-3UL0	...1PE13-2UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1PE11-8AL0	...1PE12-3AL0	...1PE13-2AL0
LO-мощность		0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW
LO-входной ток		2,3 A	2,9 A	4,1 A
LO-выходной ток		1,7 A	2,2 A	3,1 A
НО-мощность		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
НО-входной ток		2 A	2,6 A	3,3 A
НО-выходной ток		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Предохранитель по IEC		3NA3 801 (6 A)	3NA3 801 (6 A)	3NA3 801 (6 A)
Предохранитель по UL		10 A класс J	10 A класс J	10 A класс J
Мощность потерь без фильтра		0,04 kW	0,04 kW	0,04 kW
Мощность потерь с фильтром		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

12.3 Технические данные, силовой модуль

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1PE11-8UL0	...1PE12-3UL0	...1PE13-2UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1PE11-8AL0	...1PE12-3AL0	...1PE13-2AL0
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		1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Вес с фильтром		1,5 kg	1,5 kg	1,5 kg

Таблица 12-24 PM240-2, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3210...	...1PE14-3UL0	...1PE16-1UL0	...1PE18-0UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3210...	...1PE14-3AL0	...1PE16-1AL0	---
LO-мощность		1,5 kW	2,2 kW	3 kW
LO-входной ток		5,5 A	7,7 A	10,1 A
LO-выходной ток		4,1 A	5,9 A	7,7 A
НО-мощность		1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
НО-входной ток		4,7 A	6,1 A	8,8 A
НО-выходной ток		3,1 A	4,1 A	5,9 A
Предохранитель по IEC		3NA3 803 (10 A)	3NA3 803 (10 A)	3NA3 805 (16 A)
Предохранитель по UL		10 A класс J	10 A класс J	15 A класс J
Мощность потерь без фильтра		0,07 kW	0,1 kW	0,12 kW
Мощность потерь с фильтром		0,07 kW	0,1 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		1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Вес с фильтром		1,5 kg	1,5 kg	---

Таблица 12-25 PM240-2, PT, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Заказной № - без фильтра	6SL3211...	---	...1PE18-0UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3211...	...1PE16-1AL0	---
LO-мощность		2,2 kW	3 kW
LO-входной ток		7,7 A	10,1 A
LO-выходной ток		5,9 A	7,7 A
НО-мощность		1,5 kW	2,2 kW
НО-входной ток		6,1 A	8,8 A
НО-выходной ток		4,1 A	5,9 A
Предохранитель по IEC		3NA3 803 (10 A)	3NA3 805 (16 A)
Предохранитель по UL		10 A класс J	15 A класс J
Мощность потерь без фильтра		0,1 kW ¹⁾	0,12 kW ²⁾
Мощность потерь с фильтром		0,1 kW ¹⁾	0,12 kW ²⁾
Требуемый поток охлаждающего воздуха		7 l/s	7 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG	1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG

Технические данные

12.3 Технические данные, силовой модуль

Заказной № - без фильтра	6SL3211...	---	...1PE18-0UL0
Заказной № - с фильтром	6SL3211...	...1PE16-1AL0	---
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in
Вес без фильтра		---	1,7 kg
Вес с фильтром		1,8 kg	---

- 1) 0,08 kW через теплообменник;
- 2) 0,1 kW через теплообменник

12.3.4 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 С1 и С2. Подробности см. "Руководство по монтажу", приложение А2		
Методы торможения	Торможение постоянным током, рекуперация энергии (до 100 % выходной мощности)		
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20		
Рабочая температура	LO без ухудшения характеристик:	0 ... +40 °C	Подробности см. "Руководство по монтажу".
	HO без ухудшения характеристик:	0 ... +50 °C	
	LO/HO с ухудшением характеристик:	до 60° C	
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 веществ: 1995		
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		

Показатель	Данные
Высота места установки	без ухудшения характеристик с ухудшением характеристик до 1000 м над уровнем моря до 4000 м над уровнем моря
Стандарты/нормы	UL, CE, SEMI F47, ГОСТ Р Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.

12.3.4.1 Зависящие от мощности данные PM250

Таблица PM250, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V
12-26

Заказной № - с фильтром	6SL3225-...	0BE25-5AA0	0BE27-5AA0	0BE31-1AA0
Ном./ЛО-мощность		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
Ном./ЛО-входной ток		18 А	25 А	32 А
Ном./ЛО-выходной ток		18 А	25 А	32 А
НО-мощность		5,5 кВт	7,5 кВт	11 кВт
НО-входной ток		13,2 А	19 А	26 А
НО-выходной ток		13,2 А	19 А	26 А
Плавкая вставка		20 А, класс J	32 А, класс J	35 А, 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 PM250, IP20, Frame Sizes D, 3 AC 380 V ... 480 V
12-27

Заказной № - с фильтром	6SL3225-...	0BE31-5AA0	0BE31-8AA0	0BE32-2AA0
Ном./ЛО-мощность		18,5 kW	22 kW	30 kW
Ном./ЛО-входной ток		36 А	42 А	56 А
Ном./ЛО-выходной ток		38 А	45 А	60 А
НО-мощность		15 kW	18,5 kW	22 kW
НО-входной ток		30 А	36 А	42 А
НО-выходной ток		32 А	38 А	45 А
Предохранитель по IEC		3NA3820	3NA3822	3NA3824
Предохранитель по UL		50 А, класс J	63 А, класс J	80 А, класс J
Мощность потерь		0,44 кВт	0,55 кВт	0,72 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 l/s	22 l/s	39 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		10 ... 35 мм ² 7 ... 2 AWG	10 ... 35 мм ² 7 ... 2 AWG	16 ... 35 мм ² 6 ... 2 AWG

Технические данные

12.3 Технические данные, силовой модуль

Заказной № - с фильтром	6SL3225-...	OBE31-5AA0	OBE31-8AA0	OBE32-2AA0
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 PM250, IP20, Frame Sizes E, 3 AC 380 V ... 480 V
12-28

Заказной № - с фильтром	6SL3225-...	OBE33-0AA0	OBE33-7AA0
Ном./LO-мощность		37 kW	45 kW
Ном./LO-входной ток		70 A	84 A
Ном./LO-выходной ток		75 A	90 A
НО-мощность		30 kW	37 kW
НО-входной ток		56 A	70 A
НО-выходной ток		60 A	75 A
Предохранитель по IEC		3NA3830	3NA3832
Предохранитель по UL		100 A, класс J	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 mm ² 3 ... 2 AWG	25 ... 35 mm ² 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 PM250, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V
12-29

Заказной № - с фильтром	6SL3225-...	OBE34-5AA0	OBE35-5AA0	OBE37-5AA0
Ном./LO-мощность		55 kW	75 kW	90 kW
Ном./LO-входной ток		102 A	135 A	166 A
Ном./LO-выходной ток		110 A	145 A	178 A
НО-мощность		45 kW	55 kW	75 kW
НО-входной ток		84 A	102 A	135 A
НО-выходной ток		90 A	110 A	145 A
Предохранитель по IEC		3NA3836	3NA3140	3NA3144
Предохранитель по UL		160 A, класс J	200 A, класс J	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 mm ² 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 mm ² 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 mm ² 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

12.3.5 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 С1 и С2. Подробности см. "Руководство по монтажу", приложение А2		
Методы торможения	Торможение постоянным током, рекуперация энергии (до 100 % выходной мощности)		
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20		
Рабочая температура	LO без ухудшения характеристик: НО без ухудшения характеристик: LO/НО 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 3С2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995		
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> • Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1М2 по EN 60721-3-1: 1997 • Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2М3 по EN 60721-3-2: 1997 • Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3М2: 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		

12.3.5.1 Зависящие от мощности данные PM260

Таблица PM260, IP20, Frame Sizes D - 3 AC 660 V ... 690 V
12-30

Заказной № - без фильтра	6SL3225-...	0BH27-5UA1	0BH31-1UA1	0BH31-5UA1
Заказной № - с фильтром	6SL3225-...	0BH27-5AA1	0BH31-1AA1	0BH31-5AA1
Ном./LO-мощность		11 кВт	15 кВт	18,5 кВт
Ном./LO-входной ток		13 А	18 А	22 А
Ном./LO-выходной ток		14 А	19 А	23 А
НО-мощность		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
НО-входной ток		10 А	13 А	18 А
НО-выходной ток		10 А	14 А	19 А
Плавкая вставка		20 А	20 А	32 А
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 мм ² 14 ... 6 AWG	4 ... 16 мм ² 12 ... 6 AWG	6 ... 16 мм ² 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		22 кг	22 кг	22 кг
Вес с фильтром		23 кг	23 кг	23 кг
Уровень шума		< 64 дБ(А)	< 64 дБ(А)	< 64 дБ(А)

Таблица PM260, IP20, Frame Sizes F - 3 AC 660 V ... 690 V
12-31

Заказной № - без фильтра	6SL3225-...	0BH32-2UA1	0BH33-0UA1	0BH33-7UA1
Заказной № - с фильтром	6SL3225-...	0BH32-2AA1	0BH33-0AA1	0BH33-7AA1
Ном./LO-мощность		30 кВт	37 кВт	55 кВт
Ном./LO-входной ток		34 А	41 А	60 А
Ном./LO-выходной ток		35 А	42 А	62 А
НО-мощность		22 кВт	30 кВт	37 кВт
НО-входной ток		26 А	34 А	41 А
НО-выходной ток		26 А	35 А	42 А
Плавкая вставка		50 А	50 А	80 А
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 мм ² 8 ... 2 AWG	16 ... 35 мм ² 6 ... 2 AWG	25 ... 35 мм ² 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		56 кг	56 кг	56 кг
Вес с фильтром		58 кг	58 кг	58 кг
Уровень шума		< 70 дБ(А)	< 70 дБ(А)	< 70 дБ(А)

Приложение

A.1 Новые и расширенные функции

A.1.1 Версия микропрограммного обеспечения 4.5

Таблица A-1 Новые и измененные функции в микропрограммном обеспечении версии 4.5

	Функция	SINAMICS					
		G120				G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Поддержка новых силовых модулей: • PM230 IP20 FSA ... FSF • PM230 с внешней вентиляцией FSA ... FSC	-	✓	✓	✓	-	-
2	Поддержка новых силовых модулей: • PM240-2 IP20 FSA • PM240-2 с внешней вентиляцией FSA	-	✓	✓	✓	-	-
3	Новые управляющие модули с поддержкой PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
4	Поддержка профиля PROFIenergy	✓	✓	-	✓	✓	✓
5	Поддержка функции Shared Device через PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
6	Защита от записи	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Защита ноу-хау	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Добавление второго командного блока данных (CDS0 → CDS0 ... CDS1) (у всех других преобразователей есть четыре командных блока данных)	✓	-	-	-	-	-
9	Управление по положению и простой позиционер	-	-	-	-	-	✓
10	Поддержка энкодера HTL	-	-	-	-	✓	✓
11	Поддержка энкодера SSI	-	-	-	-	-	✓
12	Цифровой выход повышенной безопасности	-	-	-	-	✓	✓

А.1.2 Версия микропрограммного обеспечения 4.6

Таблица А-2 Новые и измененные функции в микропрограммном обеспечении версии 4.6

Функция	SINAMICS							
	G120						G120D	
	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2 Vektor	CU250S-2 Servo	CU240D-2	CU250D-2
1 Поддержка новых силовых модулей • PM240-2 IP20 FSB ... FSC • PM240-2 с внешней вентиляцией FSB ... FSC	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
2 Поддержка новых силовых модулей • PM230 с внешней вентиляцией FSD ... FSF	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
3 Предустановка параметров двигателей 1LA/1LE по коду • Установка параметров двигателя при базовом вводе в эксплуатацию с помощью панели оператора по коду	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4 Расширение коммуникации через CANopen • CAN Velocity, ProfilTorque, канал SDO для каждой оси, тест системы с CodeSys, блокировка предупреждения ErrorPassiv	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
5 Расширение коммуникации через BACnet • Объекты-значения с несколькими состояниями для аварийных сообщений, ком. объекты АО, объекты для конфигурирования ПИД-регулятора	-	✓	-	-	-	-	-	-
6 Коммуникация по Ethernet/IP	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
7 Полоса пропуск для аналогового входа • Для каждого аналогового входа в диапазоне около 0 В может быть определена симметричная полоса пропуск.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
8 Изменение управления стояночным тормозом двигателя	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-
9 Функция безопасности SBC (Безопасное управление тормозом) • Безопасное управление стояночным тормозом двигателя при использовании опции "Безопасное реле тормоза"	-	-	-	-	✓	✓	-	-
1 0 Функция безопасности SS1 (безопасный останов 1) без контроля скорости	-	-	-	-	✓	✓	-	-
1 1 Простой выбор стандартных двигателей • Выбор двигателей 1LA... и 1LE... с помощью панели оператора в списке с кодовыми номерами	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1 2 Обновление микропрограммного обеспечения через карту памяти	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1 3 Информационный канал Safety • Вход BICO r9734.0...14 для битов состояния расширенных функций безопасности	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
1 4 Аварийные диагностические сообщения для PROFIBUS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

А.2 Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования

Двигатель согласно поставленной задаче должен работать по схеме соединения звездой или треугольником (Y/Δ).

