

SINAMICS G120

Преобразователь частоты с управляющими модулями

CU230P-2 HVAC

CU230P-2 DP

CU230P-2 CAN

Руководство по эксплуатации · 072 010



SINAMICS

Answers for industry.

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120

Преобразователи частоты с
управляющими модулями
CU230P-2 HVAC, CU230P-2 DP,
CU230P-2 CAN

Руководство по эксплуатации

Введение	1
Описание	2
Подключение	3
Ввод в эксплуатацию	4
Конфигурирование клеммной колодки	5
Соединение с полевой шиной	6
Функции	7
Техническое обслуживание и уход	8
Предупреждения, неполадки и системные сообщения	9
Технические данные	10

Выпуск 07/2010, микропрограммное обеспечение
V4.3.2

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
с предупреждающим треугольником означает, что принятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ВНИМАНИЕ
без предупреждающего треугольника означает, что принятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

ЗАМЕТКА
означает, что несоблюдение соответствующего указания может привести к нежелательному результату или состоянию.

При возникновении нескольких степеней опасности всегда используется предупреждающее указание, относящееся к наивысшей степени. Если в предупреждении с предупреждающим треугольником речь идет о предупреждении ущерба, причиняемого 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 товарными знаками, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

Исключение ответственности

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

Содержание

1	Введение.....	9
1.1	О настоящем руководстве.....	9
1.2	Путеводитель по данному руководству.....	10
1.3	Обзор документации.....	12
1.4	Настройка преобразователя на задачу.....	14
1.4.1	Общие основы.....	14
1.4.2	Параметры.....	14
1.4.3	Параметры с последовательным параметрированием.....	15
1.4.4	Изменения параметров, вызывающие внутренние вычисления.....	16
1.5	Часто необходимые параметры.....	17
1.6	Расширенные возможности настройки.....	19
1.6.1	Техника VICO, основы.....	19
1.6.2	Техника VICO, пример.....	21
2	Описание.....	25
2.1	Модульность приводной системы.....	25
2.2	Управляющие модули.....	27
2.3	Силовой модуль	28
2.4	Дроссели и фильтры	31
3	Подключение.....	33
3.1	Принцип действий по установке преобразователя.....	33
3.2	Установка дросселей и фильтров.....	34
3.3	Установка силового модуля.....	36
3.3.1	Размеры, схемы сверления, мин. расстояния и моменты затяжки.....	37
3.3.2	Обзор соединений силового модуля.....	48
3.3.3	Подключение питания и двигателя.....	49
3.3.4	Монтаж согласно требованиям ЭМС для устройств со степенью защиты IP20.....	51
3.3.5	Монтаж согласно требованиям ЭМС для устройств со степенью защиты IP55 / UL тип 12 55	
3.4	Установка управляющего модуля.....	58
3.4.1	Интерфейсы, штекеры, переключатели, управляющие клеммы и LED CU.....	60
3.4.2	Клеммные колодки CU.....	61
3.4.3	Электромонтаж клеммных колодок.....	62
4	Ввод в эксплуатацию.....	63
4.1	Руководство по вводу в эксплуатацию.....	63
4.2	Подготовка к вводу в эксплуатацию.....	66
4.3	Ввод в эксплуатацию с заводскими установками.....	69
4.3.1	Условия для использования заводских установок.....	69

4.3.2	Заводская установка преобразователя.....	69
4.3.3	Предустановка клемм.....	71
4.3.4	Примеры подключения для использования заводских установок.....	72
4.4	Ввод в эксплуатацию с BOP-2.....	75
4.4.1	Вставить BOP-2.....	75
4.4.2	Структура меню.....	76
4.4.3	Изменение значений параметров.....	76
4.4.4	Базовый ввод в эксплуатацию.....	78
4.4.5	Другие установки.....	79
4.5	Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER.....	80
4.5.1	Обзор.....	80
4.5.2	Условия.....	80
4.5.3	Установка драйверов USB.....	81
4.5.4	Использование мастера проекта.....	83
4.5.5	Установка соединения Online между PC и преобразователем (перейти в "online").....	87
4.5.6	Базовый ввод в эксплуатацию.....	88
4.5.7	Другие установки.....	91
4.6	Сохранение и передача установок.....	93
4.6.1	Сохранение данных на внешнее устройство и серийный ввод в эксплуатацию.....	93
4.6.2	Сохранение и передача настроек с помощью STARTER.....	93
4.6.3	Сохранение и передача настроек с помощью BOP-2.....	94
4.6.4	Сохранение настроек на карту памяти.....	94
4.6.5	Передача настройки с карты памяти.....	96
4.6.6	Безопасное удаление карты памяти.....	97
4.6.7	Другие возможности резервного копирования настроек.....	97
4.7	Сброс на заводскую установку.....	98
5	Конфигурирование клеммной колодки.....	99
5.1	Условия.....	99
5.2	Цифровые входы.....	100
5.3	Цифровые выходы.....	102
5.4	Аналоговые входы.....	104
5.5	Аналоговые выходы.....	107
6	Соединение с полевой шиной.....	111
6.1	Обмен данными через полевую шину.....	112
6.2	Установка адреса шины через DIP-переключатель.....	113
6.3	Коммуникация через RS485.....	114
6.3.1	Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему.....	114
6.3.2	Коммуникация через USS.....	115
6.3.2.1	Общая информация по коммуникации с USS через RS485.....	115
6.3.2.2	Структура телеграммы USS.....	117
6.3.2.3	Область полезных данных телеграммы USS.....	118
6.3.2.4	Структура данных канала параметров USS.....	119
6.3.2.5	USS запрос на чтение.....	124
6.3.2.6	USS задание записи.....	124
6.3.2.7	Канал данных процесса USS (PZD).....	125

6.3.2.8	Контроль телеграмм.....	126
6.3.3	Коммуникация через Modbus RTU.....	128
6.3.3.1	Параметры для настройки коммуникации через Modbus RTU.....	129
6.3.3.2	Телеграмма Modbus-RTU.....	130
6.3.3.3	Скорости передачи данных и таблицы отображения.....	131
6.3.3.4	Доступ по записи и чтению через FC 3 и FC 6.....	135
6.3.3.5	Процесс коммуникации.....	137
6.3.4	Коммуникация через BACnet MS/TP.....	138
6.3.4.1	Параметры для настройки коммуникации через BACnet.....	139
6.3.4.2	Поддерживаемые службы и объекты.....	141
6.4	Коммуникация через PROFIBUS.....	148
6.4.1	Конфигурирование коммуникации через PROFIBUS.....	148
6.4.1.1	Постановка задачи.....	148
6.4.1.2	Требуемые компоненты.....	149
6.4.1.3	Установка адреса PROFIBUS.....	150
6.4.1.4	Создание проекта STEP 7.....	150
6.4.1.5	Вставка преобразователя частоты в проект STEP 7.....	152
6.4.2	Параметры для коммуникации.....	154
6.4.3	Циклическая коммуникация.....	155
6.4.3.1	Управляющие слова и слова состояний.....	157
6.4.3.2	Структура данных канала параметров.....	162
6.4.4	Ациклическая коммуникация.....	167
6.4.5	Примеры программы STEP 7.....	168
6.4.5.1	Пример программы STEP 7 для циклической коммуникации.....	168
6.4.5.2	Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации.....	170
6.5	Коммуникация через CANopen.....	174
6.5.1	Подключение преобразователя к шине CAN.....	174
6.5.2	Подключение управляющего слова CAN.....	176
6.5.3	Объекты для доступа к параметрам SINAMICS.....	176
6.5.4	Функциональность CANopen преобразователя.....	177
6.5.5	Общие функции CANopen.....	179
6.5.5.1	Управление сетью (NMT-сервис).....	179
6.5.5.2	PDO и службы PDO.....	182
6.5.5.3	PDO-Mapping.....	186
6.5.5.4	SDO-службы.....	187
6.5.6	Коммуникационные объекты.....	190
6.5.6.1	Обзор.....	190
6.5.6.2	Объекты конфигурации.....	190
6.5.6.3	Свободные объекты.....	198
6.5.6.4	Объекты профиля привода DSP402.....	199
6.5.6.5	PDO и службы PDO.....	200
7	Функции.....	205
7.1	Обзор функций преобразователя.....	206
7.2	Управление преобразователем.....	208
7.3	Источники команд.....	210
7.4	Источники заданных значений.....	211
7.4.1	Выбор источника заданного значения.....	211
7.4.2	Аналоговый вход как источник заданного значения.....	212
7.4.3	Потенциометр двигателя как источник заданного значения.....	212

7.4.4	Постоянная скорость как источник заданного значения.....	214
7.4.5	Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG).....	216
7.4.6	Подача заданного значения через полевую шину.....	217
7.5	Подготовка заданного значения.....	218
7.5.1	Мин. скорость и макс. скорость.....	218
7.5.2	Задатчик интенсивности.....	219
7.6	Система регулирования двигателя.....	221
7.6.1	Управление U/f.....	222
7.6.1.1	Управление U/f с линейной и квадратичной характеристикой.....	222
7.6.1.2	Другие характеристики для управления U/f.....	223
7.6.1.3	Оптимизация при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке.....	224
7.6.2	Векторное управление.....	225
7.6.2.1	Характеристики векторного управления.....	225
7.6.2.2	Ввод векторного управления в эксплуатацию.....	226
7.6.2.3	Регулирование по моменту.....	226
7.7	Защитные функции.....	228
7.7.1	Контроль температуры преобразователя.....	228
7.7.2	Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры.....	229
7.7.3	Защита двигателя через расчет температуры двигателя.....	231
7.7.4	Защита от тока перегрузки.....	231
7.7.5	Ограничение макс. напряжения промежуточного контура.....	232
7.7.6	Контроль момента нагрузки (защита установки).....	234
7.7.7	Контроль потери нагрузки через цифровой вход.....	236
7.8	Сообщения о состоянии.....	237
7.8.1	Время работы системы.....	237
7.9	Технологические функции.....	238
7.9.1	Функции торможения преобразователя.....	238
7.9.1.1	Сравнение методов электрического торможения.....	238
7.9.1.2	Торможение на постоянном токе.....	241
7.9.1.3	Смешанное торможение.....	243
7.9.1.4	Реостатное торможение.....	244
7.9.1.5	Торможение с сетевой рекуперацией.....	247
7.9.2	Повторное включение & рестарт на лету.....	248
7.9.2.1	Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе.....	248
7.9.2.2	Автоматическое включение.....	249
7.9.3	ПИД-технологический регулятор.....	254
7.9.4	Логические и арифметические функции через функциональные блоки.....	255
7.10	Функции HVAC.....	259
7.10.1	Часы реального времени (RTC).....	259
7.10.2	Таймер (DTC).....	260
7.10.3	Регистрация температуры через PT1000 или NI1000.....	261
7.10.4	Режим аварийного хода.....	263
7.10.5	Многозонное регулирование.....	267
7.10.6	Каскадный режим двигателя и автоматическая смена.....	271
7.10.7	Байпас.....	275
7.10.8	Гибернация.....	280
7.11	Переключение между различными установками.....	287
7.11.1	Переключение командных блоков данных (ручной/автоматический).....	287
7.11.2	Переключение блоков данных привода (разные двигатели на преобразователе).....	290

8	Техническое обслуживание и уход.....	295
8.1	Замена компонентов преобразователя.....	295
8.2	Замена силового модуля и управляющего модуля.....	297
8.2.1	Замена управляющего модуля.....	297
8.2.2	Замена силового модуля.....	298
9	Предупреждения, неполадки и системные сообщения.....	299
9.1	Обзор.....	299
9.2	Отображаемые через LED рабочие состояния.....	300
9.3	Предупреждения.....	302
9.4	Список предупреждений.....	306
9.5	Неполадки.....	308
9.6	Список неполадок.....	313
10	Технические данные.....	317
10.1	Технические данные, управляющий модуль CU230P-2.....	318
10.2	Технические данные, силовой модуль.....	320
10.2.1	Технические данные PM230.....	321
10.2.2	Технические данные PM240.....	326
10.2.3	Технические данные PM240-2.....	333
10.2.4	Технические данные PM250.....	335
10.2.5	Технические данные PM250-2.....	339
10.2.6	Технические данные PM260.....	342
	Индекс.....	347

Введение

1.1 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, пуско-наладчики и операторы станков. Руководство по эксплуатации описывает устройства и компоненты устройств и дает целевой группе необходимую информацию по правильному и безопасному монтажу, подключению, параметрированию 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.

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: ()

При возникновении вопросов

Дополнительную информацию предлагает интерактивная помощь программы STARTER, Справочник по параметрированию и Руководство по монтажу. Кроме этого, поддержку для Вашего продукта можно найти в Интернете: Product support ().

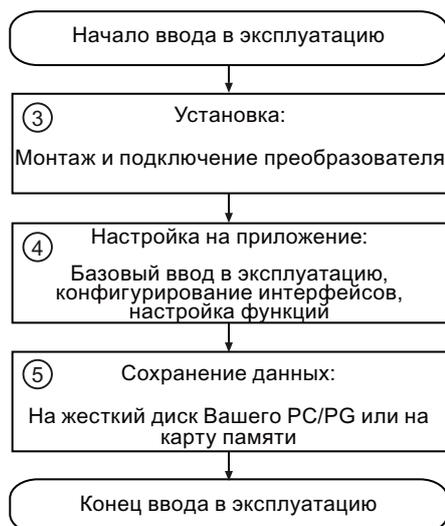
1.2 Путеводитель по данному руководству

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

① Основы:
Параметры преобразователя

② Компоненты преобразователя:
к примеру, дроссели, фильтры, панель оператора

- ① Если Вы не знакомы с параметрированием преобразователя, то здесь имеется фоновая информация:
- Настройка преобразователя на задачу (Страница 14)
 - Часто необходимые параметры (Страница 17)
 - Расширенные возможности настройки (Страница 19)
- ② Здесь находится информация по аппаратному обеспечению преобразователя:
- Модульность приводной системы (Страница 25)



- Вся информация по вводу в эксплуатацию Вашего преобразователя находится в следующих главах:
- ③
- Принцип действий по установке преобразователя (Страница 33)
- ④
- Ввод в эксплуатацию (Страница 63)
 - Конфигурирование клеммной колодки (Страница 99)
 - Соединение с полевой шиной (Страница 111)
- ⑤
- Сохранение и передача установок (Страница 93)

⑥ Техобслуживание и диагностика:
Замена компонентов, индикации,
предупреждения, неполадки

⑦ Технические данные

- ⑥ Вся информация по обслуживанию и диагностике Вашего преобразователя находится в следующих главах:
- Техническое обслуживание и уход (Страница 295)
 - Предупреждения, неполадки и системные сообщения (Страница 299)
- ⑦ Важнейшие технические параметры Вашего преобразователя можно найти в этой главе:
- Технические данные (Страница 317)

1.3 Обзор документации

Для любого случая использования Вашего преобразователя имеются справочники и ПО:

Таблица 1-1 Документация по SINAMICS G120

Планирование и проектирование	Монтаж и подключение	Ввод в эксплуатацию	Обслуживание и сервис
SIZER ПО для проектирования	---	---	---
Руководство по проектированию Выбор редукторных двигателей, двигателей и преобразователей частоты на основе примеров расчетов	---	---	---
Руководство по монтажу силового модуля Всеобъемлющая информация по каждому силовому модулю. Имеется для: <ul style="list-style-type: none"> • PM230 • PM240 • PM250 • PM260 	---	---	Руководство по монтажу силового модуля (см. левую колонку)
Описание функций Safety Integrated Исчерпывающая информация по встроенным функциям безопасности управляющих модулей CU240E-2			
Руководство по эксплуатации Содержит достаточную для решения большинства задач информацию. Имеется для следующих управляющих модулей: <ul style="list-style-type: none"> • CU230P-2 • CU240B-2 и CU240E-2 • CU240E и CU240S 			
---	---	STARTER ПО для ввода в эксплуатацию	---
Советы по началу работы Поддержка при первом включении двигателя для новичков. Имеется для управляющих модулей: <ul style="list-style-type: none"> • CU230P-2 • CU240B-2 и CU240E-2 • CU240E • CU240S 			---
---	---	Справочник по параметрированию Содержит подробные списки всех параметров, предупреждений и неполадок, а также графические функциональные схемы. Имеется для следующих управляющих модулей: <ul style="list-style-type: none"> • CU230P-2 • CU240B-2 и CU240E-2 • CU240E и CU240S 	---

ПО и справочники можно найти следующим образом

SIZER	SIZER можно получить на DVD (заказной номер: 6SL3070-0AA00-0AG0) или загрузить в Интернете: SIZER ()
Руководство по проектированию	Руководство по проектированию можно получить через Ваше представительство
STARTER	STARTER можно получить на DVD (заказной номер: 6SL3072-0AA00-0AG0) или загрузить в Интернете: STARTER ()
Советы по началу работы	Бумажный экземпляр "Советов по началу работы" прилагается к каждому управляющему модулю
Руководство по эксплуатации и справочники	<p>Все справочники/руководства могут быть загружены в Интернете: Документация () и дополнительно на DVD:</p> <p>SD Manual Collection - все справочники по низковольтным двигателям, редукторным двигателям и низковольтным преобразователям, на 5 языках.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Заказной номер: 6SL3298-0CA00-0MG0 (1-разовая поставка) • Заказной номер: 6SL3298-0CA10-0MG0 (сервисное обслуживание на 1 год; 4 поставки)

1.4 Настройка преобразователя на задачу

1.4.1 Общие основы

Настройка преобразователя на задачу привода

Через управляемый ввод в эксплуатацию преобразователи адаптируются к двигателю и задаче привода для его оптимального использования и защиты.

Выходящие за рамки ввода в эксплуатацию функции активируются и согласуются через прямое изменение параметров.

Как ввод в эксплуатацию, так и параметрирование функций, выполняются по выбору с помощью одного из следующих устройств управления:

- Устройство ввода и индикации (панель оператора), которое устанавливается на преобразователь.
 - ВОР-2 Базовая панель оператора-2
 - IOP Интеллектуальная панель оператора
- Программное обеспечение (ПО для ввода в эксплуатацию STARTER), обеспечивающее параметрирование и управление преобразователем с PC.

Преобразователи используются прежде всего для того, чтобы улучшить и расширить пусковую и скоростную характеристику двигателей.

Множество стандартных приложений может работать с предустановленными на заводе параметрами

Хотя преобразователи благодаря параметрированию могут быть сконфигурированы на очень специфические приложения, существует множество стандартных приложений, которые могут быть сконфигурированы с помощью небольшого числа параметров.

Использование заводских установок ... по возможности

В простых случаях для ввода в эксплуатацию достаточно только заводских установок (см. Ввод в эксплуатацию с заводскими установками (Страница 69)).

Использовать быстрый ввод в эксплуатацию ... для простых стандартных решений

Для большинства стандартных приложений ввод в эксплуатацию заключается во вводе или изменении нескольких параметров в ходе быстрого ввода в эксплуатацию.

1.4.2 Параметры

Существует два типа параметров, настраиваемые параметры и параметры для наблюдения.

Настраиваемый параметр

Настраиваемые параметры начинаются с "P". Значение таких параметров может изменяться в установленном диапазоне.

Пример:

P0305 это параметр для ном. тока двигателя в амперах. Значение этого параметра определяется при вводе в эксплуатацию. Возможны значения от 0,01 до 10000.

Защита настраиваемых параметров от изменений

Существуют условия для изменения значений параметров. Если попытка изменения параметра отклоняется преобразователем, то у этого может быть несколько причин:

1. Рабочее состояние преобразователя не позволяет изменять параметры.
К примеру, определенные параметры могут изменяться только в состоянии преобразователя "Ввод в эксплуатацию".
2. Некоторые установки с автоматическим последовательным параметрированием не допускают изменения параметров.
Пример: С помощью P0922 определяется телеграмма PROFIdrive, через которую преобразователь связывается с управляющим контроллером. При последовательном параметрировании, к примеру, P0840 (источник команды ON/OFF1) получает - в зависимости от значения P0922 - постоянное, защищенное от изменений значение.

В справочнике по параметрированию для каждого параметра указано, существуют ли и какие условия для изменения значения.

Параметр для наблюдения

Параметры для наблюдения начинаются с "r". Значение этих параметров является неизменяемым.

Пример:

r0027 это параметр для выходного тока преобразователя. Преобразователь измеряет ток и записывает актуальное значение в параметр. Значение параметра может быть отображено, к примеру, через аналоговый выход преобразователя.

1.4.3 Параметры с последовательным параметрированием

У некоторых параметров изменение значения параметра автоматически вызывает другие изменения параметров. Это значительно упрощает параметрирование сложных функций.

Пример: Параметр P0700 (источник команд)

Через параметр P0700 источник команд переключается с полевой шины на цифровые входы. При изменении значения P0700 с 6 (источник команд полевая шина) на 2 (источник команд цифровые входы) автоматически изменяются другие значения параметров

1.4 Настройка преобразователя на задачу

- цифровым входам присваиваются новые функции (P0701 ... P0713)
- цифровым выходам присваиваются новые функции (P0731 ... P0733)
- управление преобразователем подключается к сигналам цифровых входов (P0800, P0801, P0840, ...)

Дополнительные подробности по последовательному параметрированию P0700 можно найти в Справочнике по параметрированию.

1.4.4 Изменения параметров, вызывающие внутренние вычисления

При изменении следующих параметров преобразователь в течение нескольких секунд занят внутренними вычислениями. Ввод данных в это время невозможен.

- r0014 Режим буфера
- r0340 Расчет параметров регулирования
- r0970 Сбросить DO/привод
- r0971 Сохранить DO/привод
- r1082 Макс. скорость
- r3235 Время контроля выпадения фазы
- r3900 Завершение быстрого ввода в эксплуатацию
- r1030 Потенциометр двигателя, конфигурация
- r2230 Технологический регулятор, потенциометр двигателя, конфигурация
- r0918 Адрес PROFIBUS
- r2020 Скорость передачи полевой шины в бодах
- r2021 Адрес полевой шины
- r2030 Выбор полевой шины
- r2042 Идентификация PROFIBUS
- r8620 Адрес CAN
- r0804 Копирование данных MMC - Flash
- r1900 ID двигателя

Это состояние "занят внутренними вычислениями" отображается следующим образом:

- на BOP-2: "Busy"
- на IOP: индикатор выполнения

Кроме этого, состояние может быть считано и через r3996:

- r3996 = 0 Ввод возможен
- r3996 > 0 Преобразователь занят, ввод невозможен

1.5 Часто необходимые параметры

Параметры, полезные во многих случаях

Таблица 1-2 Переключение в режим ввода в эксплуатацию или подготовка заводской установки

Параметр	Описание
P0010	Параметры ввода в эксплуатацию 0: Готовность (заводская установка) 1: Выполнить быстрый 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 1-2 Определение версии микропрограммного обеспечения ("прошивки") управляющего модуля

Параметр	Описание
r0018	Отображается версия "прошивки"

Таблица 1-2 Выбор источника команд для управляющих сигналов (ВКЛ/ВЫКЛ, реверс) преобразователя

Параметр	Описание
P0700	2: Цифровые входы (P0701 ... P0709); заводская установка для преобразователей без интерфейса PROFIBUS 6: Полевая шина (P2050 ... P2091); заводская установка для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS

Таблица 1-2 Выбор источника заданных значений для скорости

Параметр	Описание
P1000	0: Нет главного заданного значения 1: Потенциометр двигателя 2: Аналоговое заданное значение; заводская установка для преобразователей без интерфейса PROFIBUS 3: Постоянное заданное значение скорости 6: Полевая шина; заводская установка для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS 7: Аналоговое заданное значение 2

Таблица 1-2 Параметрирование рампы разгона и торможения

Параметр	Описание
P1080	Мин. скорость 0.00 [1/мин] заводская установка
P1082	Макс. скорость 1500.000 [1/мин] заводская установка
P1120	Время разгона 10.00 [сек]
P1121	Время торможения 10.00 [сек]

1.5 Часто необходимые параметры

Таблица 1-2 Установка типа 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 параметрируемой характеристикой 4: Управление U/f с линейной характеристикой и ECO 5: Управление U/f для приводов с точной частотой (текстильная промышленность) 6: Управление U/f для привода с точной частотой 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 1-2 Оптимизация пусковой характеристики управления U/f при высоком начальном пусковом моменте и перегрузке

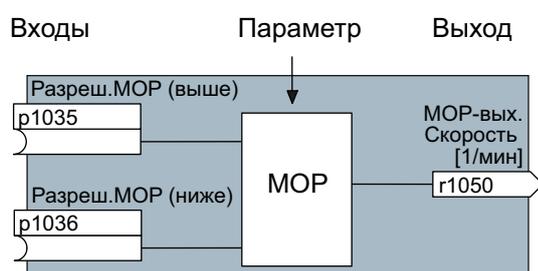
Параметр	Описание
P1310	Повышение напряжения для компенсации омных потерь Повышение напряжения действует от состояния покоя до ном. скорости. Оно является максимальным при скорости 0 и непрерывно снижается с увеличением скорости. Значение повышения напряжения при скорости 0 в В: $1,732 \times \text{ном. ток двигателя (P0305)} \times \text{сопротивление статора (r0395)} \times P1310 / 100\%$
P1311	Повышение напряжения при ускорении Повышение напряжения действует от состояния покоя до ном. скорости. Оно не зависит от скорости и составляет в В: $1,732 \times \text{ном. ток двигателя (P305)} \times \text{сопротивление статора (P350)} \times P1311 / 100\%$

1.6 Расширенные возможности настройки

1.6.1 Техника ВІСО, основы

Принцип работы техники ВІСО

В преобразователе реализованы функции управления и регулирования, коммуникационные функции, а также функции диагностики и управления. Каждая функция состоит из одного или нескольких соединенных друг с другом блоков ВІСО.

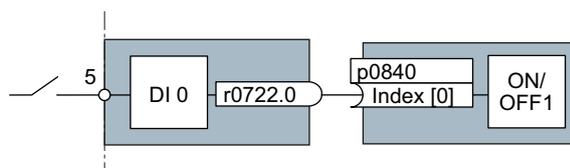


Изображени е 1-1 Пример блока ВІСО: Потенциометр двигателя (МОР)

Большинство блоков ВІСО может параметрироваться. Через параметры блоки согласуются с приложениями.

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 схемотехники, осуществляется не через кабели, а на программном уровне.



Изображени е 1-2 Пример: Соединение сигналов двух блоков ВІСО для цифрового входа 0

Бинекторы и коннекторы

Коннекторы и бинекторы служат для обмена сигналами между отдельными блоками ВІСО:

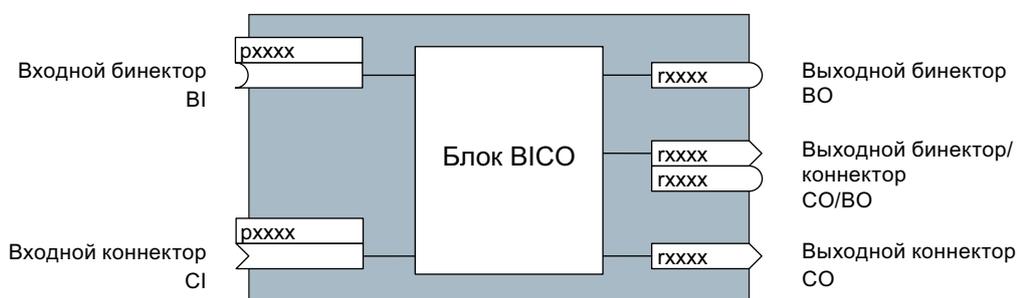
- Коннекторы служат для соединения "аналоговых" сигналов. (к примеру, выходная скорость МОР)
- Бинекторы служат для соединения "цифровых" сигналов. (к примеру, команда 'Разрешение МОР выше')

Определение техники VICO

Техникой VICO обозначается тип параметрирования, с помощью которого можно разрывать все внутренние соединения сигналов между блоками VICO и создавать новые соединения. Это осуществляется с помощью **бинекторов** и **коннекторов**. Эти понятия образуют название техники **VICO**. (по английски: Binector Connector Technology)

Параметры VICO

С помощью параметров VICO определяются источники входных сигналов блока. С помощью параметров VICO определяется, из каких коннекторов и бинекторов блок загружает свои входные сигналы. Таким образом имеющиеся в устройствах блоки "соединяются" согласно требованиям пользователя. Пять различных типов параметров VICO представлены на рисунке ниже:



Изображены Символы VICO
е 1-3

В случае выходных бинекторов/коннекторов (CO/VO) речь идет о параметрах, объединяющих несколько выходных бинекторов в одно слово (к примеру, g0052 CO/VO: слово состояния 1). Каждый бит в слове представляет собой цифровой (двоичный) сигнал. Такое объединение сокращает число параметров и упрощает параметрирование.