Примеры работы преобразователя и двигателя от сети 400 В

Допущение: На шильдике двигателя указано 230/400 В Δ/Y.

Случай 1: Обычно двигатель работает в диапазоне от состояния покоя до его ном. скорости (т.е. скорости, соответствующей частоте сети). В этом случае двигатель должен быть подключен по Y.

Работа двигателя при скорости выше номинальной в этом случае возможна только с ослаблением поля, т.е. доступный момент вращения снижается выше ном. скорости.

Случай 2: Если двигатель должен работать с "характеристикой 87 Гц", то необходимо подключить двигатель по Δ.

При характеристике 87 Гц увеличивается выход мощности двигателя. Характеристика 87 Гц используется прежде всего для мотор-редукторов.

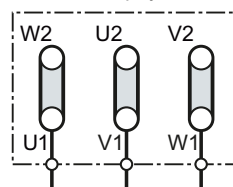
Перед подключением двигателя проверьте, соединен ли двигатель согласно поставленной задаче:

Соединение двигателя в звезду или треугольник

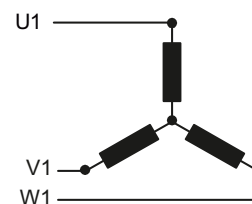
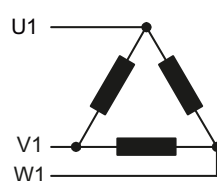
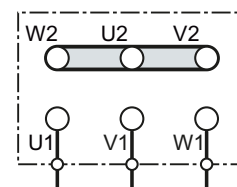
На двигателях SIEMENS на внутренней стороне крышки клеммной коробки находится изображение обоих типов соединения:

- Соединение звездой (Y)
- Соединение треугольником (Δ)

Соединение треугольником



Соединение звездой



А.3 Параметры

Параметры это интерфейс между FW преобразователя и инструментом для ввода в эксплуатацию, к примеру, панелью оператора.

Изменяемые параметры

Изменяемые параметры это регулировочные винты, с помощью которых преобразователь настраивается на решаемую задачу. При изменении значения такого параметра изменяется и поведение преобразователя.

Изменяемые параметры начинаются с "р", к примеру, р1082 это параметр для макс. скорости двигателя.

Параметр для наблюдения

Параметры для наблюдения позволяют считывать внутренние измеряемые величины преобразователя и двигателя.

Панель оператора и STARTER отображают параметры для наблюдения, начинающиеся с "r", например, r0027 это параметр для выходного тока преобразователя.

Параметры, полезные во многих случаях

Таблица А-3 Переключение в режим ввода в эксплуатацию или подготовка заводской установки

Параметр	Описание
р0010	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 А-4 Так определяется версия микропрограммного обеспечения управляющего модуля

Параметр	Описание
R0018	Версия микропрограммного обеспечения отображается

Таблица А-5 Так выбираются источники команд и заданного значения преобразователя

Параметр	Описание
р0015	Дополнительную информацию можно найти в разделе Выбор правильной установки интерфейсов (Страница 61).

Таблица А-6 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 А-7 Так устанавливается тип управления

Параметр	Описание
P1300	0: Управление U/f с линейной характеристикой 1: Управление U/f с линейной характеристикой и FCC 2: Управление U/f с параболической характеристикой 3: Управление U/f с настраиваемой характеристикой 4: Управление U/f с линейной характеристикой и ECO 5: Управление U/f для приводов с точной частотной характеристикой (текстильная промышленность) 6: Управление U/f для привода с точной частотной характеристикой и FCC 7: Управление U/f для параболической характеристики и ECO 19: Управление U/f с независимым заданным значением напряжения 20: Управление по скорости (без датчика) 22: Регулирование по моменту (без датчика)

Таблица А-8 Оптимизация пусковой характеристики управления U/f при высоком начальном пусковом моменте и перегрузке

Параметр	Описание
p1310	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: $1,732 \times \text{ном. ток двигателя (p0305)} \times \text{сопротивление статора (r0395)} \times p1310 / 100\%$
p1311	Вольтодобавка при ускорении Вольтодобавка действует от состояния покоя до ном. скорости. Оно не зависит от скорости и составляет в В: $1,732 \times \text{ном. ток двигателя (p0305)} \times \text{сопротивление статора (p0350)} \times p1311 / 100\%$
p1312	Вольтодобавка при пуске Установка дополнительной вольтодобавки при запуске, но только для первого процесса ускорения.

А.4 Использование панели оператора ВОР-2

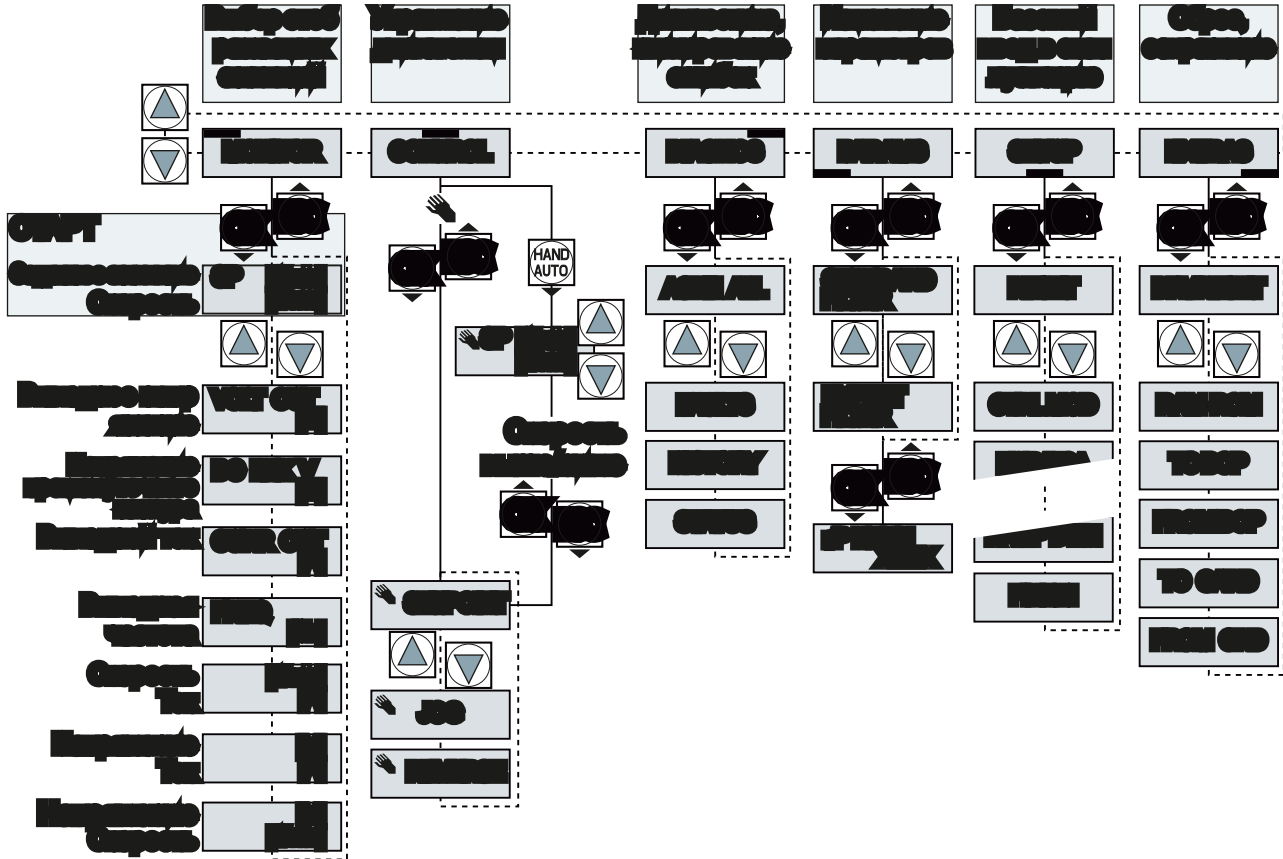


Рис. А-1 Меню ВОР-2

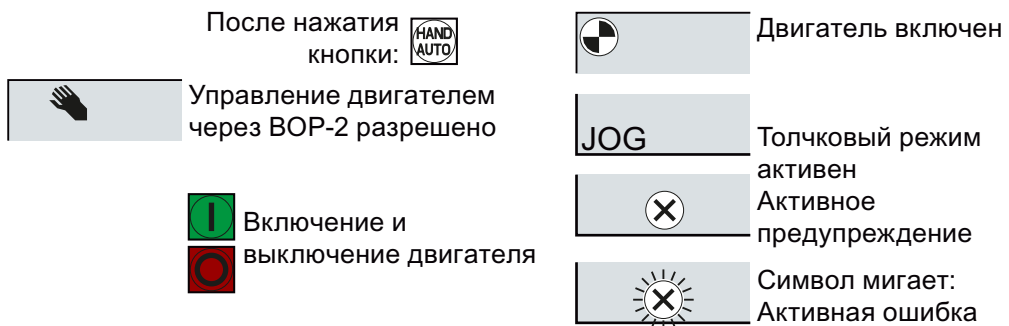


Рис. А-2 Дополнительные кнопки и символы ВОР-2

А.4.1 Изменение установок с помощью ВОР-2

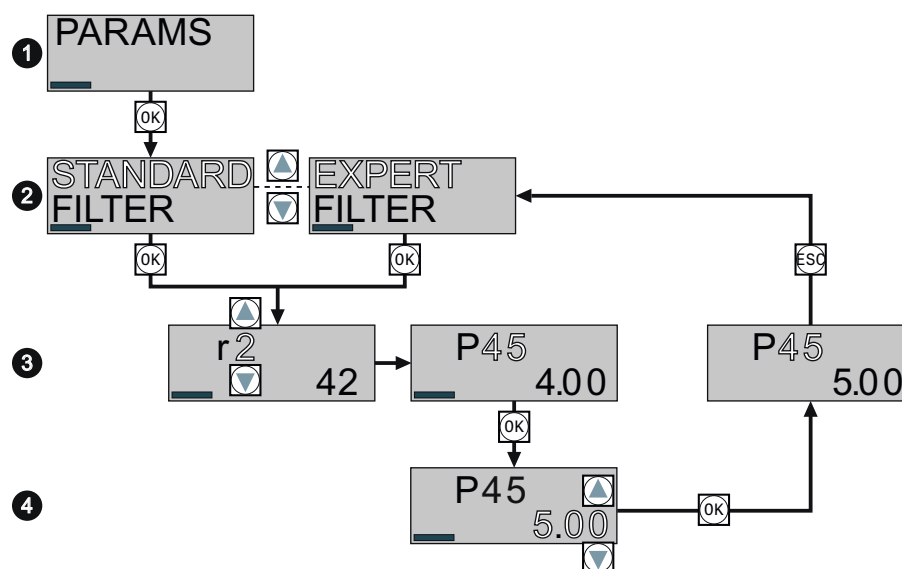
Изменение настроек с помощью ВОР-2

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

Изменение параметра для записи с помощью ВОР-2 выполняется следующим образом:



1. Выберите меню для отображения и изменения параметров. Нажмите кнопку ОК.
2. Выберите с помощью кнопок-стрелок фильтр параметров. Нажмите кнопку ОК.
 - 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 ОК.
4. Установите с помощью кнопок-стрелок значение параметра для записи. Примените значение, нажав кнопку ОК.



Параметр для записи был изменен с помощью ВОР-2.

Все изменения, осуществляемые с помощью ВОР-2, сохраняются преобразователем энергонезависимо.

А.4.2 Изменение индексированных параметров

Изменение индексированных параметров

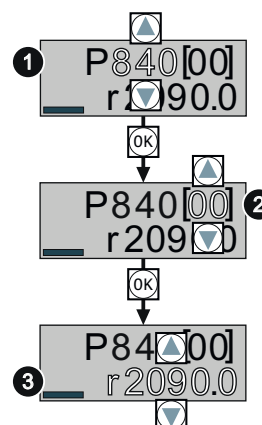
У индексированных параметров одному номеру параметра присвоено несколько значений параметра. У каждого из значений параметра имеется собственный индекс.

Порядок действий



Для изменения индексированного параметра действуйте следующим образом:

1. Выберите номер параметра.
2. Нажмите кнопку ОК и установите индекс параметра.
3. Нажмите кнопку ОК и установите значение параметра для выбранного индекса.



■ Индексированный параметр был изменен.

А.4.3 Прямой ввод номера и значения параметра

Прямой выбор номера параметра

ВОР-2 предлагает возможность установки номера параметра по цифрам.

Условие

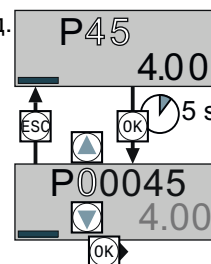
Номер параметра мигает на индикаторе ВОР-2.

Порядок действий



Для прямого выбора номера параметра действовать следующим образом:

1. Удерживайте кнопку ОК нажатой дольше пяти секунд.
2. Измените номер параметра по цифрам.
При нажатии на кнопку ОК ВОР-2 переходит на следующую цифру.
3. После ввода всех цифр номера параметра нажмите кнопку ОК.



- Номер параметра был введен напрямую.

Прямой ввод значения параметра

ВОР-2 предлагает возможность установки значения параметра по цифрам.

Условие

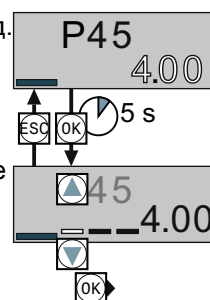
Значение параметра мигает на индикаторе ВОР-2.

Порядок действий

Для прямого выбора значения параметра действовать следующим образом:



1. Удерживайте кнопку ОК нажатой дольше пяти секунд.
2. Измените значение параметра по цифрам.
При нажатии на кнопку ОК ВОР-2 переходит на следующую цифру.
3. После ввода всех цифр значения параметра нажмите кнопку ОК.

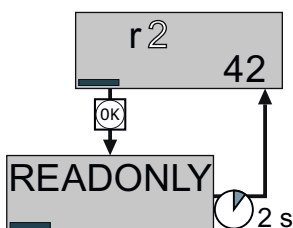


- Значение параметра было введено напрямую.

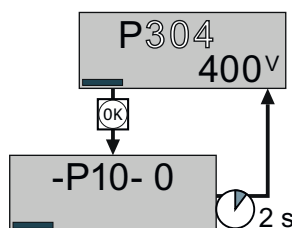
A.4.4 Параметр не может быть изменен

Когда нельзя изменить параметр?

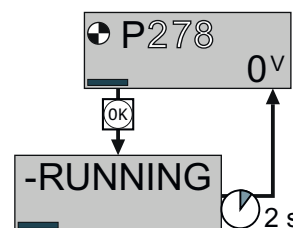
Преобразователь показывает, почему в данной ситуации он не разрешает изменить параметр:



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.

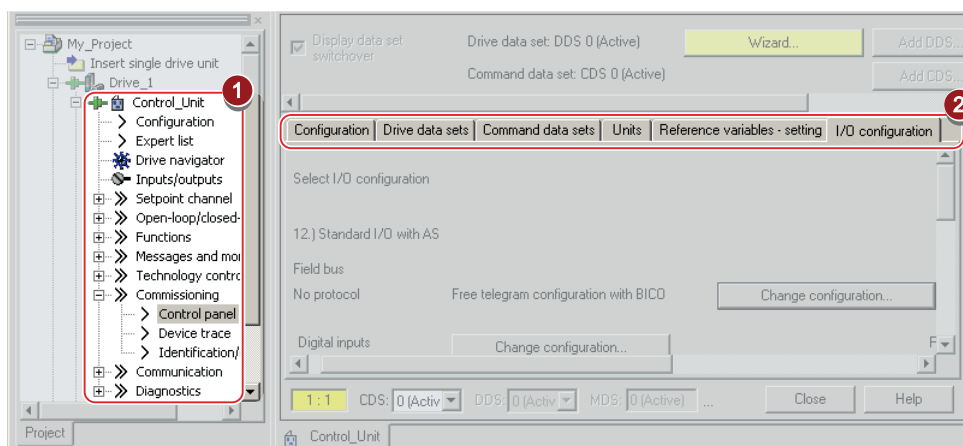
A.5 Использование STARTER

A.5.1 Изменение параметров

После базового ввода в эксплуатацию можно настроить преобразователь на решение конкретной задачи согласно описанию в Руководство по вводу в эксплуатацию (Страница 75).

Для этого STARTER предлагает две возможности:

- Изменение параметров через маски - **наша рекомендация**.
 - ① Панель навигации: Выберите для каждой функции преобразователя соответствующую маску.
 - ② Вкладки: Переключайтесь между масками.
 Знания номеров параметров при изменении установок через маски не требуется.



- Установки изменяются через параметры в экспертном списке. При изменении установок через экспертный список необходимо знать соответствующие номера параметров и их значение.


Энергонезависимое сохранение настроек

Сначала преобразователь сохраняет изменения только на временной основе. Для сохранения настроек преобразователя в энергонезависимом режиме необходимо выполнить следующее:

Порядок действий




Для сохранения параметров энергонезависимо в преобразователе действовать следующим образом:

1. Отметьте соответствующий привод в навигаторе по проекту.
2. Нажмите кнопку  (Сохранить RAM в ROM).



Параметры сохранены энергонезависимо в преобразователе.


Переход в офлайн

После сохранения данных (RAM в ROM), можно завершить соединение онлайн с помощью  "Отключиться от целевой системы".

A.5.2 Оптимизация привода с помощью функции трассировки

Описание

Функция трассировки служит для диагностики преобразователя и помогает оптимизировать поведение привода. Функция запускается на панели навигации через "...Управляющий модуль/Ввод в эксплуатацию/Трассировка устройств".



В двух независимых друг от друга параметрах через  можно подключить по восемь сигналов. Каждый подключаемый сигнал по умолчанию активен.

Измерение может быть запущено любое число раз, результаты временно (до завершения работы STARTER) сохраняются во вкладке "Измерения" с датой и временем. При завершении работы STARTER или во вкладке "Измерения" можно сохранить результаты измерений в формате *.trc.


Если для измерений требуется более двух параметров, то можно либо сохранить отдельные трассировки в проекте, либо экспортировать в формате *.clg и при необходимости загрузить или импортировать.

Запись


Запись осуществляется с зависящим от CU базовым тактом. Макс. длительность записи зависит от числа записанных сигналов и от такта трассировки.

Можно увеличить длительность записи, увеличив такт трассировки умножением на целочисленный коэффициент, и после применив отображенную макс. продолжительность через . В качестве альтернативы можно также задать длительность измерения и через  передать STARTER расчет такта.

Запись отдельных битов для битовых параметров

Для записи отдельных битов параметра (например, r0722) согласовать через "битовую дорожку" () соответствующий бит.

Математическая функция

Через математическую функцию () можно самостоятельно определить кривую, к примеру, разницу между заданным и фактическим значением скорости.

Примечание

При использовании возможности "Запись отдельных битов" или "Математические функции", это отображается под сигналом № 9.

Запускающий элемент

Для трассировки можно задать собственное условие запуска (запускающий элемент). По умолчанию трассировка запускается при нажатии кнопки ▶ (запуск трассировки). Кнопкой ▼ можно определить другие запускающие элементы для начала измерения.

Через запуск с опережением устанавливается время, на которое должна быть назначена запись, до установки запускающего элемента. Тем самым условие запуска также записывается.

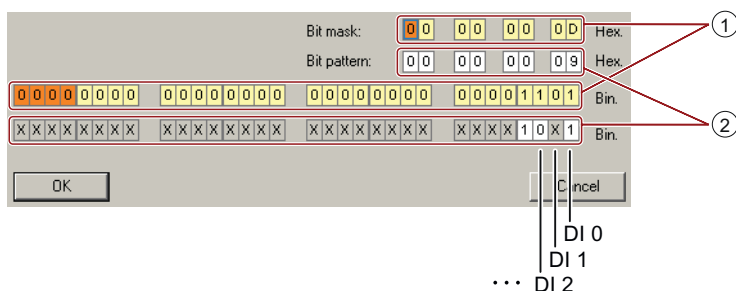
Пример битовой комбинации как запускающего элемента:

Для запускающего элемента необходимо определить образец и значение битового параметра. Для этого действовать следующим образом:

Выберите через ▼ "Запускающий элемент на переменную битовую комбинацию"

Выберите через [...] битовый параметр

Откройте через bin... маску, в которой устанавливаются биты и их значения для условия запуска



- ① Выберите биты для запускающего элемента трассировки, верхняя строка - шестнадцатеричный формат, нижняя строка - двоичный формат
- ② Выберите биты для запускающего элемента трассировки, верхняя строка - шестнадцатеричный формат, нижняя строка - двоичный формат.

Рис. А-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 на общей нулевой линии или каждое измеренное значение будет представлено собственной нулевой линией.
- Измерительный курсор вкл
Тем самым можно в подробностях рассматривать интервалы измерения.

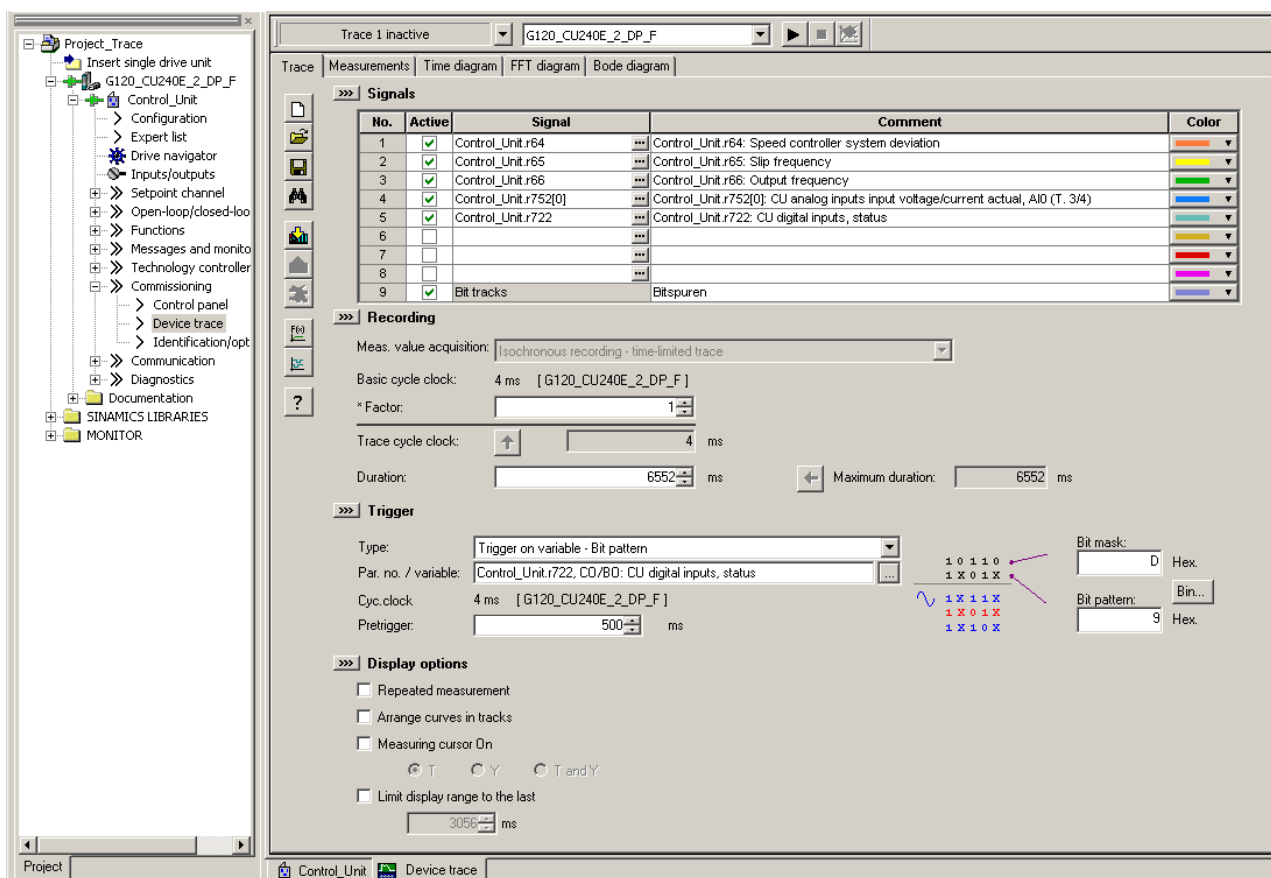


Рис. А-4 Диалоговое окно трассировки

А.6 Соединение сигналов в преобразователе

А.6.1 Основы

В преобразователе реализованы следующие функции:

- Функции управления и регулирования
- Функции коммуникации
- Функции диагностики и оперативные функции

Каждая функция состоит из одного или нескольких соединенных друг с другом блоков.

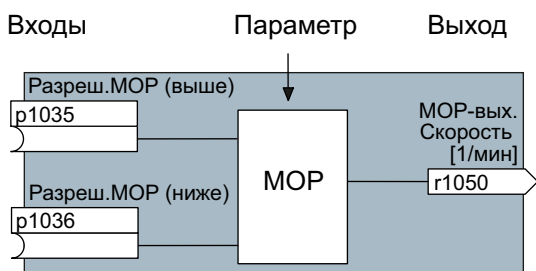


Рис. А-5 Пример блока: Моторпотенциометр (MOP)

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.