Выходы VICO (CO, VO или CO/VO) могут использоваться многократно.

В каких случаях нужна техника VICO?

С помощью техники VICO можно настроить преобразователь на различные требования. 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.

Какая точность требуется при использовании техники VICO?

Работа с внутренними соединениями сигналов требует особой тщательности. Обязательно отмечать вносимые изменения, т.к. последующий анализ связан с определенными трудностями.

Утилита для ввода в эксплуатацию STARTER предлагает маски, значительно упрощающие использование техники VICO. Сигналы предлагаются и подключаются текстом. В принципе, знаний техники VICO в этом случае не требуется.

Какие источники информации для параметрирования с техникой VICO необходимы?

- Для простого подключения сигналов, к примеру, 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 функциональные схемы в Справочнике по параметрированию предлагают требуемый обзор.

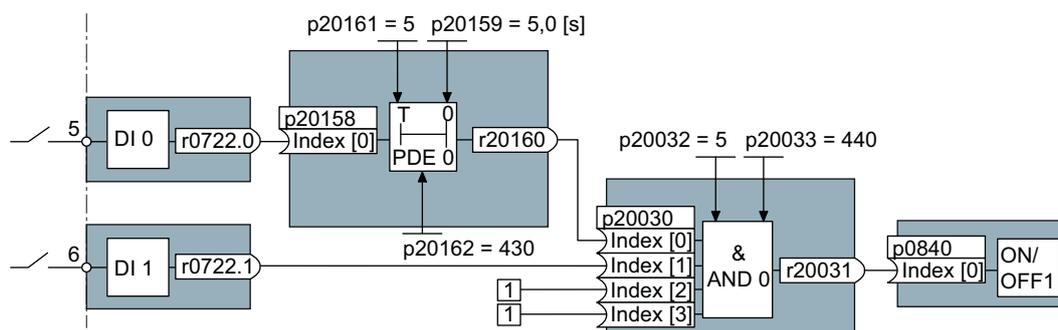
1.6.2 Техника BICO, пример

Пример: Перемещение простой функциональности PLC 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 задачи между цифровым входом 0 и внутренней командой ON/OFF1 вставляются и соединяются свободные функциональные блоки.



Изображены Пример: Подключение сигналов для блокировки
е 1-4

Сигнал цифрового входа 0 (DI 0) подан через модуль времени (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 ON/OFF1 для включения двигателя.

Таблица 1-2 Параметрирование блокировки

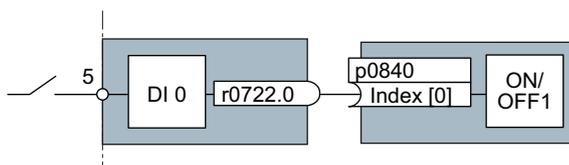
Параметр	Описание
P0700 = 2	Выбор источника команд: Цифровые входы
P0701 = 0	Разрешение ("Открытие") цифрового входа 0 (DI 0) для параметрирования BICO
P0702 = 0	Разрешение ("Открытие") цифрового входа 1 (DI 1) для параметрирования BICO

Параметр	Описание
P20161 = 5	Разрешение модуля времени через согласование с динамической группой 5 (интервал времени 128 мсек)
P20162 = 430	Последовательность обработки модуля времени динамической группы 5 (обработка до логического модуля И)
P20032 = 5	Разрешение логического модуля И через согласование с динамической группой 5 (интервал времени 128 мсек)
P20033 = 440	Последовательность обработки логического модуля И внутри динамической группы 5 (обработка после модуля времени)
P20159 = 5.0	Установка времени задержки модуля времени: 5 секунд
P20158 = 722.0	Подключение состояния DI 0 на вход модуля времени r0722.0 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 0.
P20030 [0] = 20160	Подключение модуля времени на 1-ый вход И
P20030 [1] = 722.1	Подключение состояния DI 1 на 2-ой вход И r0722.1 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 1.
P0840 = 20031	Подключение выхода И на управляющую команду ON/OFF1

Пояснения к примеру на основе команды ON/OFF1

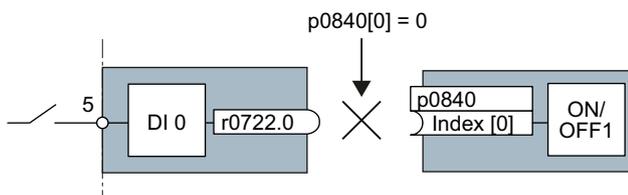
Открытие предустановленного соединения сигналов для параметрирования BICO

После выбора цифровых входов как источника команд (P0700 = 2), цифровой вход 0 автоматически соединяется с командой ON/OFF1. Параметр P0840[0] имеет значение 722.0.



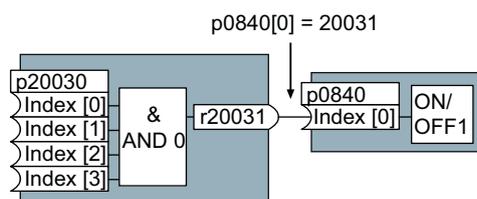
Изображени Соединение блоков BICO DI 0 и команды ON/OFF1
е 1-5

Установка P0701 = 0 вызывает разрыв этого соединения.



Изображени Разрыв предустановленного соединения: p0840[0] = 0
е 1-6

Теперь "Команда ON/OFF1" через параметрирование BICO может быть соединена заново. Входной бинектор блока BICO ON/OFF1 соединяется с выходом логического модуля И (P0840 = 20031).



Изображени Соединение двух блоков VICO через установку p0840[0] = 20031
е 1-7

Логика соединения блоков VICO с помощью техники VICO

Связь между двумя блоками VICO состоит из коннектора или бинектора и параметра VICO. Соединение всегда осуществляется с точки зрения входа блока VICO. Входу включенного после блока всегда присваивается выход предвключенного блока. Присвоение осуществляется таким образом, что в параметр VICO вносится номер коннектора или бинектора, из которого загружаются требуемые входные сигналы.

В основе этой логики соединений лежит вопрос: **Откуда поступает сигнал?**

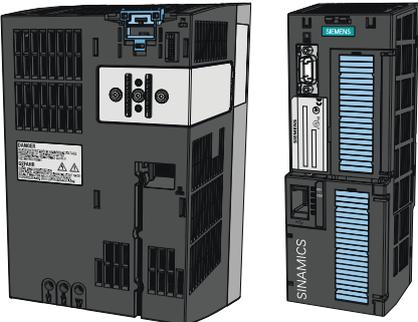
Описание

2.1 Модульность приводной системы

Преобразователи благодаря своей модульной концепции предлагают широкий спектр функциональности и мощности.

Обзор ниже описывает компоненты преобразователя, необходимые для решения конкретных задач.

Главные компоненты преобразователя

 <p style="text-align: center;">Power Module Control Unit</p>	<p>Каждый преобразователь SINAMICS G120 всегда состоит из управляющего модуля и силового модуля.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Управляющий модуль управляет и контролирует силовой модуль и подключенный двигатель в нескольких типах управления по выбору. Через управляющий модуль осуществляется локальное или централизованное управление преобразователем. • Силовые модули предлагаются для двигателей в диапазоне мощностей от 0,37 кВт до 250 кВт.
--	---

Компоненты для ввода в эксплуатацию, диагностики и управления преобразователем

	<p>Интеллектуальная панель оператора (IOP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Панель управления для удобного ввода в эксплуатацию, диагностики и управления преобразователями • Как переносное устройство или непосредственно на преобразователе • Свойства: <ul style="list-style-type: none"> – Копирование параметров привода – Текстовый дисплей (открытый текст) – Управление в режиме меню и программы-помощники.
	<p>Базовая панель оператора-2 (BOP-2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Панель управления для ввода в эксплуатацию, диагностики и управления преобразователями. • вставляется в преобразователь • Свойства: <ul style="list-style-type: none"> – Копирование параметров привода – двухстрочная индикация – управляемый ввод в эксплуатацию

2.1 Модульность приводной системы

	Карта памяти (MMC или SD) для серийного ввода в эксплуатацию нескольких преобразователей и резервного копирования данных на внешнее устройство.
	Комплект для подключения PC, состоящий из STARTER-DVD и USB-кабеля для подключения преобразователя к компьютеру

Компоненты, необходимые в зависимости от решаемой задачи

Фильтры и дроссели

- Сетевые фильтры класса А и В
- Сетевые дроссели
- Тормозные резисторы
- Выходные дроссели
- Синусоидальный фильтр

Дополнительные принадлежности

- Переходник для монтажа на DIN-рейки (только PM240, FSA)
- Комплект для подключения экрана (для управляющих модулей и силового модуля)

2.2 Управляющие модули

Управляющие модули CU230P-2 предлагают встроенные технологические функции для насосов и вентиляторов, а также задач с компрессорами. Интерфейсы I/O, интерфейс полевой шины и специальные программные функции оптимально поддерживают такие приложения. Интеграция технологических функций является важным отличием от других управляющих модулей семейства приводов SINAMICS G120.

Специфические функции CU230P-2

- Аварийный режим
- Многозонный регулятор
- Каскадный режим двигателя
- Гиббернация
- Байпас

CU230P-2 предлагается со следующими коммуникационными интерфейсами:

- Как **CU230P-2 HVAC** с интерфейсом RS485 для :
 - USS
 - Modbus RTU
 - BACnet MS/TP
- Как **CU230P-2 DP** для PROFIBUS DP
- Как **CU230P-2 CAN** для CANopen



2.3 Силовой модуль

Предлагаются силовые модули с различными степенями защиты и разной топологией в диапазоне мощностей от 0,37 кВт до 250 кВт. Силовые модули подразделяются на различные типоразмеры (формат, FS).



Изображены Силовые модули со степенью защиты IP20, PM240, PM250, PM260
е 2-1



Изображены Силовые модули со степенью защиты IP20, PM240-2, PM250-2
е 2-2

Таблица 2-1 Силовые модули со степенью защиты IP20

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
PM240, ЗАС 400В - силовые части со встроенным тормозным прерывателем²⁾							
Диапазон мощностей (LO)	0,37 кВт ... 1,5 кВт	2,2 кВт ... 4 кВт	7,5 кВт ... 15 кВт	18,5 кВт ... 30 кВт	37 кВт ... 45 кВт	55 кВт ... 132 кВт	160 кВт ... 250 кВт
Со встроен. сетевым фильтром, класс А	○	●	●	●	●	○ ¹⁾	○ ¹⁾
PM240-2, ЗАС 400В - силовые части со встроенным тормозным прерывателем²⁾							
Диапазон мощностей (LO)	0,55 кВт ... 3 кВт	---	---	---	---	---	---
Со встроен. сетевым фильтром, класс А	○/●	---	---	---	---	---	---
PM250, ЗАС 400В - силовые части с поддержкой рекуперации							
Диапазон мощностей (LO)	---	---	7,5 кВт ... 15 кВт	18,5 кВт ... 30 кВт	37 кВт ... 45 кВт	55 кВт ... 90 кВт	---

Со встроен. сетевым фильтром, класс А	---	---	•	•	•	•	---
PM250-2, ЗАС 400В - силовые части с поддержкой рекуперации							
Диапазон мощностей (LO)	0,55 кВт ... 3 кВт	4 кВт ... 7,5 кВт	---	---	---	---	---
Со встроен. сетевым фильтром, класс А	○/•	○/•	---	---	---	---	---
PM260, ЗАС 690В - силовые части с поддержкой рекуперации							
Диапазон мощностей (LO)	---	---	---	11 кВт... 18,5 кВт	---	30 кВт... 55 кВт	---
Со встроен. сетевым фильтром, класс А	---	---	---	○/•	---	○/•	---
Со встроен. Синусоидальный фильтр	---	---	---	•	---	•	---

• = возможность имеется; ○ = возможность отсутствует; ◐ = имеется модифицированная возможность

- 1) Силовые модули PM240 от 110 кВт предлагаются только без встроенного фильтра класса А. Вместо этого предлагается опциональный сетевой фильтр класса А для приставления сбоку.
- 2) Силовой модуль PM240 FSGX поставляется без тормозного прерывателя, но подготовленным для монтажа опционального тормозного прерывателя.



Изображены Силовой модуль с внешней вентиляцией, PM240-2, PM250-2 e 2-3

Таблица 2-2 Силовой модуль с внешней вентиляцией, PM240-2, PM250-2

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF
PM240, ЗАС 400В - силовые части со встроенным тормозным прерывателем²⁾						
Диапазон мощностей (LO)	2.2 кВт ... 3 кВт	---	---	---	---	---
Со встроен. сетевым фильтром, класс А	○/•	---	---	---	---	---
PM250, ЗАС 400В - силовые части с поддержкой рекуперации						
Диапазон мощностей (LO)	3 кВт	7.5 кВт	---	---	---	---
Со встроен. сетевым фильтром, класс А	○/•	○/•	---	---	---	---

2.3 Силовой модуль



Изображены Силовой модуль PM230, степень защиты IP55 / UL тип 12
е 2-4

Таблица 2-3 Предлагаемые силовые модули со степенью защиты IP55 / UL тип 12

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF
PM230, ЗАС 400В - силовые части с минимальным обратным воздействием на сеть						
Диапазон мощностей	0.37 кВт ... 3 кВт	4 кВт ... 7,5 кВт	11 кВт ... 18.5 кВт	22 кВт ... 30 кВт	37 кВт ... 45 кВт	55 кВт ... 90 кВт
Со встроен. сетевым фильтром, класс А	•	•	•	•	•	•
Со встроен. сетевым фильтром, класс В	•	•	•	•	•	•

Примечание

Номинальная мощность относится к нагрузочному циклу для низкой перегрузки (Low overload: LO)

2.4 Дроссели и фильтры

Обзор

В зависимости от силового модуля, возможны следующие комбинации с фильтрами и дросселями:

Силовой модуль	Компоненты со стороны сети			Компоненты со стороны выхода	
	Сетевой дроссель	Сетевой фильтр класса В	Тормозной резистор	Синусоидальный фильтр	Выходной дроссель
PM230	-	-	-	-	-
PM240	•	•	•	•	•
PM250	-	•	-	•	•

Прочие детали см. пример подключения в разделе Принцип действий по установке преобразователя (Страница 33).