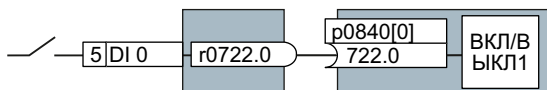


Рис. А-6 Пример: Соединение сигналов двух блоков для цифрового входа 0

Бинекторы и коннекторы

Коннекторы и бинекторы служат для обмена сигналами между отдельными блоками:

- Коннекторы служат для соединения "аналоговых" сигналов. (например, выходная скорость МОР)
- Бинекторы служат для соединения "цифровых" сигналов. (например, команда 'Разрешение МОР выше')

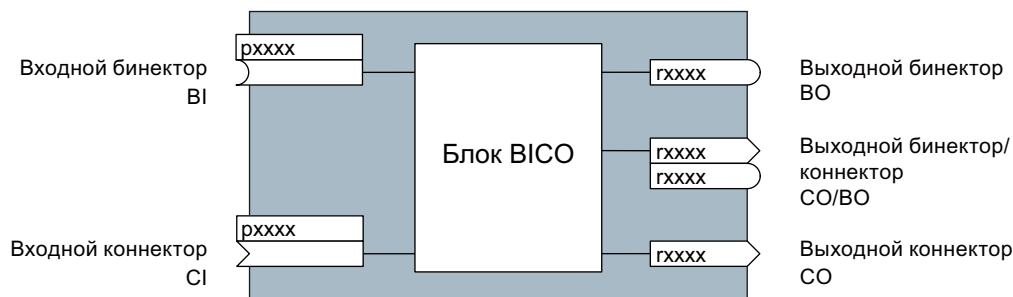


Рис. А-7 Символы для входных и выходных бинекторов и коннекторов

В случае выходных бинекторов/коннекторов (CO/VO) речь идет о параметрах, объединяющих несколько выходных бинекторов в одно слово (например, г0052 CO/VO: 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, VO или CO/VO) могут использоваться многократно.

Когда необходимо соединение сигналов в преобразователе?

Через изменение соединения сигналов в преобразователе можно настраивать преобразователь согласно различным требованиям. И не всегда это высокосложные функции.

Пример 1: Присвоение цифровому входу другого значения.

Пример 2: Переключение заданного значения скорости с постоянной скорости на аналоговый вход.

Насколько аккуратно следует подходить к изменению соединений сигналов?

Работа с внутренними соединениями сигналов требует особой тщательности. Обязательно отмечать вносимые изменения, т.к. последующий анализ связан с определенными трудностями.

ПО для ввода в эксплуатацию STARTER показывает сигналы открытым текстом и упрощает их соединение.

Где можно найти дополнительную информацию?

- Для простого соединения сигналов, например, присвоения другого значения цифровым входам, достаточно этого руководства.
- Для выходящих за эти рамки соединений сигналов достаточно списка параметров в "Справочнике по параметрированию".
- Для сложных соединений сигналов можно использовать функциональные схемы в "Справочнике по параметрированию".

А.6.2 Пример

Пример: Перемещение простой логики управления в преобразователь

Предположим, что транспортер должен быть запущен только при наличии двух сигналов одновременно. Это могут быть, к примеру, следующие сигналы:

- Масляный насос работает (но давление нагнетается только через 5 секунд)
- Защитные дверцы закрыты.

Для решения этой задачи необходимо вставить между цифровым входом 0 и командой на включение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1) свободные функциональные блоки.

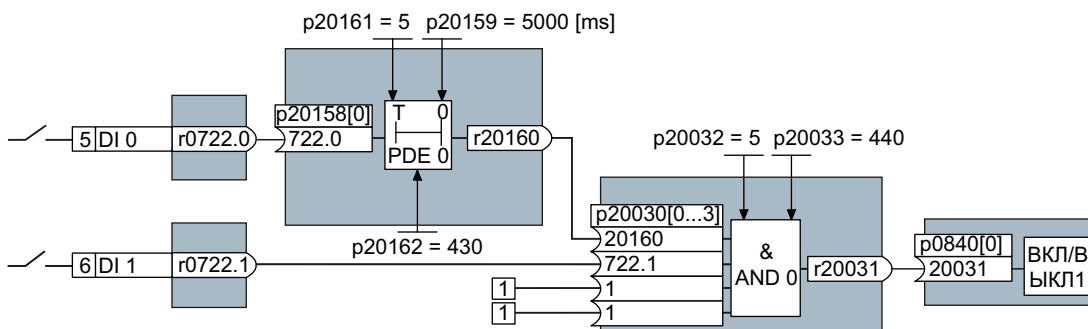


Рис. А-8 Пример: Соединение сигналов для логики управления

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.

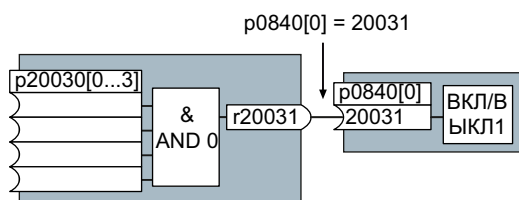


Рис. А-9 Соединение блоков через установку p0840[0] = 20031

Базовый принцип соединения блоков

Всегда соединяйте вход (входной коннектор или бинектор) с источником сигнала.

Примечание

При базовом вводе в эксплуатацию через предустановки (p0015) определяются функции интерфейсов преобразователя.

Если в дальнейшем выбирается иная предустановка для функции интерфейсов, то все измененные соединения теряются.

A.7 Прикладные примеры

A.7.1 Конфигурирование коммуникации PROFIBUS в STEP 7

A.7.1.1 Условие

Ниже приводится пример конфигурирования коммуникации преобразователя с контроллером SIMATIC верхнего уровня.

Коммуникация между преобразователем и контроллером SIMATIC конфигурируется с помощью программного инструментов SIMATIC STEP 7 с HW-Konfig.

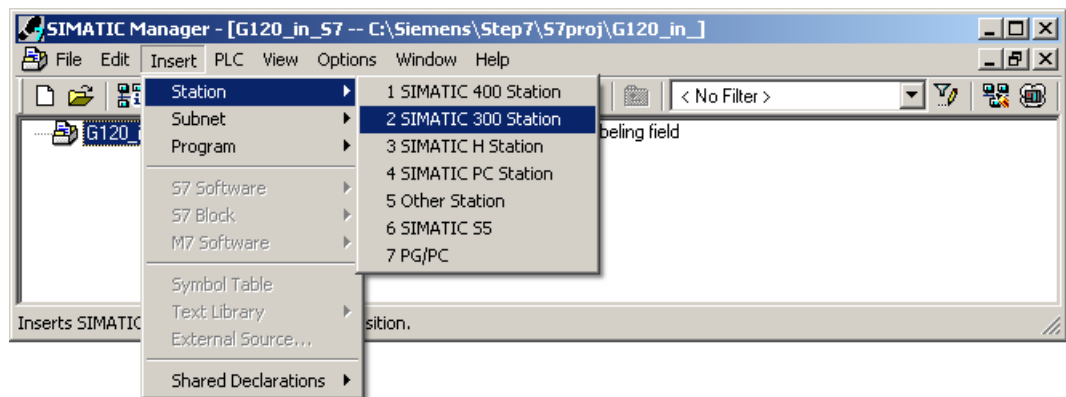
Условием является умение работы с контроллером SIMATIC и хорошее знание инженерингового ПО STEP 7.

A.7.1.2 Создание проекта STEP 7 и сети

Порядок действий

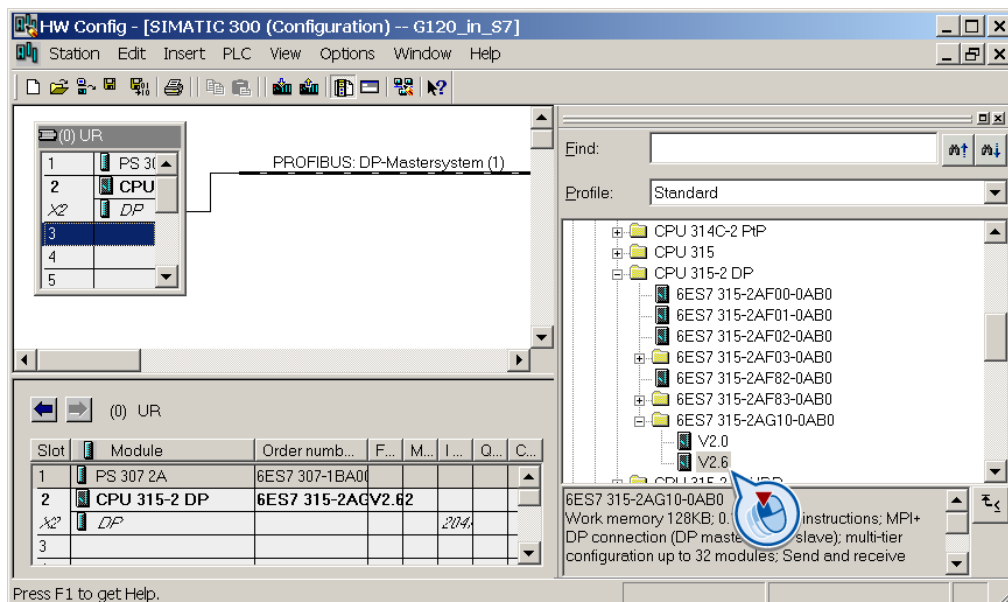
Создание проекта STEP-7 выполняется следующим образом:

1. Создайте новый проект STEP -7, например, "G120_in_S7".
2. Вставьте контроллер SIMATIC S7 300 CPU.



3. Отметьте станцию SIMATIC-300 в своем проекте и откройте HW-Konfig.
4. Перетащите из аппаратного каталога профильную шину S7-300 в свой проект.

5. Установите в 1-ое гнездо профильной шины блок питания, а во 2-ое гнездо контроллер CPU 315-2 DP.
При вставке контроллера HW-Konfig открывает параметры сети.
6. Создайте сеть PROFIBUS DP.



Были созданы проект STEP-7 с контроллером SIMATIC и сеть PROFIBUS.

A.7.1.3 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 37)).

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").

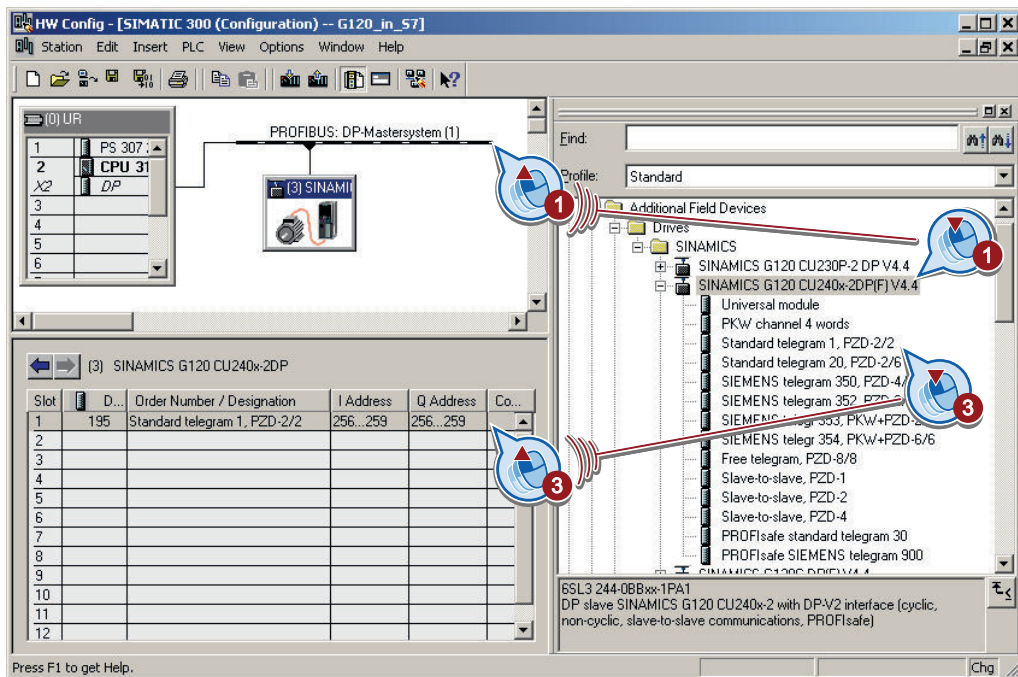
Порядок действий

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 126).
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 техническими возможностями:

- Длина PZD 4/4 слова
- Консистентно по всей длине

С такими техническими 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.7.2 Конфигурирование коммуникации PROFINET в STEP 7

Ниже приводится пример конфигурирования коммуникации преобразователя с контроллером SIMATIC верхнего уровня.

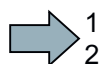
Коммуникация между преобразователем и контроллером SIMATIC конфигурируется с помощью программного инструмента SIMATIC STEP 7 с HW-Konfig.

Условием является умение работы с контроллером SIMATIC и хорошее знание инженерингового ПО STEP 7.

A.7.2.1 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.

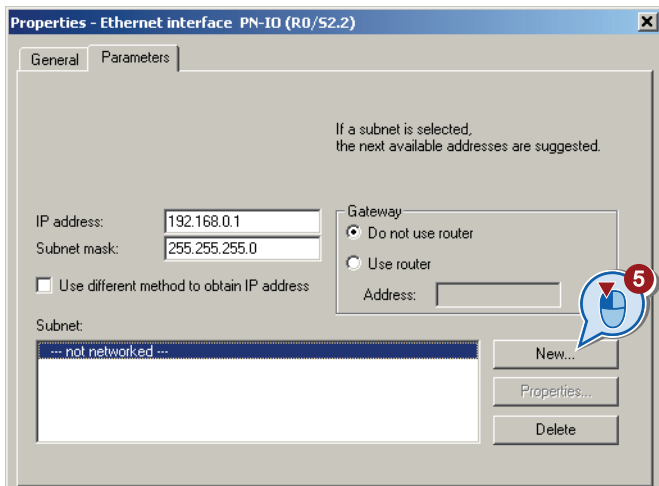
Порядок действий



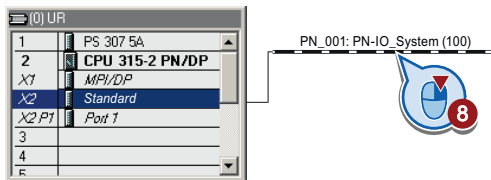
Для конфигурирования коммуникации по PROFINET между преобразователем и контроллером действовать следующим образом:

1. Откройте HW-Konfig в STEP 7 через "Вставить/[станция]" и создайте компоненты согласно аппаратной структуре. Пример ниже ограничивается обязательными компонентами.
2. Укомплектуйте свою станцию стойкой и источником питания.
3. Вставьте CPU.
HW-Konfig открывает маску с возможными следующими свободными IP-адресом и маской подсети.

4. Если была организована локальная сеть и работа не выполняется в рамках большой сети Ethernet, можно использовать предложенные элементы. В ином случае запросите IP-адрес для участников PROFINET и маску подсети у своего администратора. CPU и супервизор должны иметь одну маску подсети.

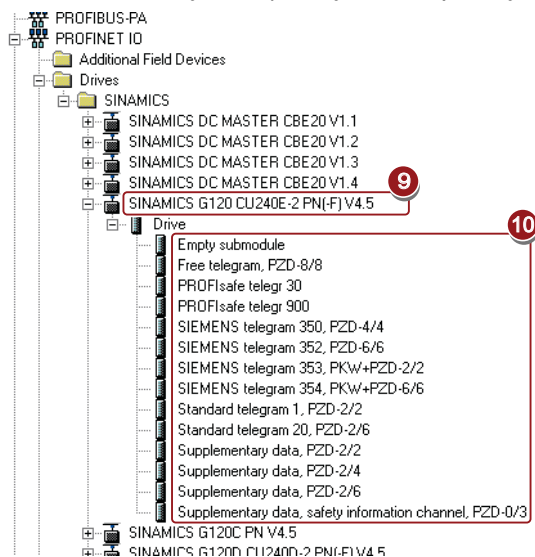


5. С помощью кнопки "Новая" можно либо создать новую подсеть PROFINET, либо выбрать уже имеющуюся.
6. Присвойте имя своей сети PROFINET.
7. Выйдите из этой и следующей маски с ОК.
8. Отметьте свою подсеть.

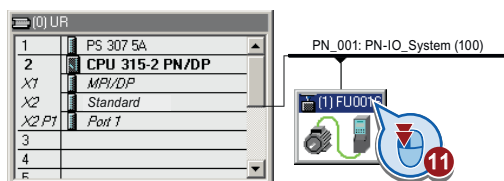


9. Сначала путем перетаскивания из аппаратного каталога вставьте преобразователь.

10. Вставьте коммуникационную телеграмму.



11. Откройте окно свойств преобразователя присвойте преобразователю однозначное и ясное имя устройства.
На основе имени устройства контроллер PROFINET при запуске присваивает IP-адрес.



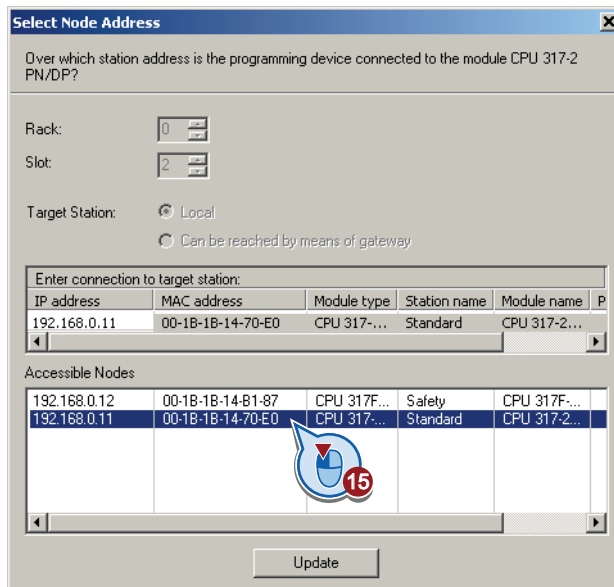
12. В этой же маске предлагается IP-адрес. При необходимости можно изменить IP-адрес через "Свойства".

13. Теперь сохраните свою аппаратную конфигурацию с помощью "Сохранить и компилировать" ().

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 ОК.



16. Если установлена Drive ES Basic, откройте STARTER двойным щелчком на символе преобразователя в Hardware Manager и сконфигурируйте преобразователь в STARTER.

В этом случае STARTER применяет имя устройства и IP-адрес автоматически. Тем самым порядок действий, описанный в следующем разделе, становится излишним.

17. Если работа осуществляется с GSDML, то закройте HW-Konfig и создайте ссылку для STARTER согласно описанию в следующем разделе.



Коммуникация по PROFINET между системой управления и преобразователем была сконфигурирована.

A.7.2.2 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.

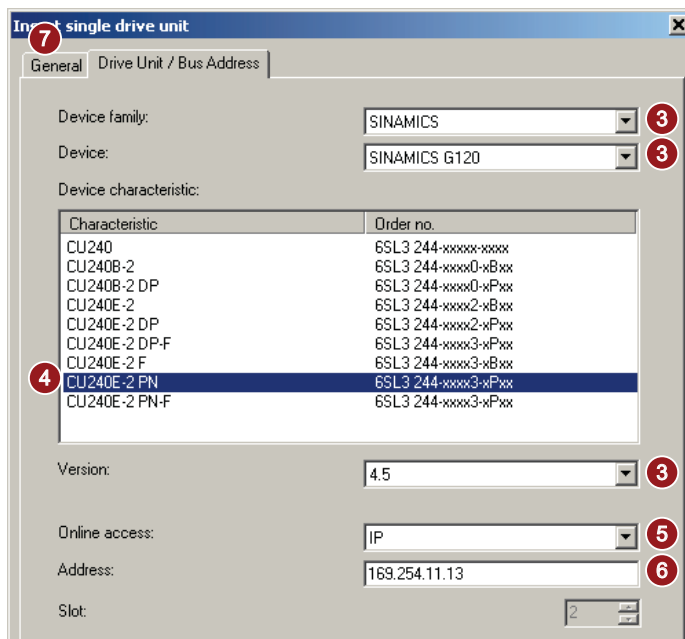
Порядок действий



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 ОК.
9. Преобразователь отображается в проекте.



В проекте была создана ссылка на преобразователь для STARTER. Теперь можно вызывать STARTER из своего проекта STEP-7.

A.7.2.3 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 ОК.

- STARTER был вызван из STEP 7 и было установлено онлайнное соединение с преобразователем.

A.7.2.4 Активация диагностических сообщений через STEP 7

Порядок действий



Для активации диагностических сообщений действовать следующим образом:

1. Отметьте в HW-Konfig преобразователь.

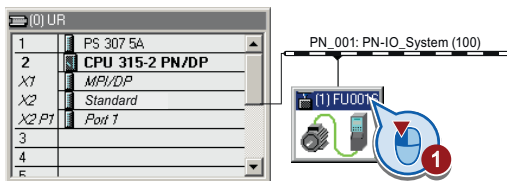
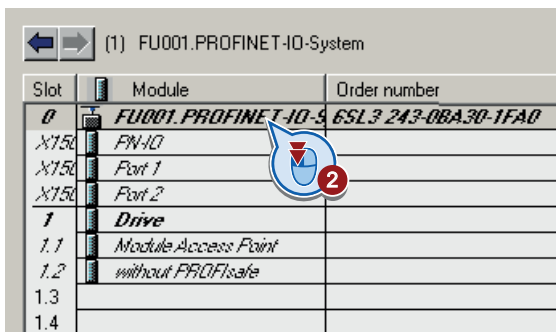
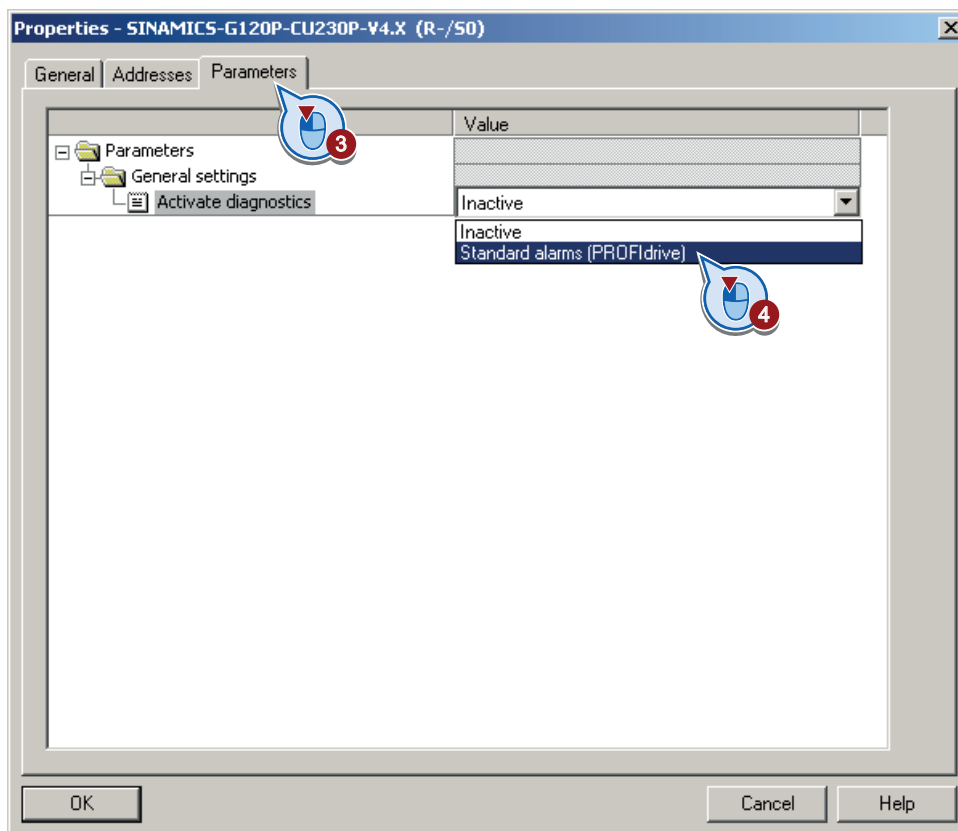


Рис. A-10 Указание преобразователя в HW-Konfig

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.7.3 Примеры программы STEP 7

Обмен данными через полевую шину

Аналоговые сигналы

Преобразователь всегда нормирует сигналы, передаваемые через полевую шину, на значение 4000 шестн.

Таблица А-9 Категория сигнала и соответствующие нормирующие параметры

Категория сигнала	4000 шестн. Δ	Категория сигнала	4000 шестн. Δ

Скорости, частоты	p2000	Мощность	p2004
Напряжение	p2001	Угол	p2005
Ток	p2002	Температура	p2006
Момент вращения	p2003	Ускорение	p2007

Управляющие слова и слова состояний

Управляющие слова и слова состояния состоят из старшего и младшего байта. Контроллер SIMATIC интерпретирует слова не так, как преобразователь: старший и младший байт при передаче меняются местами. См. также пример программирования ниже.

А.7.3.1 Пример программы STEP 7 для циклической коммуникации

Network 1: Control word 1 and setpoint

Control word 1: 047E hex
Setpoint: 2500 hex

L W#16#47E
T MW 1
L W#16#2500
T MW 3

Network 2: Acknowledge fault

[Redacted]

U E 0.6
= M 2.7

Network 3: Switch the motor on and off

[Redacted]

U E 0.0
= M 2.0

Network 4: Write process data

[Redacted]

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 413)).