Подключение

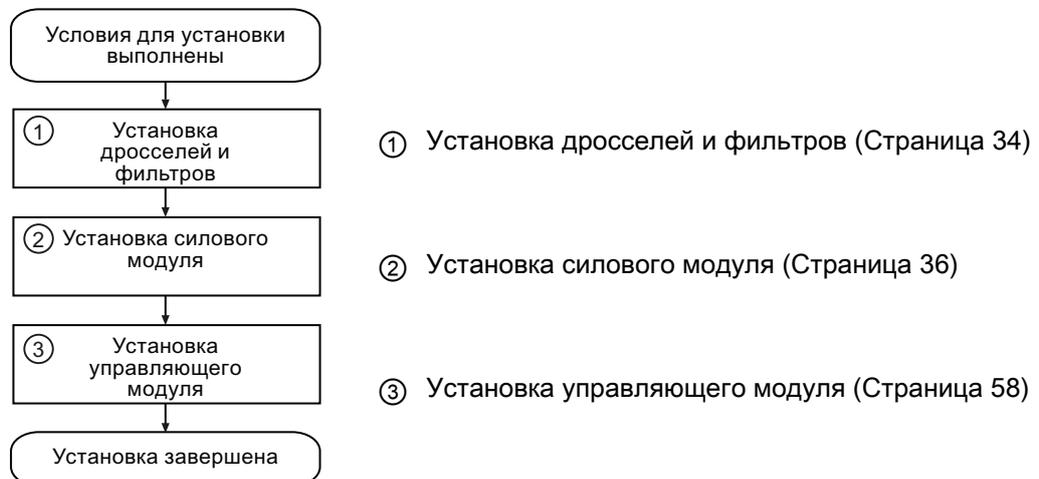
3.1 Принцип действий по установке преобразователя

Условия для установки преобразователя

Перед монтажом преобразователя проверить, выполнены ли следующие условия:

- Имеются ли необходимые для монтажа компоненты, а также инструмент и мелкие детали?
- Соблюдаются ли допустимые условия окружающей среды? См. Технические данные (Страница 317).
- Кабели и провода проложены согласно действующим правилам? См. Монтаж согласно требованиям ЭМС для устройств со степенью защиты IP20 (Страница 51).
- Соблюдены ли мин. расстояния до других устройств? (достаточно ли охлаждения?) См. Размеры, схемы сверления, мин. расстояния и моменты затяжки (Страница 37).

Процесс установки



Подробности по установке преобразователя см. в Интернете: Руководство по монтажу ().

После завершения установки можно начать ввод в эксплуатацию.

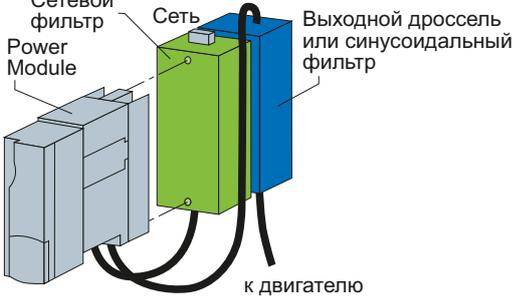
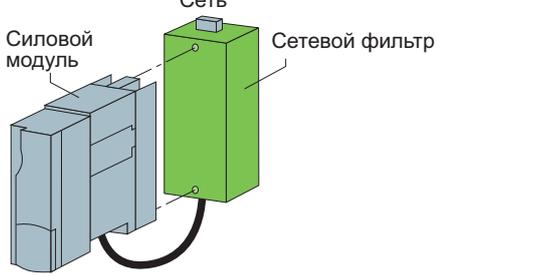
3.2 Установка дросселей и фильтров

Компактный монтаж системных компонентов преобразователя

Многие системные компоненты преобразователя выполнены как каркасные компоненты, т.е. компонент монтируется на крепежный лист, а преобразователь компактно над ним. Друг над другом может быть смонтировано до двух каркасных компонентов.

PM240	
<p>Схема расположения силового модуля PM240 с подстроенным сетевым дросселем</p>	<p>Силовой модуль PM240 типоразмер FSA с сетевым дросселем и сетевым фильтром класса А</p>
<p>Сетевые дроссели оборудованы на стороне сети клеммами, а на стороне к силовому модулю - кабелем с разъемами. У типоразмеров FSA до FSC сетевые клеммы в смонтированном состоянии находятся сверху, а у типоразмеров FSD до FSE снизу.</p> <p>Дополнительно к сетевому дросселю, для типоразмера FSA можно использовать сетевой фильтр класса А. В этом случае сетевой разъем находится снизу.</p> <p>Начиная от типоразмера FSB силовые модули могут заказываться со встроенными сетевыми фильтрами класса А, в этом случае внешнего сетевого фильтра класса А не требуется.</p>	
<p>PM240 типоразмер FSA с сетевым дросселем и выходным дросселем или синусоидальным фильтром</p>	<p>Силовой модуль PM240 типоразмер FSA с сетевым дросселем, сетевым фильтром и выходным дросселем или синусоидальным фильтром</p>
<p>В случае более двух пригодных для подстраивания системных компонентов, к примеру, сетевой фильтр + сетевая дроссель + выходной дроссель, отдельные компоненты монтируются сбоку рядом с силовым модулем. При этом сетевая дроссель и сетевой фильтр монтируются под силовым модулем, выходной дроссель сбоку справа.</p>	

3.2 Установка дросселей и фильтров

PM250	
 <p>Сетевой фильтр Power Module Сеть Выходной дроссель или синусоидальный фильтр к двигателю</p>	 <p>Сетевой фильтр Сеть Силовой модуль</p>
<p>Схема расположения силового модуля PM250 с подстроенным сетевым фильтром класса В</p>	<p>Схема расположения силового модуля PM250 с подстроенным сетевым фильтром класса В и выходным дросселем или синусоидальным фильтром</p>

3.3 Установка силового модуля

Различные возможности монтажа силовых модулей со степенью защиты IP20

В зависимости от исполнения, существуют различные возможности монтажа преобразователей. В настоящем руководстве описывается монтаж непосредственно на стенку электрошкафа.

Возможности монтажа	Формат						
	A	B	C	D	E	F	GX
Монтаж на DIN-рейку	X	X	X	---	---	---	---
Монтаж на стенку шкафа с помощью комплекта для подключения экрана	X	X	X	X	X	X	---
Монтаж на стенку шкафа напрямую	X	X	X	X	X	X	X

Монтаж силового модуля

Выбрать подходящую для Вашего решения возможность монтажа и смонтировать силовой модуль с соблюдением указаний в данной главе.

Указания по монтажу силовых модулей

Запрещено монтировать силовой модуль горизонтально.



правильно



неправильно

Запрещено монтировать в этой зоне устройства, которые могут оказывать ограничивающее воздействие на поток охлаждающего воздуха. Помните, что вентиляционные отверстия для потока охлаждающего воздуха преобразователя должны оставаться открытыми, чтобы не препятствовать прохождению охлаждающего воздуха.

Монтаж дополнительных компонентов

В зависимости от решения, дополнительно могут использоваться сетевые дроссели, фильтры, тормозные резисторы, реле тормоза и т.п.

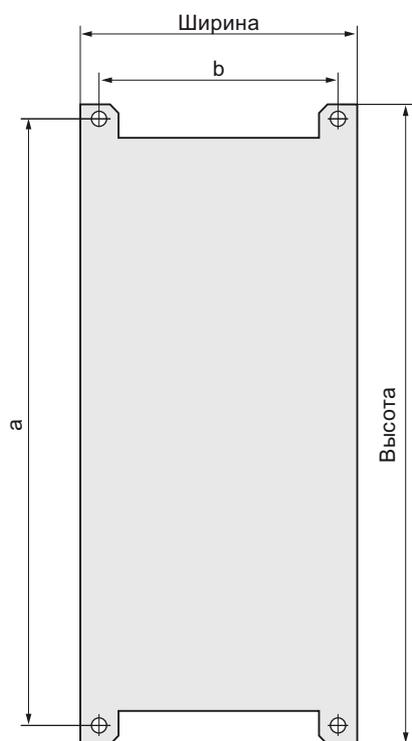
См. прилагаемые к этим компонентам инструкции по монтажу!

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

Примечание

У силовых модулей до 132 кВт, степень защиты IP20, общая глубина преобразователя увеличивается из-за CU230P-2 на 50 мм и еще на 30 мм при использовании IOP.

Размеры и схемы сверления силовых модулей PM230



Изображени Размеры и схема сверления PM230
е 3-1

Таблица 3-1 Силовой модуль PM230, IP55

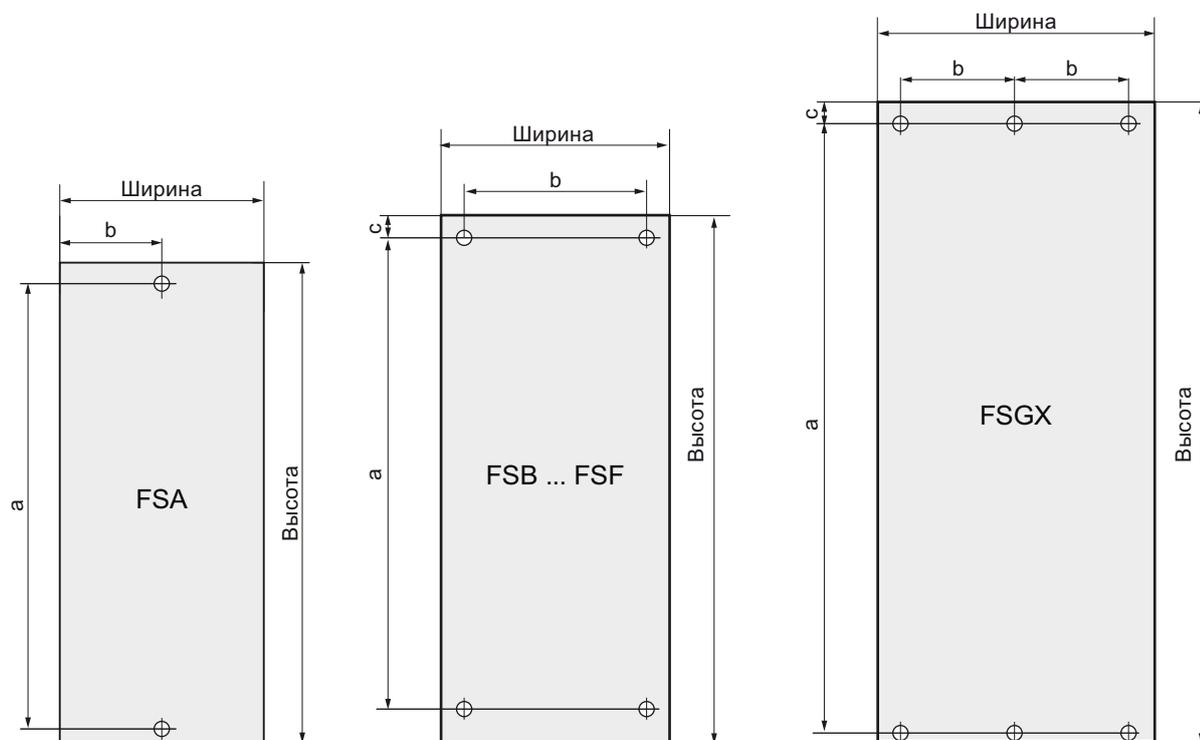
PM230 IP55	Мощность кВт	Размеры					Отступы			
		Высота	Ширина	Глубина	a	b	сверху	снизу	сбоку	
FSA	0,37 ... 3	мм	460	154	238	445	132	100	100	0
		дюйм	18,11	6,06	9,37	17,51	5,19	3,93	3,93	0
		MOV								
Крепление: винты M4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм										

Подключение

3.3 Установка силового модуля

PM230 IP55	Мощность кВт	Размеры					Отступы			
		Высота	Ширина	Глубина	a	b	сверху	снизу	сбоку	
FSB	4 ... 7,5	мм	540	180	238	524	158	100	100	0
		дюйм	21,25	17,08	9,37	20,62	5,90	3,93	3,93	0
МОВ Крепление: винты M4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм										
FSC	11 ... 18,5	мм	620	230	238	604	208	125	125	0
		дюйм	24,40	9,05	9,37	23,77	8,18	4,92	4,92	0
МОВ Крепление: винты M5, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм										
FSD	22 ... 30	мм	640	320	238	600	285	300	300	0
		дюйм	25,19	12,59	9,37	23,62	11,22	11,81	11,81	0
МОВ Крепление: винты M8, Момент затяжки: 13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм										
FSE	37 ... 45	мм	751	320	238	710	285	300	300	0
		дюйм	29,56	12,59	9,37	27,95	11,22	11,81	11,81	0
МОВ Крепление: винты M8, Момент затяжки: 13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм										
FSF	55 ... 90	мм	915	410	238	870	370	300	300	0
		дюйм	36,02	16,14	9,37	34,25	14,56	11,81	11,81	0
МОВ Крепление: винты M8, Момент затяжки: 13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм										

Размеры и схемы сверления силовых модулей PM240



Изображены Габаритный чертеж PM240
е 3-2

Таблица 3-2 Размеры для силового модуля PM240, IP20

PM240	Мощность	Размеры					Отступы			
		Высота	Ширина	Глубин а	а	б	с	сверху	снизу	сбоку
IP20	кВт									
FSA	0,37 ... 1,5	мм дюй MOV	173 6,81	73 2,87	145 5,71	160 6,30	36,5 1,44	100 3,94	100 3,94	30* 1,18*
		Крепление: винты M4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм								
FSB	2,2 ... 4	мм дюй MOV	270 10,63	153 6,02	165 6,5	258 10,16	133 5,24	100 3,94	100 3,94	40* 1,57*
		Крепление: винты M4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм								
FSC	7,5 ... 15	мм дюй MOV	334 13,15	189 7,44	185 7,28	323 12,72	167 6,57	125 4,92	125 4,92	50* 1,97*
		Крепление: винты M5, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм								