Контроллер циклически записывает данные процесса на логический адрес 256 преобразователя. Преобразователь также записывает свои данные процесса на логический адрес 256. Диапазон адресов определяется в HW-Konfig.

Таблица А-10Согласование управляющих битов с меркерами и входами в SIMATIC

ШЕС ТН.	ДВО ИЧ.	Бит в STW1	Значение	Бит в MW1	Бит в MB1	Бит в MB2	Входы
E	0	0	ВКЛ/ВЫКЛ1	8		0	E0.0
	1	1	ВЫКЛ2	9		1	
	1	2	ВЫКЛ3	10		2	
	1	3	Разрешение работы	11		3	
7	1	4	Разрешение задатчика интенсивности	12		4	
	1	5	Запуск задатчика интенсивности	13		5	
	1	6	Разрешение заданного значения	14		6	
	0	7	Квитировать ошибку	15	7	E0.6	
4	0	8	Периодический режим работы 1	0	0		
	0	9	Периодический режим работы 2	1	1		
	1	10	Управление из ПЛК	2	2		
	0	11	Инверсия заданного значения	3	3		
0	0	12	без значения	4	4		
	0	13	Моторпотенциометр ↑	5	5		
	0	14	Моторпотенциометр ↓	6	6		
	0	15	Переключение блока данных	7	7		

А.7.3.2 Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации

OB1: Cyclic control program


Network 1: Reading and writing parameters


```
// read parameters
O(
U   M   9.2
UN  M   9.1
)
O(
U   M   9.0
UN  M   9.1
)
R   M   9.3

SPB  RD

// write parameters
O(
U   M   9.3
UN  M   9.0
)
O(
U   M   9.1
UN  M   9.0
)
R   M   9.2

SPB  WR
BEA

RD:  NOP 0
     CALL FC 1
     BEA
WR:  NOP 0 9.1
     CALL FC 3
```

- M9.0 запускает чтение параметров
- M9.1 запускает запись параметров
- M9.2 показывает процесс чтения
- M9.3 показывает процесс записи

Число одновременных заданий по ациклической коммуникации ограничено. Более подробную информацию можно найти в Обмен блоками данных (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15364459>).

FC1: PAR_RD



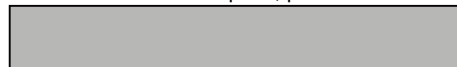
Network 1: Parameters for reading



```

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
    
```

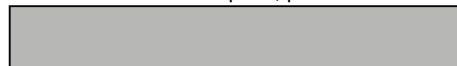
Network 3: Read delay after a read request



```

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
    
```

Изображены Чтение параметров
е А-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 А-113 Запрос на чтение параметров

Блок данных DB 1	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения <i>MB 40</i>	01 hex: задание чтения	0
	01 hex	Число параметров (m) <i>MB 62</i>	2
Адрес, параметр 1	Атрибут <i>10 hex: Значение параметра</i>	Число индексов <i>MB 58</i>	4
	Номер параметра <i>MW 50</i>		6
	Номер 1-ого индекса <i>MW 63</i>		8
Адрес, параметр 2	Атрибут <i>10 hex: Значение параметра</i>	Число индексов <i>MB 59</i>	10
	Номер параметра <i>MW 52</i>		12
	Номер 1-ого индекса <i>MW 65</i>		14
Адрес, параметр 3	Атрибут <i>10 hex: Значение параметра</i>	Число индексов <i>MB 60</i>	16
	Номер параметра <i>MW 54</i>		18
	Номер 1-ого индекса <i>MW 67</i>		20
Адрес, параметр 4	Атрибут <i>10 hex: Значение параметра</i>	Число индексов <i>MB 61</i>	22
	Номер параметра <i>MW 56</i>		24
	Номер 1-ого индекса <i>MW 69</i>		26

SFC 58 забирает данные для считываемых параметров из DB 1 и отправляет их как запрос на чтение на преобразователь. Пока это задание чтения выполняется, другие задания чтения запрещены.

После запроса на чтение и времени ожидания в одну секунду, контроллер забирает значения параметров через SFC 59 из преобразователя и помещает их в DB2.

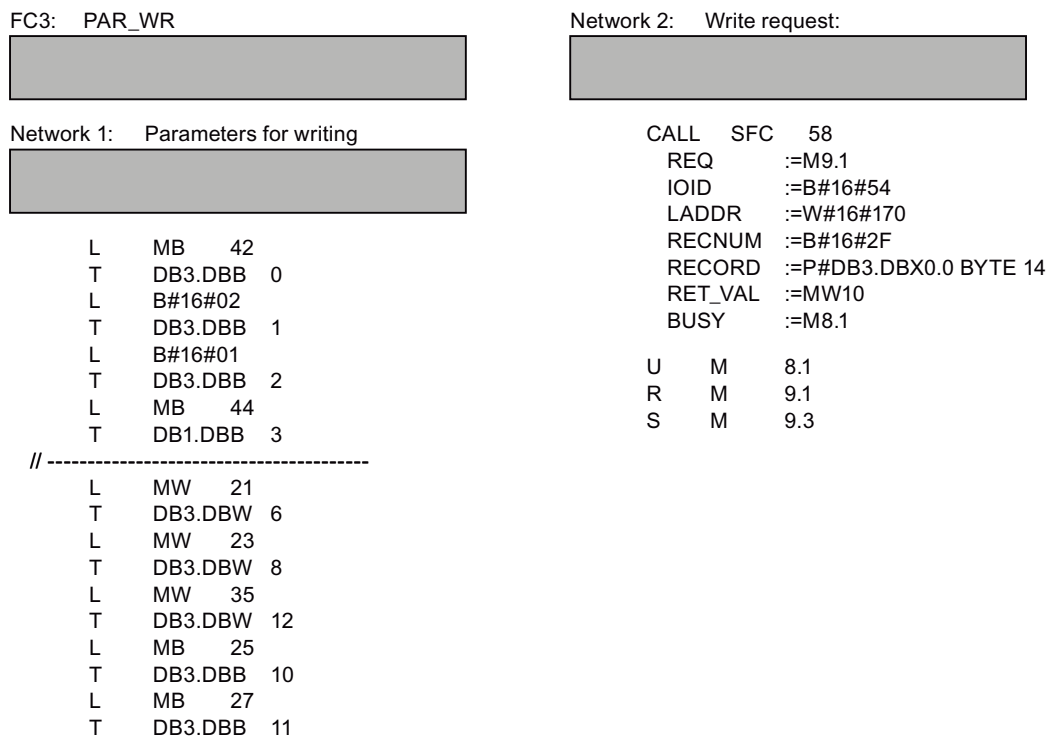


Рис. А-12 Запись параметров

Пояснение к FC 3

Таблица А-12запрос на изменение параметров

Блок данных DB 3	Байт n	Байт n + 1	n
Заголовок	Значения <i>MB 42</i>	02 hex: запрос на изменение	0
	01 hex	Число параметров <i>MB 44</i>	2
Адрес, параметр 1	10 hex: значение параметра	Число индексов <i>00 hex</i>	4
	Номер параметра <i>MW 21</i>		6
	Номер 1-ого индекса <i>MW 23</i>		8
Значения, параметр 1	Формат <i>MB 25</i>	Число значений индекса <i>MB 27</i>	10
	Значение 1-ого индекса <i>MW 35</i>		12

SFC 58 забирает данные для записываемых параметров из DB 3 и отправляет их на преобразователь. Пока это задание записи выполняется, другие задания записи блокируются преобразователем.

А.7.4 Конфигурирование поперечной трансляции в STEP 7

Два привода осуществляют коммуникацию через стандартную телеграмму 1 с контроллером верхнего уровня. Дополнительно привод 2 получает свое заданное значение скорости непосредственно от привода 1 (текущая скорость).

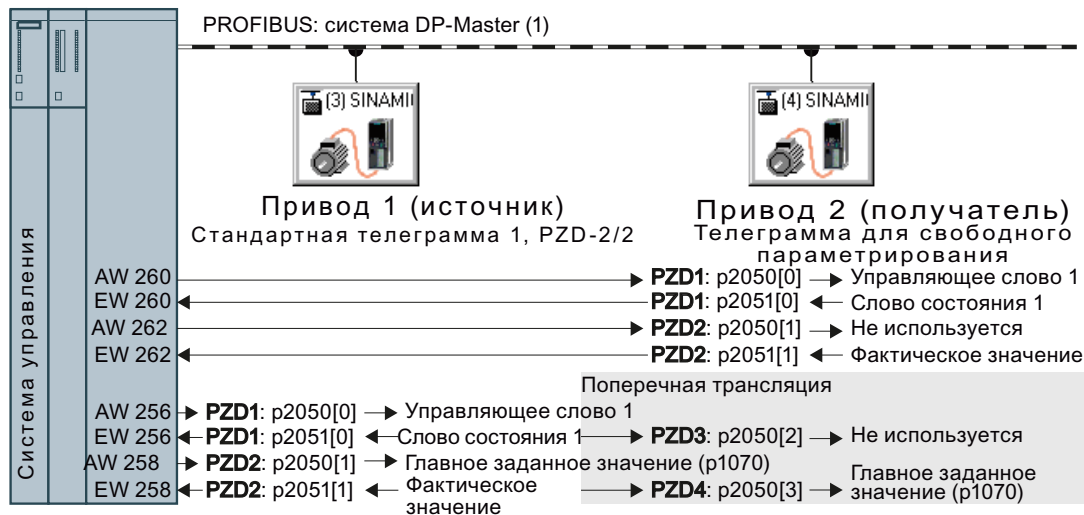
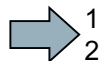


Рис. А-13 Коммуникация с контроллером верхнего уровня и между приводами через прямой обмен данными

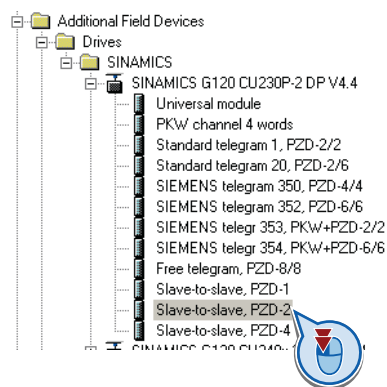
Установка прямого обмена данными в системе управления

Порядок действий



Для установки прямого обмена данными в системе управления действовать следующим образом:

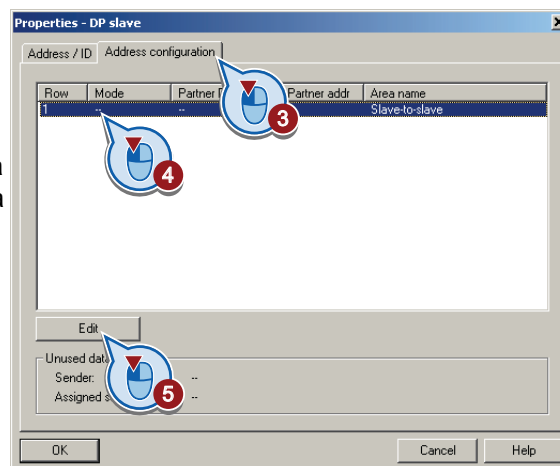
1. Вставьте в HW Konfig в приводе 2 (получатель) объект прямого обмена данными, например, "Slave-to-Slave, PZD2".



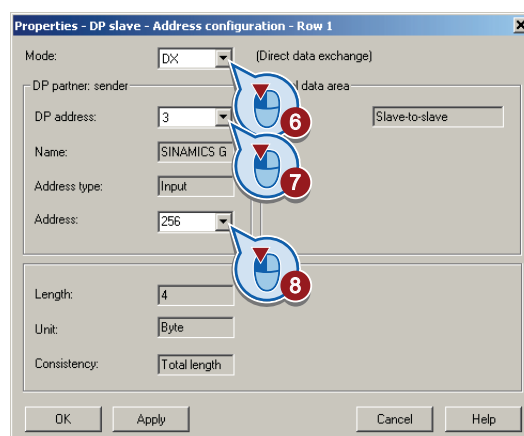
2. Двойным щелчком открывается диалоговое окно для дополнительных настроек прямого обмена данными.

Slot	D	Order Number / Designation	I Address	Q Address	Co...
1	195	Standard telegram 1, PZD-2/2	260...263	260...263	
2	129	Slave-to-slave, PZD-2			
3					
4					
5					
6					

3. Активируйте вкладку "Конфигурация адреса".
4. Отметьте строку 1.
5. Откройте диалоговое окно для определения источника и передаваемого диапазона адресов.



6. Выберите DX для прямого обмена данными
7. Выберите адрес привода 1 (источник).
8. Выберите в поле адреса начальный адрес, который будет принимать область данных от привода 1. В примере с начальным адресом 256 это слово состояния 1 (PZD1) и фактическое значение скорости.
9. Закройте обе маски с ОК.