Подключение

3.3 Установка силового модуля

PM240 IP20	Мощность кВт	Размеры						Отступы			
		Высота	Ширина	Глубина а	а	б	с	сверху	снизу	сбоку	
FSD без фильтра	18,5 ... 30	мм	419	275	204	325	235	11	300	300	0
		дюй	16,50	10,83	8,03	12,8	9,25	0,4	11,81	11,81	0
		MOV									
		Крепление: винты M6, Момент затяжки: 6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм									
FSD с фильтро м, класс А	18,5 ... 30	мм	512	275	204	419	235	11	300	300	0
		дюй	20,16	10,83	8,03	16,50	9,25	0,4	11,81	11,81	0
		MOV									
		Крепление: винты M6, Момент затяжки: 6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм									
FSE без фильтра	37 ... 45	мм	499	275	204	405	235	11	300	300	0
		дюй	19,65	10,83	8,03	15,9	9,25	0,4	11,81	11,81	0
		MOV									
		Крепление: винты M6, Момент затяжки: 6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм									
FSE с фильтро м, класс А	37 ... 45	мм	635	275	204	541	235	11	300	300	0
		дюй	25,00	10,83	8,03	21,30	9,25	0,4	11,81	11,81	0
		MOV									
		Крепление: винты M6, Момент затяжки: 6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм									
FSF без фильтра	55 ... 132	мм	634	350	316	598	300	11	350	350	0
		дюй	24,96	13,78	12,44	23,54	11,81	0,4	13,78	13,78	0
		MOV									
		Крепление: винты M8, Момент затяжки: 13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм									
FSF с фильтро м, класс А	55 ... 90	мм	934	350	316	899	300	11	350	350	0
		дюй	36,77	13,78	12,44	35,39	11,81	0,4	13,78	13,78	0
		MOV									
		Крепление: винты M8, Момент затяжки: 13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм									
FSGX	160 ... 250	мм	1533	326	547	1506	125	14,5	250	150	50/0
		дюй	60,35	12,9	21,5	59,29	4,92	0,57	9,84	5,91	1,970
		MOV									
		Крепление: винты M8, Момент затяжки: 13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм									

*) до 40 °C без отступа сбоку

Размеры и схемы сверления силовых модулей PM240-2

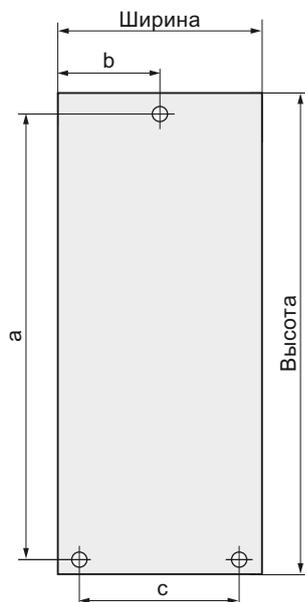
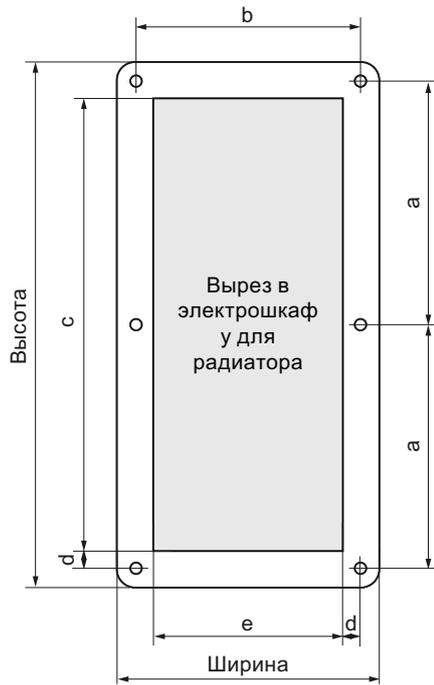
Изображены Размеры и схема сверления PM240-2 IP20
е 3-3

Таблица 3-3 Силовой модуль PM240-2, IP20

PM240-2 IP20	Мощность кВт	Размеры			Отступы						
		Высота	Ширина	Глубина	a	b	c	сверху	снизу	сбоку	
FSA без / с фильтро м	0,55 ... 3	мм	196	73	165	186	36,5	61	100	100	30*
		дюймов	7,72	2,87	6,50	7,32	1,44	2,40	3,94	3,94	1,18*
		Крепление: винты M4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм									

*) до 40 °C без отступа сбоку

3.3 Установка силового модуля



Изображены Размеры и схема сверления PM240-2 PT
е 3-4

Таблица 3-4 Силовой модуль PM240-2, с внешней вентиляцией

PM240-2 PT	Мощность кВт	Размеры					Отступы						
		Высо та	Шири на	Глуб ина	a	b	c	d	e	сверху	снизу	сбоку	
FSA, без / с фильтро м	2,2 ... 3	мм дюй мов	226 8,90	126 4,96	165 6,50	103 4,06	106 4,17	188 7,04	9 0,35	88 3,46	100 3,94	100 3,94	0 0
Крепление: винты M4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм													

Размеры и схемы сверления силовых модулей PM250

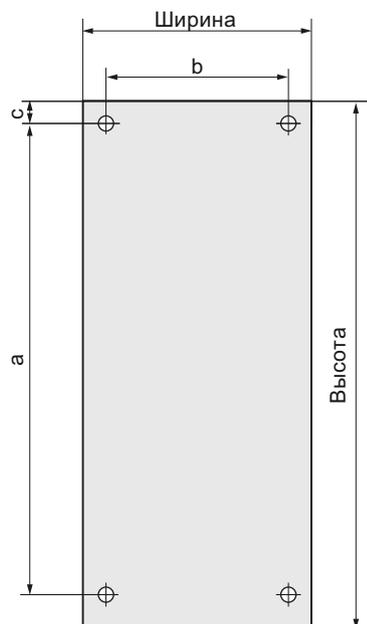
Изображены Размеры и схемы сверления PM250
е 3-5

Таблица 3-5 Силовой модуль PM250, IP20

PM250 IP20	Мощность кВт	Размеры							Отступы		
		Высота а	Ширин а	Глубин а	а	б	с	сверху	снизу	сбоку	
FSC	7,5 ... 15	мм	334	189	185	323	167	11	125	125	50*
		дюймов	13,15	7,44	7,28	12,72	6,57	0,43	4,92	4,92	1,97*
Крепление: винты M5, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм											
FSD без фильтра	18,5 ... 30	мм	419	275	204	325	235	11	300	300	0
		дюймов	16,50	10,83	8,03	12,8	9,25	0,43	11,81	11,81	0
Крепление: винты M6, Момент затяжки: 6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм											
FSD с фильтро м, класс А	18,5 ... 30	мм	512	275	204	419	235	11	300	300	0
		дюймов	20,16	10,83	8,03	16,50	9,25	0,43	11,81	11,81	0
Крепление: винты M6, Момент затяжки: 6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм											
FSE с фильтро м, класс А	37 ... 45	мм	635	275	204	541	235	11	300	300	0
		дюймов	25,00	10,83	8,03	21,30	9,25	0,43	11,81	11,81	0

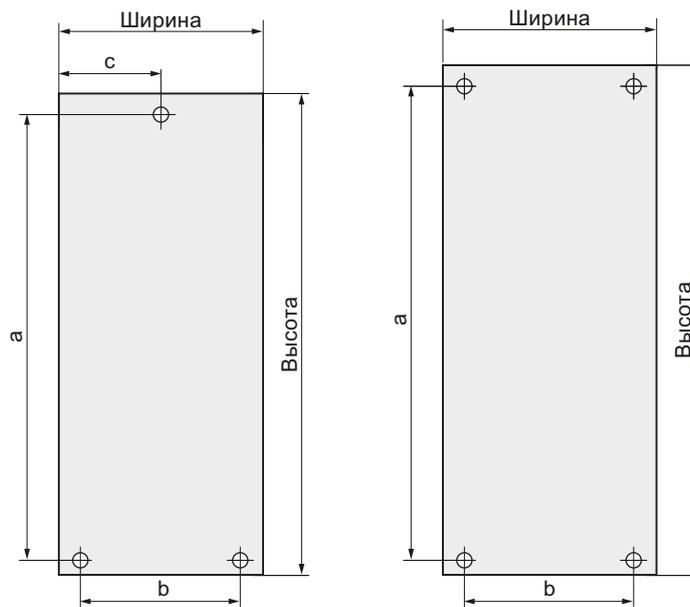
Подключение

3.3 Установка силового модуля

PM250 IP20	Мощность кВт	Размеры						Отступы			
		Высота	Ширин а	Глубин а	а	б	с	сверху	снизу	сбоку	
FSE без фильтра	37 ... 45	мм	499	275	204	405	235	11	300	300	0
		дюймов	19,65	10,83	8,03	15,9	9,25	0,43	11,81	11,81	0
Крепление: винты М6, Момент затяжки: 6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм											
Крепление: винты М6, Момент затяжки: 6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм											
FSF без фильтра	55 ... 90	мм	634	350	316	598	300	11	350	350	0
		дюймов	24,96	13,78	12,44	23,54	11,81	0,43	13,78	13,78	0
Крепление: винты М8, Момент затяжки: 13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм											
FSF с фильтро м, класс А	55 ... 90	мм	934	350	316	899	300	11	350	350	0
		дюймов	36,77	13,78	12,44	35,39	11,81	0,43	13,78	13,78	0
Крепление: винты М8, Момент затяжки: 13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм											

*) до 40 °С без отступа сбоку

Размеры и схемы сверления силовых модулей PM250-2



Изображени Размеры и схемы сверления PM250-2, IP20
е 3-6

Таблица 3-6 Силовой модуль PM250-2, IP20

PM250-2 IP20	Мощность кВт	Размеры						Отступы			
		Высота	Ширин а	Глубин а	a	b	c	сверху	снизу	сбоку	
FSA без/ с фильтро м	0,55 ... 3	мм	196	73	165	186	61	36,5	100	100	30*
		дюймов	7,72	2,87	6,50	7,32	2,40	1,44	3,94	3,94	1,18*
		Крепление: винты M4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм									
FSB без/ с фильтро м	4... 7,5	мм	292	100	165	281	80	--	100	100	30*
		дюймов	11,50	3,94	6,50	11,06	3,15	--	3,94	3,94	1,18*
		Крепление: винты M4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм									

*) до 40 °С без отступа сбоку

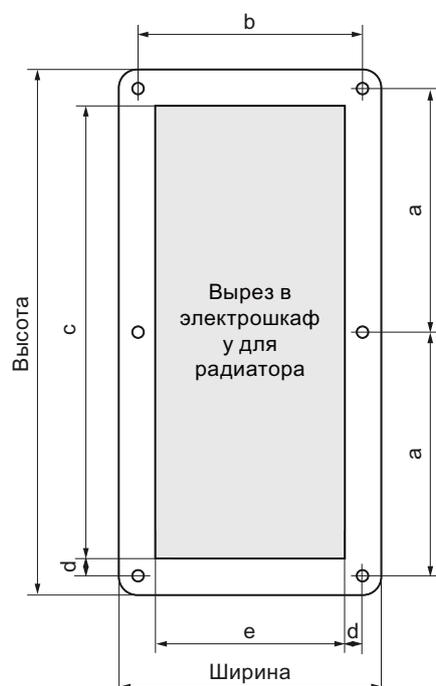
Изображени Размеры и схемы сверления PM250-2, РТ
е 3-7

Таблица 3-7 Силовой модуль PM250-2, с внешней вентиляцией

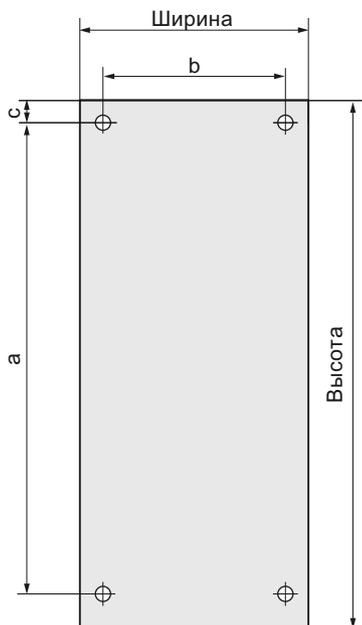
PM250-2 РТ	Мощность кВт	Размеры						Отступы					
		Высо та	Шири на	Глуб ина	a	b	c	d	e	сверху	снизу	сбоку	
FSA без/ с фильтро м	3	мм	226	126	165	103	106	188	9	88	100	100	0
		дюй мов	8,90	4,96	6,50	4,06	4,17	7,04	0,35	3,46	3,94	3,94	0
		Крепление: винты M4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм											

Подключение

3.3 Установка силового модуля

PM250-2 РТ	Мощность кВт	Размеры								Отступы			
		Высо та	Шири на	Глуб ина	a	b	c	d	e	сверху	снизу	сбоку	
FSB без / с фильтро м	7,5	мм	315	154	165	147,5	134	188	10	117	100	100	0
		дюй	12,40	6,06	6,50	5,81	5,28	7,04	0,39	4,61	3,94	3,94	0
		MOV											
		Крепление: винты М4, Момент затяжки: 2,5 Нм / 22,1 фунт-сила-дюйм											

Размеры и схемы сверления силовых модулей



Изображени Размеры и схема сверления PM260
е 3-8

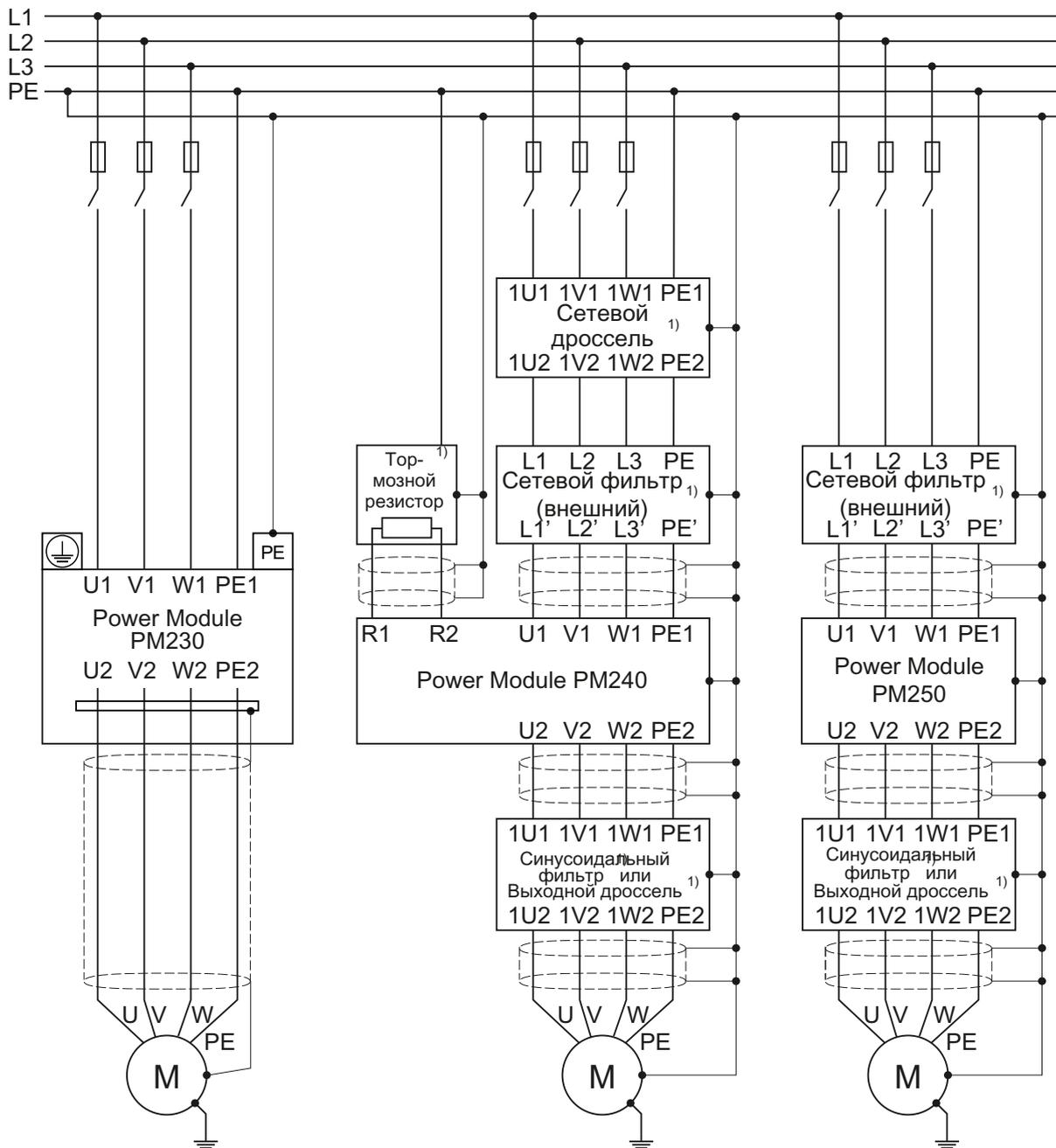
Таблица 3-8 Силовой модуль PM260, IP20

PM260 IP20	Мощность кВт	Размеры							Отступы		
		Высота	Ширина	Глубин а	a	b	c	сверху	снизу	сбоку	
FSD без / с фильтро м	3	мм	511	275	195	419	235	11	100	100	30*
		дюй	20,12	10,83	7,68	16,5	9,3	0.43	3,94	3,94	1,18*
		MOV									
		Крепление: винты М6, Момент затяжки: 6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм									

PM260 IP20	Мощность кВт	Размеры						Отступы			
		Высота	Ширина	Глубин а	а	б	с	сверху	снизу	сбоку	
FSF без / с фильтро м	7,5	мм	634	350	307	598	300	11	100	100	0
		дюйм	24,96	13,78	12,09	23,54	11,81	0,43	3,94	3,94	0
		MOV									
Крепление: винты M8, Момент затяжки: 13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм											

*) до 40 °C без отступа сбоку

3.3.2 Обзор соединений силового модуля



1) Принадлежности

Изображены Соединения силовых модулей PM230, PM240 и PM250
е 3-9

Силовые модули PM240 и PM250 предлагаются с и без интегрированного сетевого фильтра класса А. В силовой модуль PM230 встроен либо фильтр класса А, либо фильтр класса В.

Для повышенных требований ЭМС (класс В) для силовых модулей PM240 и PM250 должен быть установлен внешний фильтр.

3.3.3 Подключение питания и двигателя

Условия

Если преобразователь смонтирован правильно, то можно подключить питание и двигатель. При этом действуют следующие предупреждающие указания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подключение питания и двигателя

Преобразователь должен быть заземлен на стороне питания и стороне двигателя. Следствием неправильного заземления могут стать чрезвычайно опасные состояния, которые могут привести к летальному исходу.

Перед созданием или изменением подключений на устройстве отсоединить электроснабжение.

Клеммы преобразователя могут проводить опасные напряжения, даже и у не работающего преобразователя. После отключения электропитания подождать как минимум 5 минут до разрядки устройства. Только после этого могут выполняться монтажные мероприятия.

При подключении преобразователя к сети убедиться, что клеммная коробка двигателя закрыта.

Даже если LED или подобные индикаторы при переключении функции с ВКЛ на ВЫКЛ не загораются или не активны, это не обязательно означает, что устройство отключено или обесточено.

ОКЗ электроснабжения должно быть минимум 100.

Убедиться, что преобразователь сконфигурирован на правильное напряжение питания - запрещено подключать преобразователь к повышенному напряжению питания.

При использовании защитного устройства тока утечки на стороне питания этих электронных устройств для защиты от прямого или косвенного контакта разрешен только тип В! В ином случае должны быть предприняты другие меры защиты, к примеру, разделение электронных устройств и окружения через двойную или усиленную изоляцию или питания через трансформатор!

ВНИМАНИЕ

Фидер и сигнальная шина

Сигнальная шина должна прокладываться отдельно от фидеров, чтобы работа установки не подвергалась бы отрицательному воздействию индуктивных и емкостных помех.

Примечание

Электрические защитные устройства

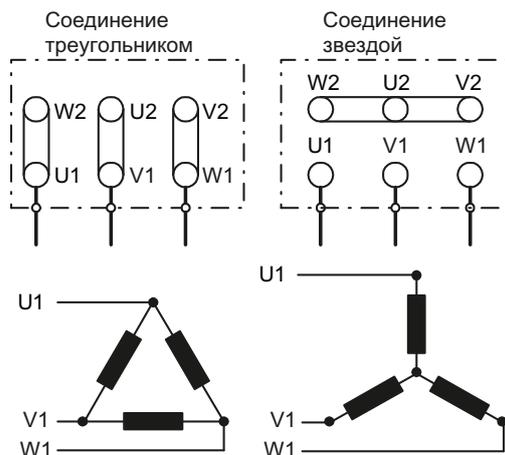
Проследить, чтобы между сетью и преобразователем были бы установлены подходящие защитные выключатели / плавкие предохранители для соответствующего номинального тока преобразователя (см. каталог D11.1).

Подключение двигателя: Соединение звездой и соединением треугольником

На двигателях SIEMENS на внутренней стороне крышки клеммной коробки находится изображение обоих типов соединения:

- Соединение звездой (Y)
- Соединение треугольником (Δ)

На шильдике двигателя приведены правильные данные соединения.



Примеры работы преобразователя и двигателя от сети 400 В

Допущение: На шильдике двигателя указано 230/400 V 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 редукторных двигателей.

Подключение преобразователя

Подключение двигателя

- Открыть крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.
- Подключить двигатель к клеммам U2, V2 и W2.
Соблюдать правила проводки согласно требованиям ЭМС:
Монтаж согласно требованиям ЭМС для устройств со степенью защиты IP20 (Страница 51)
Монтаж согласно требованиям ЭМС для устройств со степенью защиты IP55 / UL тип 12 (Страница 55)
- Подключить защитный провод двигателя к клемме (⏚) преобразователя.
Допускаются следующие длины провода:
 - не экранированный 100 м
 - экранированный:
 - 50 м для преобразователя без фильтра
 - 25 м для преобразователя с фильтромИнформацию по проводу большей длины можно найти в каталоге D11.1

Подключение к сети

- Подключить сеть к клеммам U1/L1, V1/L2 и W1/L3.
- Подключить защитный провод сети к клемме PE преобразователя.
- Закрыть крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.

Примечание

Преобразователи без встроенного сетевого фильтра подходят для подключения к заземленным (TN, TT) и незаземленным сетям (IT). Преобразователи со встроенным сетевым фильтром могут подключаться только к сетям TN.

Допустимые сечения кабеля для отдельных устройств и мощностей см. раздел Технические данные (Страница 317).

3.3.4 Монтаж согласно требованиям ЭМС для устройств со степенью защиты IP20

Преобразователи предназначены для работы в промышленных зонах, в которых обычным является высокий уровень электромагнитных помех. Только правильная установка обеспечивает надежную и безаварийную работу.

Преобразователи со степенью защиты IP20 должны устанавливаться и эксплуатироваться в закрытом электрошкафу.

Конструкция электрошкафа

- Все металлические части электрошкафа (боковые панели, задние стенки, потолочные и донные листы) соединить с сохранением хорошей электропроводности – по возможности плоскостно или большим числом точечных резьбовые соединений – с рамой шкафа
- Соединить РЕ-шину и ЭМС-экранную шину с сохранением хорошей электропроводности и с большим поверхностным контактом с рамой шкафа
- Соединить все металлические корпуса смонтированных в шкафу устройств и дополнительных компонентов, к примеру, преобразователей или сетевых фильтров, с большим поверхностным контактом и с сохранением хорошей электропроводности с рамой шкафа. Рекомендуется смонтировать такие устройства и дополнительные компоненты на металлической не окрашенной монтажной панели, которая в свою очередь должна быть соединена с большим поверхностным контактом и с сохранением хорошей электропроводности с рамой шкафа и особенно с РЕ- и ЭМС-экранной шиной
- Все соединения должны быть прочными. Резьбовые соединения на окрашенных или анодированных металлических частях должны быть либо выполнены со специальными контактными шайбами, которые проникают через изолирующую поверхность, создавая тем самым металлически-проводящий контакт, либо удалить изолирующее покрытие в местах контакта
- Катушки контакторов, реле, магнитные вентили и стояночные тормоза двигателей должны подключаться с помехоподавляющими устройствами для гашения высокочастотного излучения при отключении (RC-звенья или варисторы для катушек переменного тока и обратные диоды или варисторы для катушек постоянного тока). Подключение должно быть выполнено непосредственно на соответствующей катушке

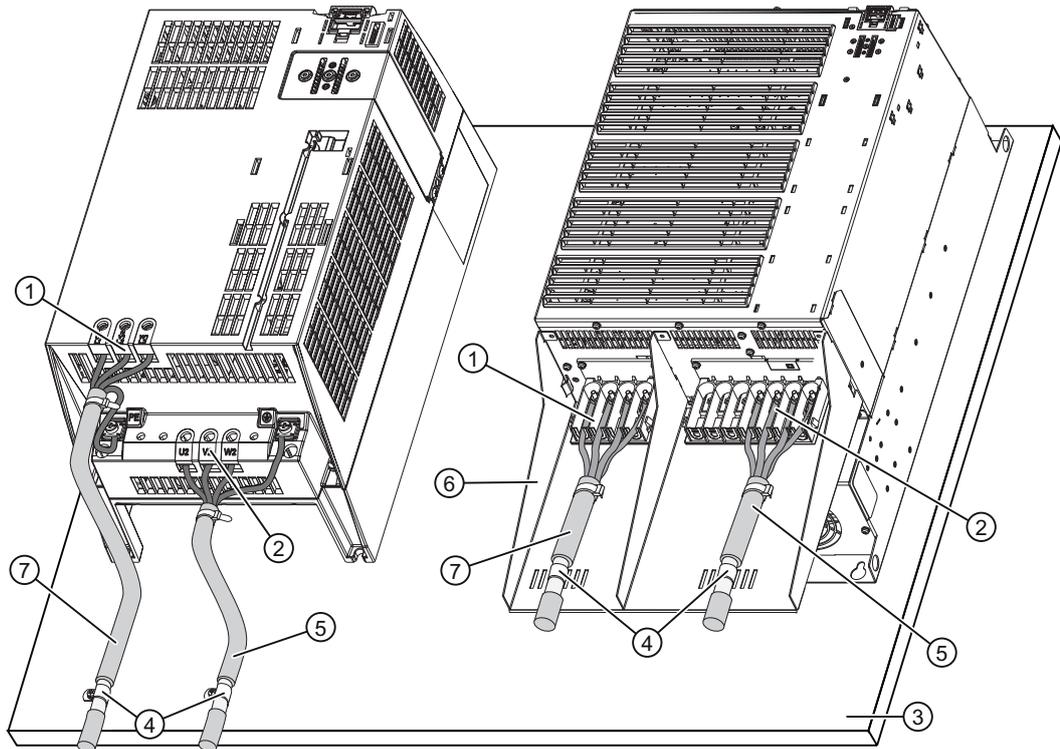
Прокладка кабелей и экранирование

- 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. Мин. расстояние должно составлять около 25 см. В качестве альтернативы возможна развязка в электрошкафу через соединенные с сохранением хорошей электропроводности с монтажной панелью металлические прокладки
- Кабели от сети до сетевого фильтра должны быть проложены отдельно от силовых кабелей без фильтра с высоким уровнем помех (кабели между сетевым фильтром и преобразователем, соединительные кабели между тормозным прерывателем и соответствующим тормозным резистором, а также 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 выравнивания потенциала всегда должны быть проложены параллельно с минимально возможным отступом
- Кабель двигателя должен иметь экранированное исполнение

- Экранированный кабель двигателя прокладывается отдельно от кабелей к датчикам температуры двигателя (РТС/КТУ)
- Сигнальные и информационные кабели должны быть экранированы
- Особо чувствительные управляющие шины, к примеру, линии заданного и фактического значения, должны прокладываться без прерываний с оптимальным, двухсторонним наложением экрана
- Экраны должны быть соединены с двух сторон, с большим поверхностным контактом и хорошей проводимостью с заземленными корпусами
- Экраны кабелей должно по возможности подключаться сразу же после ввода кабеля в шкаф
- Использовать для силовых кабелей ЭМС-экранирующие шины, для сигнальных и информационных кабелей имеющиеся в преобразователе возможности подключения экрана
- Экраны кабелей по возможности не должны прерываться промежуточными зажимами
- Крепление экранов кабелей как для силовых кабелей, так и для сигнальных и информационных кабелей, должно осуществляться с помощью соответствующих ЭМС-зажимных скоб для экрана. Зажимные скобы для экрана должны соединять экран с большим поверхностным контактом и с низкой индуктивностью с ЭМС-экранной шиной или возможностью для подключения экрана для кабелей цепей управления
- На штекерных разъемах экранированных информационных магистралей (к примеру, кабелей PROFIBUS) должны использоваться только металлические или металлизированные корпуса штекеров

Установка силового модуля со степенью защиты IP20 согласно требованиям ЭМС

Рисунок ниже на двух примерах показывает установку силового модуля согласно требованиям ЭМС.