■ Диапазон значений для прямого обмена данными определен.

Привод 2 получает переданную через прямой обмен данными информацию и записывает ее в следующие доступные слова, в этом случае PZD3 и PZD4.

Установки в приводе 2 (получатель)

Привод 2 предустановлен таким образом, что он получает свое заданное значение от контроллера верхнего уровня. Для того, чтобы привод 2 применял переданное приводом 1 фактическое значение как заданное значение, необходимо выполнить следующие установки:

- Установите в приводе 2 выбор телеграммы PROFIdrive на "Свободное конфигурирование телеграммы" (p0922 = 999).
- Установите в приводе 2 источник главного заданного значения на p1070 = 2050.3.

Преобразователь показывает в параметре r2077 адреса преобразователей, для которых сконфигурирован прямой обмен данными.

А.7.5 Подключение цифровых входов повышенной безопасности

Ниже представлены примеры подключения цифрового входа повышенной безопасности согласно PL d по EN 13849-1 и SIL2 по IEC61508. Другие примеры и информацию можно найти в "Описании функций Safety Integrated".

Примеры соответствуют PL d по EN 13849-1 и SIL2 по IEC 61508 при размещении всех компонентов в одном электрошкафу.

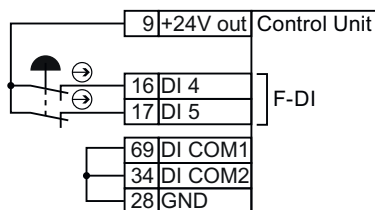


Рис. А-14 Подключение чувствительного элемента, к примеру, грибового выключателя аварийного останова или концевого выключателя

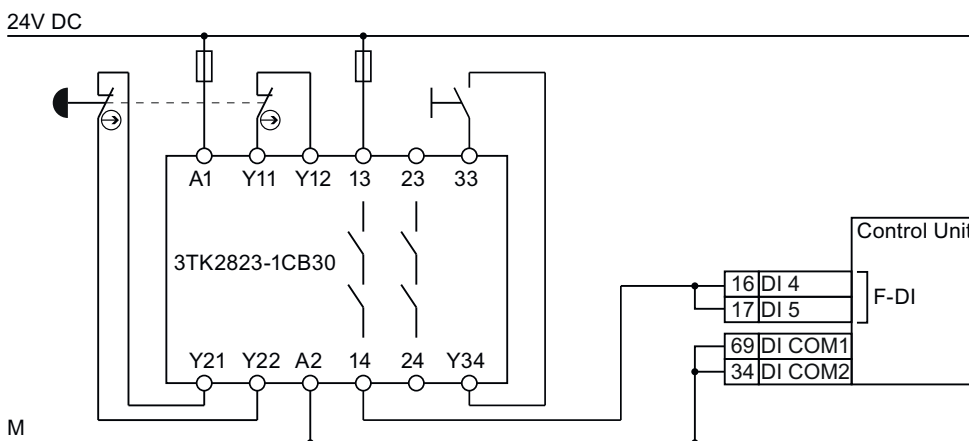


Рис. А-15 Подключение устройства аварийной защиты, например, SIRIUS 3TK28

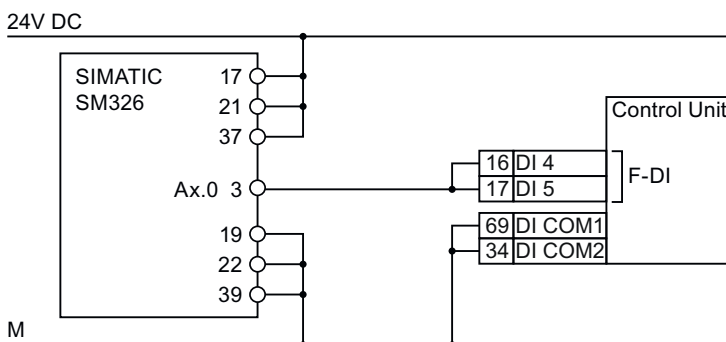


Рис. А-16 Подключение F-модуля цифрового вывода, к примеру, SIMATIC F-модуля цифрового вывода

Другие возможности подключения и подключения в отдельных электрошкафах можно найти в "Описании функций Safety Integrated", см. раздел: Дополнительная информация по преобразователю (Страница 427).

A.8 Документация по приемке функций безопасности

A.8.1 Документация по машине

Описание машины и установки

Обозначение	...
Тип	...
Серийный номер	...
Изготовитель	...
Конечный пользователь	...
Наглядная схема установки оборудования: <div style="text-align: center;"> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p> </div>	

Данные преобразователя

Таблица A-13 Аппаратная версия отвечающих за безопасность преобразователей

Обозначение привода	Заказной номер и аппаратная версия преобразователей
...	...
...	...

Таблица функций

Таблица A-14 Активные функции безопасности в зависимости от режима работы и предохранительного устройства

Режим работы	Предохранительное устройство	Привод	Выбранная функция безопасности	Проверено
...	
...	
<i>Пример:</i>				
Автоматика	Защитная дверца закрыта	Ленточный транспортер	---	---
	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
...

А.8.2 Протокол настроек для базовых функций, версия FW 4.4 ... 4.6

Привод = <rDO-NAME_v>

Таблица А-15 Версия микропрограммного обеспечения

Название	Номер	Величина
Версия микропрограммного обеспечения управляющего модуля	r18	<r18_v>
SI версия интегрированной в привод функции безопасности (процессор 1)	r9770	<r9770_v>

Приложение

А.8 Документация по приемке функций безопасности

Таблица А-16 Такт контроля

Название	Номер	Величина
SI такт контроля (процессор 1)	r9780	<r9780_v>

Таблица А-17 Контрольные суммы

Название	Номер	Величина
SI заданная контрольная сумма SI-параметры (процессор 1)	p9799	<p9799_v>
SI заданная контрольная сумма SI-параметры (процессор 2)	p9899	<p9899_v>

Таблица А-18 Параметры функции безопасности

Название	Номер	Величина
SI разрешение интегрированных в привод функций	p9601	<p9601_v>
<i>Только для управляющего модуля CU250S-2</i> SI разрешение безопасного управления тормозом	p9602	<p9602_v>
SI адрес PROFIsafe	p9610	<p9610_v>
SI допуск переключения F-DI	p9650	<p9650_v>
SI STO время стабилизации	p9651	<p9651_v>
<i>Только для управляющего модуля CU250S-2</i> SI безопасный останов 1 время задержки	p9652	<p9652_v>
SI таймер процедуры проверки	p9659	<p9659_v>

Таблица А-19 Журнал Safety

Название	Номер	Величина
SI контрольная сумма для проверки изменений	r9781[0]	<r9781[0]_v>
SI контрольная сумма для проверки изменений	r9781[1]	<r9781[1]_v>
SI отметка времени для контроля изменений	r9782[0]	<r9782[0]_v>
SI отметка времени для контроля изменений	r9782[1]	<r9782[1]_v>

А.9 Дополнительная информация по преобразователю

Таблица А-20Руководства/справочники для преобразователя

Глубина информации	Руководство/справочник	Содержание	Доступные языки	Загрузка или заказной номер
++	Первые шаги GSG для преобразователя SINAMICS G120 с управляющими модулями CU230P-2; CU240B-2 и CU240E-2	Монтаж и ввод преобразователя в эксплуатацию.	английский, немецкий, итальянский, французский, испанский, китайский	Загрузка: (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133300) SINAMICS Manual Collection
+++	Руководство по эксплуатации	(это руководство)		
+++	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	Документация на DVD, заказной номер 6SL3097-4CA00-0YGO
+++	Справочник по параметрированию для преобразователей SINAMICS G120 с управляющими модулями CU240B-2; CU240E-2	Графические функциональные схемы. Полный список всех параметров, предупреждений и ошибок.	английский, немецкий, китайский	
+	Первые шаги GSG для следующих силовых модулей SINAMICS G120: <ul style="list-style-type: none"> • PM240, PM250 и PM260 • PM240-2 • PM230 	Установка силового модуля	английский	
+	Руководство по монтажу для дросселей, фильтров и тормозных резисторов	Установка компонентов		

Глубина информации	Руководство/справочник	Содержание	Доступные языки	Загрузка или заказной номер
+++	Руководство по монтажу для следующих силовых модулей SINAMICS G120: <ul style="list-style-type: none"> • PM230 IP20 • PM230 IP55 • PM240 • PM240-2 • PM250 • PM260 	Установка силового модуля, дросселей и фильтров. Техобслуживание силового модуля.	английский, немецкий	
+++	Руководство по эксплуатации для следующих панелей оператора: <ul style="list-style-type: none"> • BOP-2 • IOP 	Использование панелей оператора, установка комплекта для монтажа в дверцу для IOP.		

Таблица А-21 Поддержка при проектировании и выборе преобразователя

Руководство/справочник или ПО	Содержание	Доступные языки	Загрузка или заказной номер
Каталог D 31	Заказные данные и техническая информация по стандартным преобразователям SINAMICS G	английский, немецкий, итальянский, французский, испанский	Все о SINAMICS G120 (www.siemens.com/sinamics-g120)
Онлайн-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)
Руководство по проектированию	Выбор мотор-редукторов, двигателей, преобразователей и тормозного резистора на основе примеров расчетов	английский, немецкий	Руководство по проектированию (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/37728795)

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".

А.10 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

B

BF (ошибка шины), 340, 341
BOP-2
 Меню, 392
 Монтаж, 86
 Символ, 392

C

CDS (Control Data Set), 198, 289

D

DI (цифровой вход), 105, 288, 289
DIP-переключатель
 Аналоговый вход, 109
Drive Data Set, DDS, 296
Drive ES Basic, 37, 405
DS 47, 141

E

EN 61800-5-2, 277
Ethernet/IP, 148

F

F-DI (цифровой вход повышенной безопасности), 105
FFC (управление по потокоцеплению), 219
F-модуль цифрового вывода, 422

G

GSD (Generic Station Description), 123, 405
GSDML (Generic Station Description Markup Language), 120

H

HW-Konfig (аппаратная конфигурация), 404, 407

I

IND, 137, 168
Industry Mall, 428
IT, 52

L

LED
 SAFE, 341
LED (светодиод), 339
LNK (PROFINET Link), 340

M

Manual Collection, 427
MLFB (заказной номер), 424
MMC (карта памяти), 301
MOP (моторпотенциометр), 203
MotID (идентификация параметров двигателя), 87

P

p0015, макрос конфигурирования интерфейсов, 62
PELV, 361, 363
PFH (Вероятность возникновения отказа за час), 364
PROFIBUS, 122
PROFenergy, 145
PROFINET, 118
PROFIsafe, 117, 406

R

RDY (готовность), 340

S

SAFE, 341
SD (карта памяти), 37, 301
 MMC, 301
 форматировать, 301
SIMATIC, 404, 405, 407

SIZER, 428
STARTER, 37, 91, 95, 278, 308, 396
 Загрузка, 38
STO (Safe Torque Off), 277, 278
 выбрать, 278
 Приемочное испытание, 294, 295
STW1 (управляющее слово 1), 129
STW3 (управляющее слово 3), 131

T

TN-C, 52
TN-C-S, 52
TN-S, 52
TT, 52

U

USS (универсальный последовательный интерфейс), 162, 166

Z

ZSW1 (слово состояния 1), 130
ZSW3 (слово состояния 3), 132

A

Автоматический перезапуск , 260
Автоматический режим, 198
Аналоговый вход, 58, 60, 79
 Функция, 102, 111, 112, 116
Аналоговый выход, 58, 60, 79
 Функция, 102, 115
Ациклическая коммуникация, 140
Ациклический обмен данными, 140

Б

Базовые функции, 105
Базовый ввод в эксплуатацию, 62
Безопасное реле тормоза, 285
Биметаллический выключатель, 228
Бинекторы, 401
Блок, 400
Блок BiCo, 400
Блок данных 47 (DS), 140, 418
Блок управления двигателем, 188
Блоки данных привода, 296
Блокировка, 402

Блокировка включения, 129, 190
Буфер ошибок, 347
Буфер предупреждений, 343
Быстрый останов, 189