- ① Подключение к сети
- ② Подключение двигателя
- ③ Монтажная панель из металла (не окрашенная и имеющая хорошую электропроводность)
- ④ Скобы для крепления кабеля для соединения с большим поверхностным контактом и с хорошей электропроводностью между экраном и монтажной панелью или комплектом для подключения экрана
- ⑤ Экранированный кабель двигателя
- ⑥ Комплект для подключения экрана
- ⑦ Неэкранированный кабель для силового модуля со встроенным сетевым фильтром. Экранированный кабель для подключения силового модуля к внешнему сетевому фильтру

Изображены Экранирование силовых модулей
е 3-10

Экранирование с помощью комплекта для подключения экрана:	Комплекты для подключения экрана предлагаются для всех типоразмеров силовых модулей (дополнительную информацию см. каталог D11.1). Экраны кабелей через зажимы экрана должны быть соединены на большой площади с комплектом для подключения экрана.
Экранирование без комплекта для подключения экрана:	Экранирование по правилам ЭМС возможно и без опционального комплекта для подключения экрана. В этом случае необходимо обеспечить соединение экранов кабелей на большой площади с потенциалом земли.
Подключение тормозного резистора:	Тормозной резистор подключается через экранированный кабель. Экран через скобу для крепления кабеля должен быть соединен с большим поверхностным контактом, с хорошей электропроводностью с монтажной панелью или комплектом для подключения экрана.

3.3.5 Монтаж согласно требованиям ЭМС для устройств со степенью защиты IP55 / UL тип 12

Преобразователи со степенью защиты IP55 / UL тип12 (силовой модуль PM230) могут устанавливаться и работать как в закрытом электрошкафу, так и без электрошкафа.

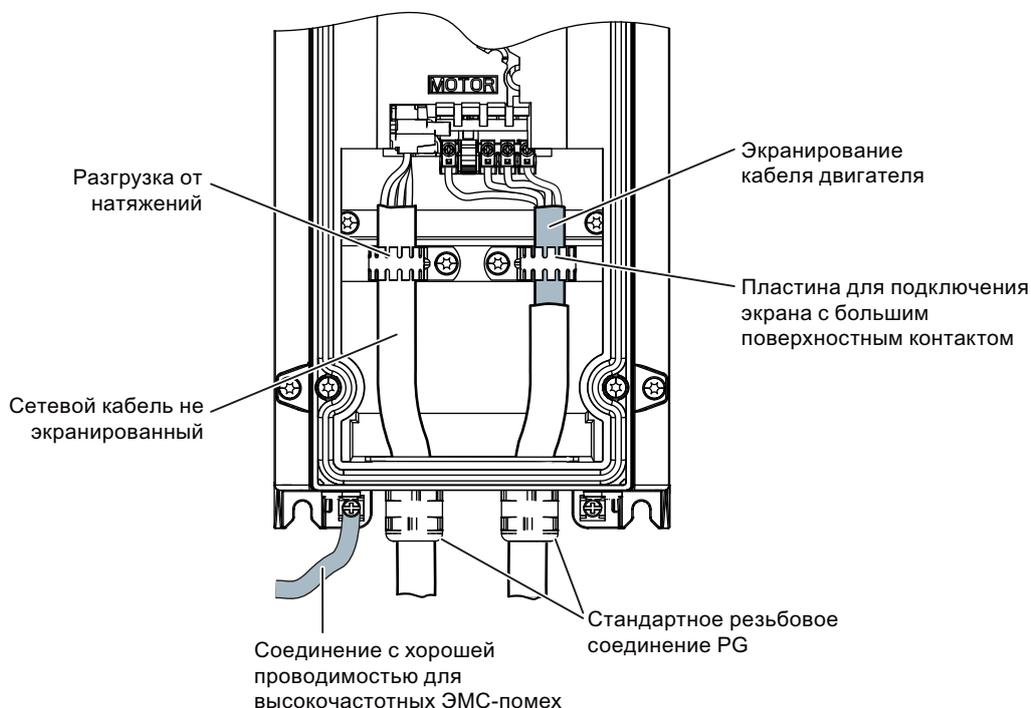
Прокладка кабелей и экранирование

- Сетевой кабель и кабель двигателя преобразователя должны быть разведены в пространстве с сигнальными и информационными кабелями. Мин. расстояние должно составлять около 25 см.
- Все кабели по возможности должны быть короткими
- Сигнальные и информационные кабели и соответствующие кабели выравнивания потенциала всегда должны быть проложены параллельно с минимально возможным отступом
- Кабель двигателя должен иметь экранированное исполнение
- Экранированный кабель двигателя прокладывается отдельно от кабелей к датчикам температуры двигателя (PTC/KTY)
- Сигнальные и информационные кабели должны быть экранированы
- Особо чувствительные управляющие шины, к примеру, линии заданного и фактического значения, должны прокладываться без прерываний с оптимальным, двухсторонним наложением экрана
- Экраны должны быть соединены с двух сторон, с большим поверхностным контактом и хорошей проводимостью с заземленными корпусами
- Экраны кабелей по возможности не должны прерываться промежуточными зажимами

- Крепление экранов кабелей как для силовых кабелей, так и для сигнальных и информационных кабелей, должно осуществляться с помощью соответствующих ЭМС-зажимных скоб для экрана. Зажимные скобы для экрана должны соединять экран с большим поверхностным контактом и низкой индуктивностью с пластиной для подключения экрана преобразователя
- На штекерных разъемах экранированных информационных магистралей (к примеру, кабелей PROFIBUS) должны использоваться только металлические или металлизированные корпуса штекеров

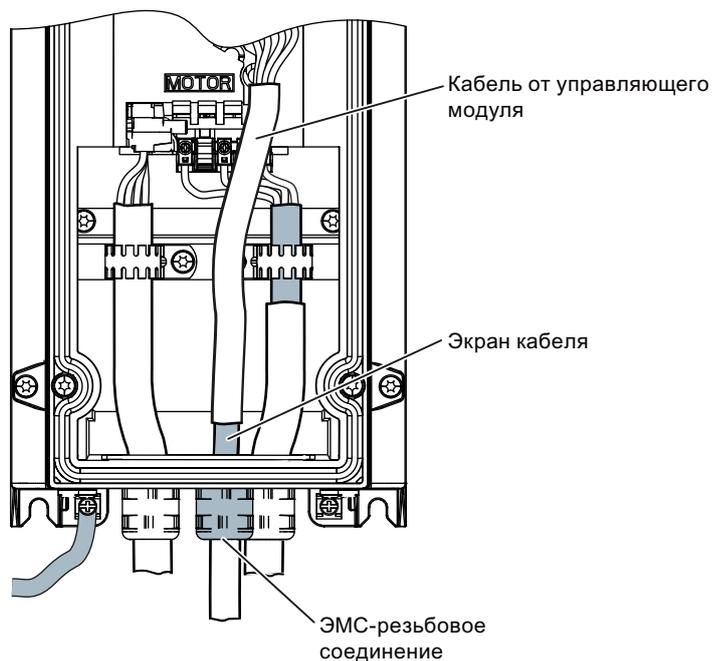
Установка преобразователя согласно требованиям ЭМС

Рисунки ниже показывают установку силового модуля PM230 и управляющего модуля согласно требованиям ЭМС.



Изображены Экранирование силового модуля PM230, степень защиты IP55 / UL тип 12 е 3-11

При использовании входов или выходов управляющего модуля, необходимо применять экранированный кабель. Экран кабеля с помощью резьбового соединения ЭМС должен быть соединен с хорошим контактом с панелью муфт кабельного ввода.

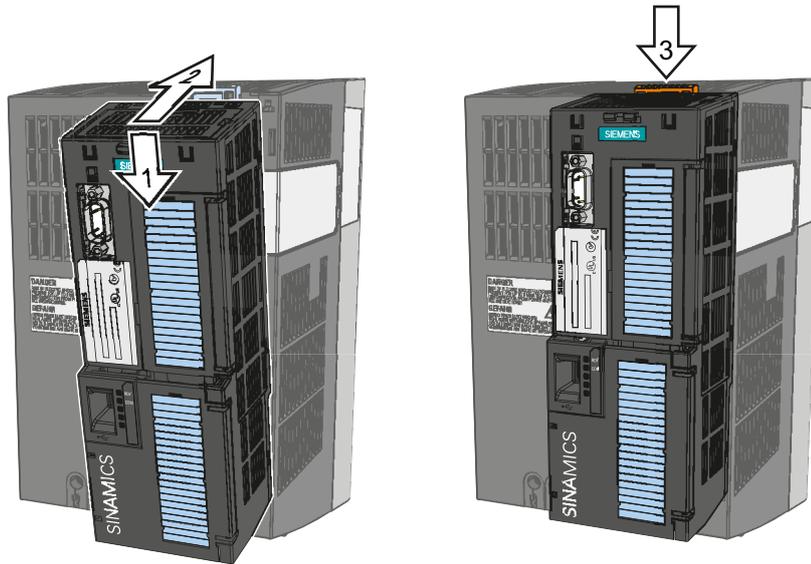


Изображены Экранирование кабеля к управляющему модулю
е 3-12

Дополнительную информацию можно найти в руководстве по монтажу силового модуля PM230 ().

3.4 Установка управляющего модуля

Силовой модуль IP20



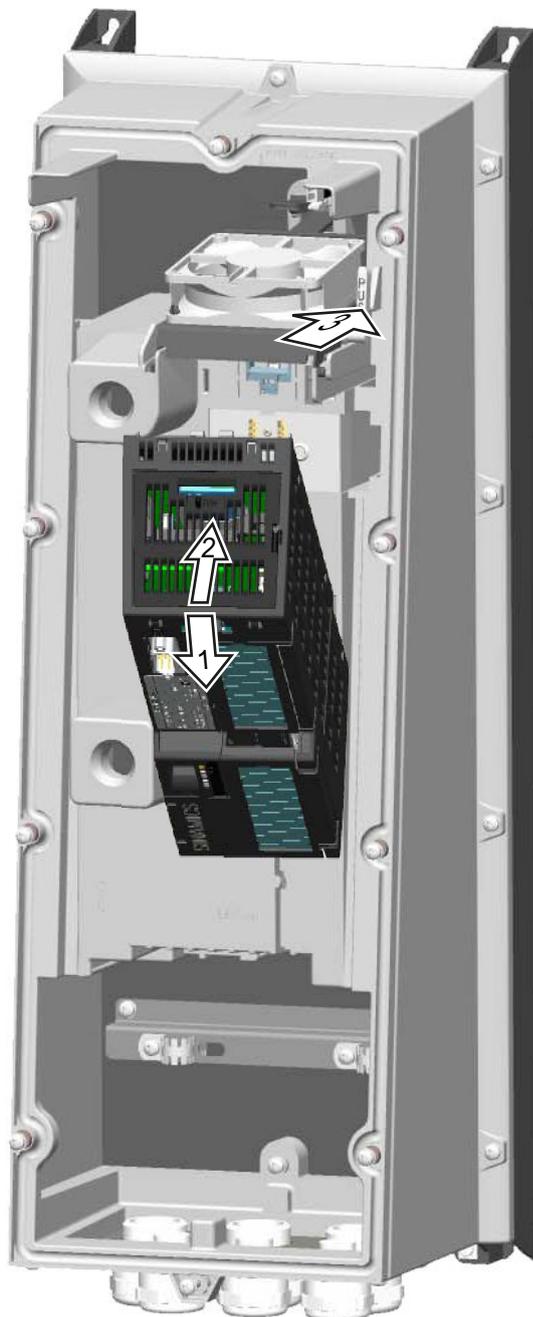
Вставить CU

Снять CU

Изображены Подключение и отключение управляющего модуля на силовом модуле е 3-13

Для доступа к клеммным колодкам откинуть верхнюю и нижнюю фронтальную дверцу вправо. Клеммные колодки выполнены как пружинные клеммы.

Силовой модуль IP55

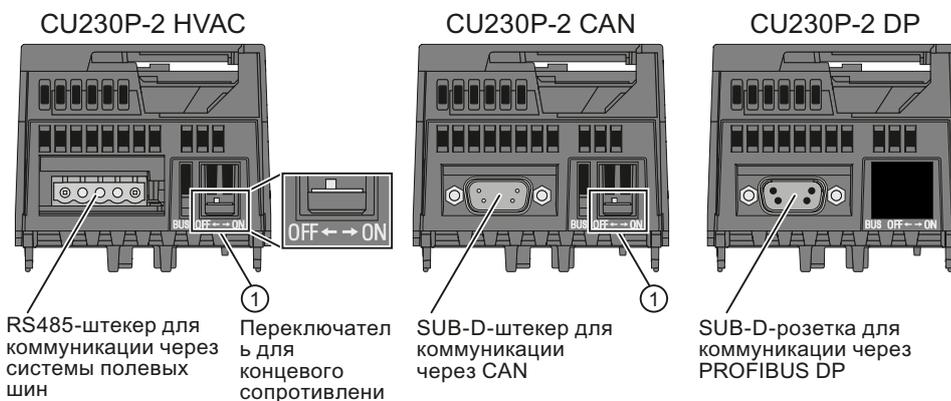
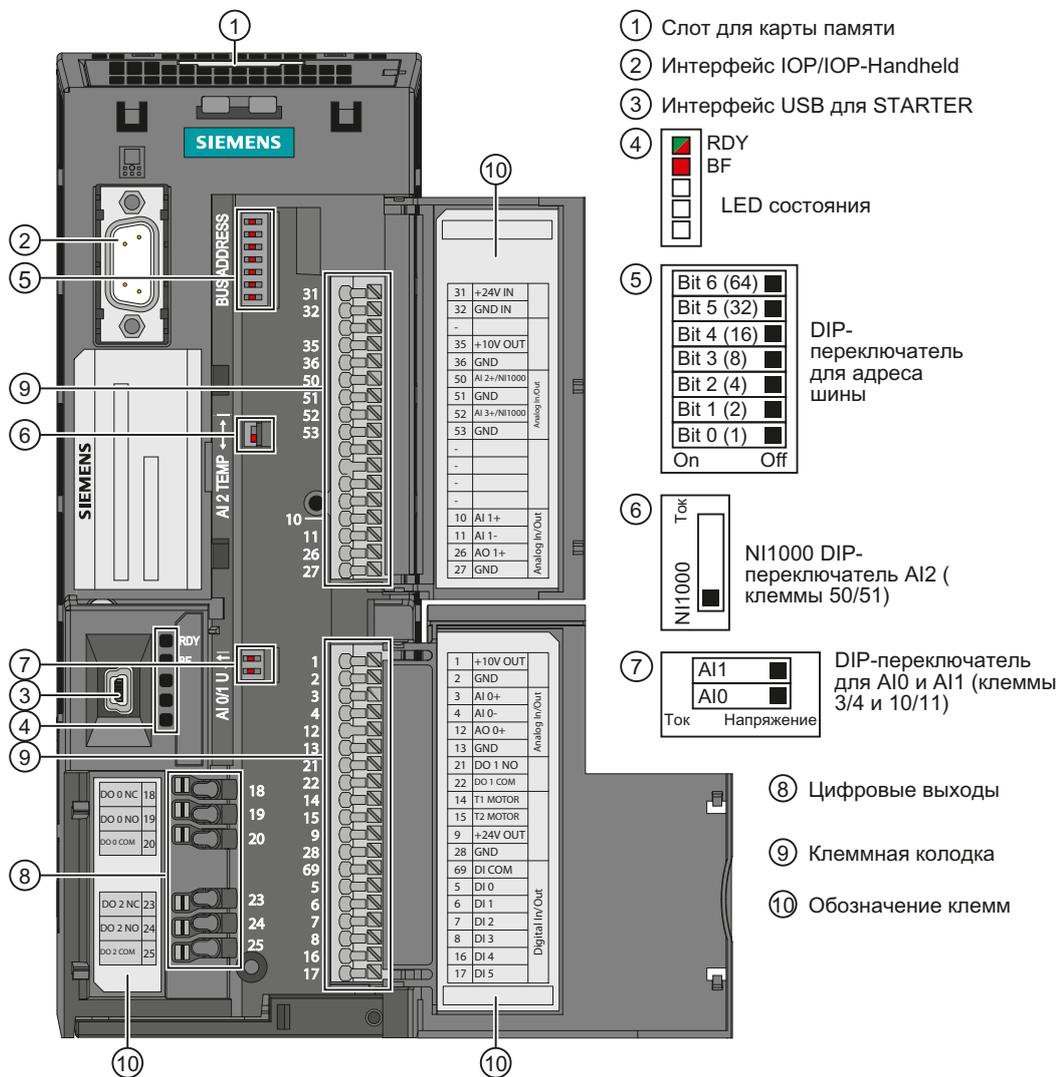


- 1 и 2 вставить CU
- 3 снять CU для FSA до FSC
у FSD до FSD
деблокирующая кнопка
доступна сверху

Изображены Установка CU на РМ
е 3-14

Подробное описание можно найти в соответствующем руководстве по монтажу.