В

Ввод в эксплуатацию
 Принадлежности, 37
 Руководство, 75
Ввод в эксплуатацию:
 Обзор, 21
Векторное управление, 391
 без датчика, 222
Векторное управление , 223, 225
Вентилятор, 27, 82, 96
Вентиляторы, 241, 252
Версия
 Аппаратное обеспечение, 424
 Микропрограммное обеспечение, 424
 Силовой модуль, 24
 Управляющий модуль, 24
 Функция безопасности, 424
Версия микропрограммного обеспечения, 390, 424
Вертикальный транспортер, 82, 248, 252
Вибрация контактов, 283
Визирование, 425
Включение
 Двигатель, 189
 Команда ВКЛ, 189
Включение двигателя с WOP-2, 392
Возможность рекуперации, 251
Вольтодобавка, 220, 391
Вопросы, 428
Время ошибки, 347
 возникла , 347
 устранена , 347
Время предупреждения, 343
Время работы системы, 342
Время разгона, 83, 212, 214, 391
 Масштабирование, 214
Время торможения, 83, 212, 214, 391
 Масштабирование, 214
Время торможения ВЫКЛЗ, 212
Вход по напряжению, 109
Вход по току, 109
Вход повышенной безопасности, 105
Входной бинектор, 103
Выгрузка, 37, 301, 308, 310
Выключение
 Двигатель, 189

Команда ВЫКЛ1, 189
 Команда ВЫКЛ2, 189
 Команда ВЫКЛ3, 189
 Выходной дроссель, 32

Г

Гашение импульсов, 129
 Генераторная мощность, 241
 Горизонтальный транспортер, 82, 246, 248, 252
 Горячая линия, 428
 Готовность к включению, 190
 Готовность к работе, 190

Д

Датчик (электромеханический), 422
 Датчик КТУ84, 228
 Датчик РТС, 228
 Датчик температуры, 58, 60, 61, 79
 Датчик температуры двигателя, 58, 60, 79, 230
 Двухпроводное управление, 191
 Динамическая группа, 274
 Дополнительная функция, 291
 Дополнительные компоненты, 44

Ж

Журнал ошибок, 348
 Журнал предупреждений, 344

З

Заводская установка, 78
 Заводские установки
 Сброс на, 84, 279
 Заглушка шины, 57
 Загрузка, 37, 303, 308, 310
 Загрузка руководств/справочников, 427
 Задатчик интенсивности, 208, 211
 Задача
 Запись и чтение параметров в ациклическом режиме через PROFIBUS и PROFINET, 144
 Запись и чтение параметров в циклическом режиме через PROFIBUS, 139
 Заказной номер, 24
 Замена
 Аппаратное обеспечение, 291
 Двигатель, 291
 Редуктор, 291

Силовой модуль, 291
 Управляющий модуль, 291
 Защита ноу-хау, 312, 315
 Защита от блокировки, 269, 270
 Защита от записи, 312, 313
 Защита от опрокидывания, 269, 270
 Защитные функции, 188
 Значение ошибки, 347
 Значение параметра, 141, 395
 Значение предупреждения, 343

И

Изготовитель, 424
 Изготовитель оборудования, 290
 Изменение параметров (STARTER), 396
 Изменяемые параметры, 390
 Измерительный щуп, 272
 Импульсный тест, 283
 Индекс параметра, 137, 168
 Индикация энергосбережения, 239
 Инструкция, 19
 Интерфейс RS485, 161
 Интерфейс USB, 92
 Интерфейсы, 57, 61
 сконфигурировать, 62
 Интерфейсы полевой шины, 57, 69, 117
 Интерфейсы пользователя, 57
 Использование по назначению, 13
 Исправление для руководства/справочника, 430
 Источник заданного значения, 188
 Выбор, 202, 203, 390
 Источник команд, 188
 Выбор, 390

К

Кабель USB, 37
 Кабель двигателя, 54
 Канал параметров, 134, 166
 IND, 137, 168
 Каркасные компоненты, 42
 Карта MMC, 37
 Каталог, 428
 Квадратичная характеристика, 219
 Класс помехоподавления, 30
 Клеммная колодка, 58, 67, 101
 Заводская установка, 78
 Кнопка аварийного останова, 277
 Код ошибки, 347
 Код предупреждения, 343

Команда ВКЛ, 191
Команда ВЫКЛ1, 191
Командный блок данных, 198
Коммуникация
 ациклическая, 140
 циклическая, 126
Комплект для монтажа в дверцу, 37
Комплект для подключения ПК, 37, 279
Комплект для подключения экрана, 25, 29
Компоненты преобразователя, 24, 321
Компрессор, 82
Конечный пользователь, 424
Коннекторы, 401
Консистентные сигналы, 282
Консистенция, 282
Контроль I2t, 227
Контроль короткого замыкания, 229
Контроль момента вращения
 Зависящий от скорости, 269, 270
Контроль обрыва провода, 110, 229
Контроль скорости, 271
Контроль температуры, 227, 231
Контроль холостого хода, 269, 270
Контрольный список
 PROFIBUS, 122
 PROFINET, 118, 149
Копирование
 Серийный ввод в эксплуатацию, 291
Копирование параметров (серийный ввод в эксплуатацию), 291
Кран, 241, 251, 256

Л

Левое вращение, 191
Ленточный транспортер, 243
Линейная характеристика, 219
Лифт, 256

М

Макс. скорость, 83
Максимальная длина кабеля
 Modbus, 175
 PROFIBUS, 122
 PROFINET, 119
 USS, 162
Максимальная скорость, 208, 210, 391
Меню
 BOP-2, 392
 Панель оператора, 392

Метод торможения, 241, 243
Микропрограммное обеспечение
 Обновление, 291
Мин. скорость, 83
Минимальная скорость, 208, 210, 391
Множественное использование
 Цифровые входы, 288, 289
Момент нагрузки, 269
Монтаж, 39, 44
Моторпотенциометр, 203

Н

Наклонные транспортеры, 82
Наклонный транспортер, 241, 248, 252
Намоточное устройство, 82, 251
Направление вращения, 208
Напряжение промежуточного контура, 232
Насос, 27, 82, 96, 252
Начальный пусковой момент, 391
Номер параметра, 137, 394
Нормирование
 Аналоговый вход, 110
 Аналоговый выход, 114
 Полевая шина, 413
Носитель информации, 299

О

Обзор документации, 427
Обзор состояний, 190
Обзор функций, 187
Обмен данными, полевая шина, 413
Обнаружение ошибок, 285
Обновление (FW), 291
Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW), 331
Обрыв провода, 282
Объект-менеджер STEP 7, 405
Ограничитель перенапряжений, 31
Описание машины, 424
Описание установки, 424
Описание функций Safety Integrated, 422, 427
Ослабление поля, 389
Остаточные риски приводных систем, 16
Отклонение скорости вращения, 271
Отключение сети, 260
Ошибка, 339, 347
 двигателя, 350
 квитировать, 347, 348
Ошибка в руководстве/справочнике, 430

Ошибка двигателя, 350
 Ошибка шины, 341

П

Панель оператора
 ВОР-2, 37, 392
 IOP, 37
 Комплект для монтажа в дверцу, 37
 Меню, 392
 Монтаж, 86
 Ручной терминал, 37
 Параболическая характеристика, 219
 Параметр для наблюдения, 390
 Параметры двигателя, 76
 идентифицировать, 87, 98, 223, 225
 измерить, 87
 Пароль, 279
 Перегрузка, 231, 391
 Передача данных, 303, 308, 310
 Переключение блока данных, 289
 Переключение единиц измерения, 234
 Переменные процесса технологического регулятора, 237
 Перенапряжение, 232
 Перенапряжение промежуточного контура, 232
 ПИД-регулятор, 266
 Пила, 243, 246
 ПО STARTER, 278
 ПО для ввода в эксплуатацию STARTER, 279
 Подготовка заданного значения, 188, 208
 Поддержка, 428
 Поддержка при проектировании, 428
 Подъемник, 82, 241, 248, 251, 256
 Подъемно-транспортное оборудование, 96
 Полоса пропускания, 112
 Порядок действий, 19
 Последовательность обработки, 274
 Потеря нагрузки, 271
 Правое вращение, 191
 Предложение по улучшению для руководства/справочника, 430
 Предупреждение, 339, 343
 Предустановки, 80
 Преобразователь
 не реагирует, 336
 Обновление, 291
 Приемочное испытание, 289
 STO, 294, 295
 Объем проверки, 290
 сокращенное, 290
 Требования, 289

Уполномоченное лицо, 290
 Условия, 290

Принадлежности для преобразователя, 427
 Провалы коммутации, 31
 Программа ПЛК, 425
 Протокол приемочного испытания, 289
 Профиль AC/DC Drive, 150
 Процедура проверки, 285
 Процедура проверки (базовые функции), 285
 Прямой обмен данными, 139, 420
 Пусковая характеристика
 Оптимизация, 220

Р

Работа, 190
 Рабочий тормоз, 241
 Размеры, 46, 48
 Размоточное устройство, 251
 Разрешение импульсов, 129
 Рампа разгона, 391
 Рампа торможения, 391
 Расхождение, 282
 Допуск, 282
 Фильтр, 282
 Расчет температуры, 231
 Расширенные функции, 105
 Реверсирование, 191, 208
 Регулирование давления, 265
 Регулирование расхода, 265
 Регулирование уровня, 265
 Регулятор I-max., 231
 Регулятор максимального тока, 231
 Режим работы, 424
 Резервное копирование данных, 37, 299, 303, 308, 310, 425
 Реле температуры, 228
 Реле тормоза, 252
 Реостатное торможение, 248
 Рестарт на лету, 259, 260
 Руководство по монтажу, 427
 Руководство по эксплуатации, 427
 Ручной режим, 198

С

Самодиагностика (процедура проверки), 285
 Сбой, 347
 Сбросить
 Параметр, 84, 279

Светодиод
BF, 340, 341
LNK, 340
RDY, 340
Свободные функциональные блоки, 273, 275
Сглаживание, 212
Сглаживание ВЫКЛЗ, 212
Серийный ввод в эксплуатацию, 37, 291, 299
Серийный номер, 424
Сетевая рекуперация, 28, 251
Сетевой дроссель, 31
Сетевой кабель, 54
Сетевой фильтр, 30, 31
Силовой модуль, 24
Символ, 19
Синусный фильтр, 34
Система единиц, 236
Системный сброс, 84, 279, 287, 324, 325
Системы токораспределения, 52
Скорость
изменить с ВОР-2, 392
ограничить, 208
Слово состояния, 128, 131
Слово состояния 1, 130
Слово состояния 3, 132
Слоты, 274
Смешанное торможение, 247
Советы по началу работы, 427
Соединение звездой (Y), 389
Соединение сигналов, 400
Соединение треугольником (Δ), 76, 389
Сообщения о состоянии, 188
Состояния сигналов, 340
Справочник по параметрированию, 427
Стандарт двигателя, 236
Стандарты (EN 60950), 52
Стояночный тормоз двигателя, 241, 252, 254, 255, 256
Страничный индекс, 137, 168
Субиндекс, 137, 168
Схема, 425
Схемы сверления, 46, 48

Т

Таблица функций, 424
Телеграмма
вставить, 120, 124
расширить, 133
Температура двигателя, 231
Температура окружающей среды, 76, 231
Тест монотонности, 283

Тестовый останов (процедура проверки), 285
Тест-сигналы, 283
Технические параметры
Управляющий модуль, 361, 363
Технологический регулятор, 131, 237, 265
Тип управления, 391
Типы параметров, 390
Типы телеграмм, 406
Торможение
генераторное, 251
Торможение постоянным током, 131, 245
Тормозной прерыватель, 35, 248
Тормозной резистор, 35, 248
Трехпроводное управление, 191

У

Уполномоченное лицо, 290
Управление U/f, 216, 391
Управление двигателем, 191
Управление по моменту, 225
Управление по скорости, 221
Управление преобразователем, 188
Управляющее слово, 128, 131
Управляющее слово 1, 129
Управляющее слово 3, 131
Управляющие клеммы, 78
Управляющие модули, 24, 25, 323
Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW), 333
Устройство аварийной защиты, 422

Ф

Фильтр
Вибрация контактов, 283
Расхождение, 282
Тест монотонности, 283
Форматирование, 301
Функции
ВОР-2, 392
Обзор, 187
технологические, 188
Функции торможения, 241, 242
Функциональность ПЛК, 402
Функция JOG, 197
Функция безопасности, 188, 323, 329
Функция трассировки, 397

Х

- Характеристика
 - квадратичная, 219
 - линейная, 219
 - параболическая, 219
 - прочие, 220
- Характеристика 87 Гц, 389

Ц

- Центрифуга, 241, 243, 246, 251
- Цепи отключения (процедура проверки), 285
- Циклическая коммуникация, 128
- Цикловое программное управление (ЦПУ), 189
- Цифровой вход, 58, 79, 103, 191
 - повышенной безопасности, 61
 - Функция, 102
- Цифровой выход, 58, 79
 - Функция, 102, 107
- Цифровые входы
 - Многократное использование , 288, 289

Ш

- Шильдик
 - Силовой модуль, 24
 - Управляющий модуль, 24
- Шлифовальный станок, 241, 243, 246

Э

- Экструдер, 82
- Электромеханический датчик, 422
- ЭМС, 70

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
DEUTSCHLAND

www.siemens.com/sinamics-g120

Возможны технические изменения.
© Siemens AG 2012