3.4.1 Интерфейсы, штекеры, переключатели, управляющие клеммы и LED CU



Изображены Интерфейсы пользователя CU230P-2 е 3-15

3.4.2 Клеммные колодки CU

Расположение и функция клемм на управляющем модуле CU230P-2

Все управляющие модули имеют одинаковые управляющие клеммы. Но в зависимости от исполнения CU заводская предустановка для определенных клемм отличается.

Клеммы Маркировка клемм Пояснения

	31	+24V IN	
	32	GND	
	-	-	
	35	+10V OUT	
	36	GND	
	50	NI1000/AI2+	
	51	GND	
	52	NI1000/AI3+	
	53	GND	
	-	-	
	-	-	
	-	-	
	-	-	
	10	AI1+	Analogue In/Out
	11	AI1-	
	26	AO1+	
	27	AO GND	

24 В внешн
Опорный потенциал для клеммы 31

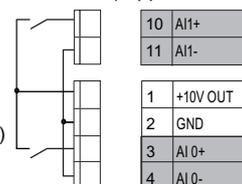
Выход по напряжению 10В
Опорный потенциал для клеммы 35
Вход для датчика температуры NI1000 или AI2+
Опорный потенциал для клеммы 50
Вход для датчика температуры NI1000 или AI3+
Опорный потенциал для клеммы 52

Аналоговый вход 1, положительный*
Аналоговый вход 1, отрицательный*
Аналоговый выход 1, положительный (0 В ... 10 В, 0 мА ... 20 мА, макс. 500 Ω)
Опорный потенциал для клеммы 26

Цветовая маркировка клемм

- Серый: аналоговые входы и выходы
- Светло-серый: цифровые входы и выходы
- Белый: прочие входы и выходы

* Аналоговые входы AI0 и AI1 могут использоваться в качестве дополнительных цифровых входов.



	1	+10V OUT	Analogue In/Out
	2	GND	
	3	AI 0+	
	4	AI 0-	
	12	AO 0+	Analogue In/Out
	13	AO GND	
	21	DO 1 NO	Digital In/Out
	22	DO 1 COM	
	14	PTC+	
	15	PTC-	
	9	+24V OUT	
	28	GND	
	69	DI COM	
	5	DI 0	
	6	DI 1	
	7	DI 2	
	8	DI 3	
	16	DI 4	
	17	DI 5	

Выход 10 В без развязки по напряжению, макс. 10 мА
Опорный потенциал для клеммы 1
Аналоговый вход 0, положительный*
Аналоговый вход 0, отрицательный*
Аналоговый выход 0, положительный (0 В ... 10 В, 0 мА ... 20 мА, макс. 500 Ω)
Опорный потенциал для клеммы 12
Цифровой выход 1, замыкающий контакт, 0,5 А, 30 В DC
Цифровой выход 1, средний контакт, 0,5 А, 30 В DC
Датчик температуры двигателя (PTC, КТУ84-130 или биметаллический NC)
Датчик температуры двигателя (PTC, КТУ84-130 или биметаллический NC)
Выход 24 В с гальванической развязкой, макс. 100 мА
Опорный потенциал для клеммы 9
DI COM
Цифровой вход 0, с гальванической развязкой
Цифровой вход 1, с гальванической развязкой
Цифровой вход 2, с гальванической развязкой
Цифровой вход 3, с гальванической развязкой, заданное значение FF 0
Цифровой вход 4, с гальванической развязкой, заданное значение FF 1
Цифровой вход 5, с гальванической развязкой, заданное значение FF 2

	18	DO 0 NC
	19	DO 0 NO
	20	DO 0 COM

Цифровой выход 0, размыкающий контакт
Цифровой выход 0, замыкающий контакт 5 А, 30 В DC / 2 А, 230 В AC
Цифровой выход 0, средний контакт

	23	DO 2 NC
	24	DO 2 NO
	25	DO 2 COM

Цифровой выход 2, размыкающий контакт
Цифровой выход 2, замыкающий контакт 5 А, 30 В DC / 2 А, 230 В AC
Цифровой выход 2, средний контакт

Изображены Обзор клемм
е 3-16

3.4.3 Электромонтаж клеммных колодок

В качестве сигнальных кабелей можно использовать массивные или гибкие кабели. Запрещено использовать обжимные наконечники для пружинных клемм.

Допустимое сечение кабеля составляет от 0,5 мм² (21 AWG) до 1,5 мм² (16 AWG). При полном проводном монтаже рекомендуется использовать кабели с сечением 1 мм² (18 AWG).

Прокладывать сигнальные кабели таким образом, чтобы после электромонтажа клеммной колодки фронтальные дверцы можно было снова полностью закрыть. При использовании экранированных кабелей, соединить экран с большим поверхностным контактом и хорошей электропроводностью с монтажной панелью электрошкафа или с пластиной для подключения экрана преобразователя.

ЗАМЕТКА
Для обеспечения эксплуатационной безопасности и при подключении 230 В к релейным выходам DO 0 и DO2 управляющего модуля, необходимо для этих соединений использовать кабели с двойной изоляцией.

Ввод в эксплуатацию

4.1 Руководство по вводу в эксплуатацию

После монтажа необходимо ввести преобразователь в эксплуатацию и настроить его функции таким образом, чтобы комбинация из преобразователя и двигателя оптимально соответствовала задаче привода.

Доступ к функциям и параметрам преобразователя возможен либо через панель оператора (BOP-2 или IOP) или через ПО для ввода в эксплуатацию STARTER с PC.

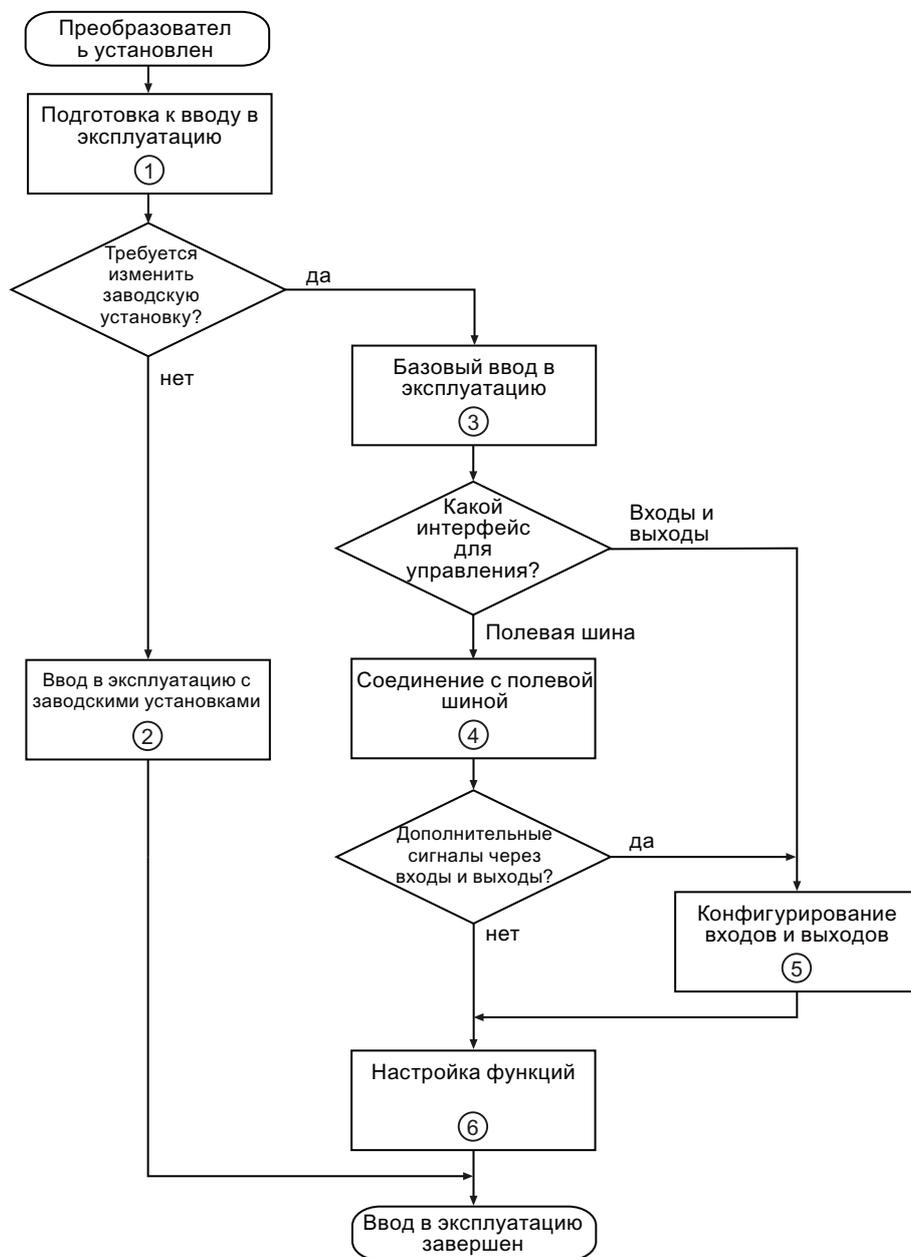
Дополнительно для ввода преобразователя в эксплуатацию можно сохранить настройки преобразователя, ввод в эксплуатацию которого завершен, на карту памяти (см. Сохранение данных на внешнее устройство и серийный ввод в эксплуатацию (Страница 93)), панель оператора или с помощью STARTER в PC и после передать их на другой преобразователь с идентичной задачей привода (выгрузка и загрузка).

Примечание

На тот случай, если при вводе в эксплуатацию произойдет сбой ...

Если по какой-либо причине невозможно завершить ввод в эксплуатацию, будь то отключение питания или пропуск некоторых настроек параметров или отсутствие информации о том, использовался ли преобразователь ранее, можно сбросить преобразователь на заводские установки. См. Сброс на заводскую установку (Страница 98).

Руководство по вводу в эксплуатацию

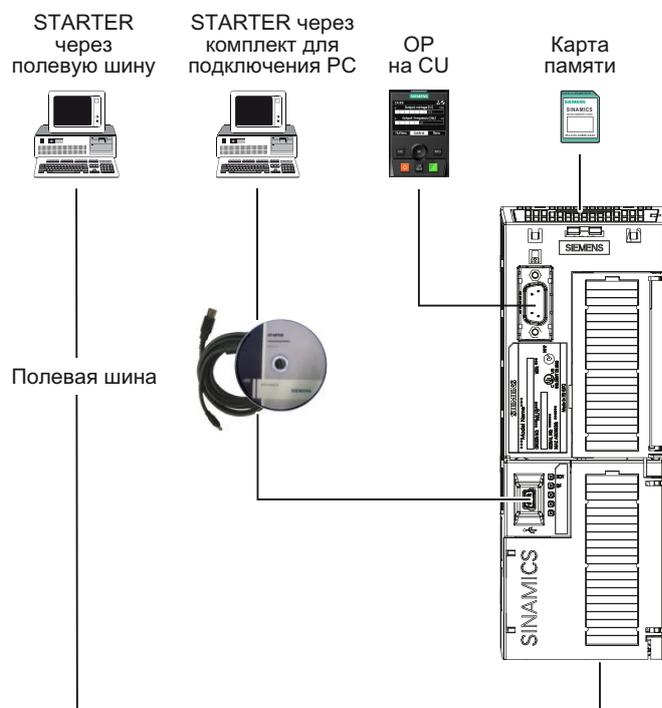


- ① Подготовка к вводу в эксплуатацию (Страница 66)
- ② Ввод в эксплуатацию с заводскими установками (Страница 69)
- ③ Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 80)

- ④ Соединение с полевой шиной (Страница 111)
- ⑤ Конфигурирование клеммной колодки (Страница 99)
- ⑥ Функции (Страница 205)

Изображены Процесс ввода в эксплуатацию
е 4-1

Через следующие интерфейсы пользователь имеет доступ к параметрам преобразователя



Изображены Интерфейсы параметрирования преобразователя
е 4-2

4.2 Подготовка к вводу в эксплуатацию

Условия - Перед тем, как начать

Перед началом ввода в эксплуатацию необходимо прояснить следующие вопросы.

Достаточно ли для Вашего приложения просто применить заводские установки?

Сначала проверить, какие заводские установки можно применить и какие функции необходимо изменить (см. раздел Ввод в эксплуатацию с заводскими установками (Страница 69)). При такой проверке вероятно Вы увидите, что требуется внести лишь незначительные изменения в заводские установки.

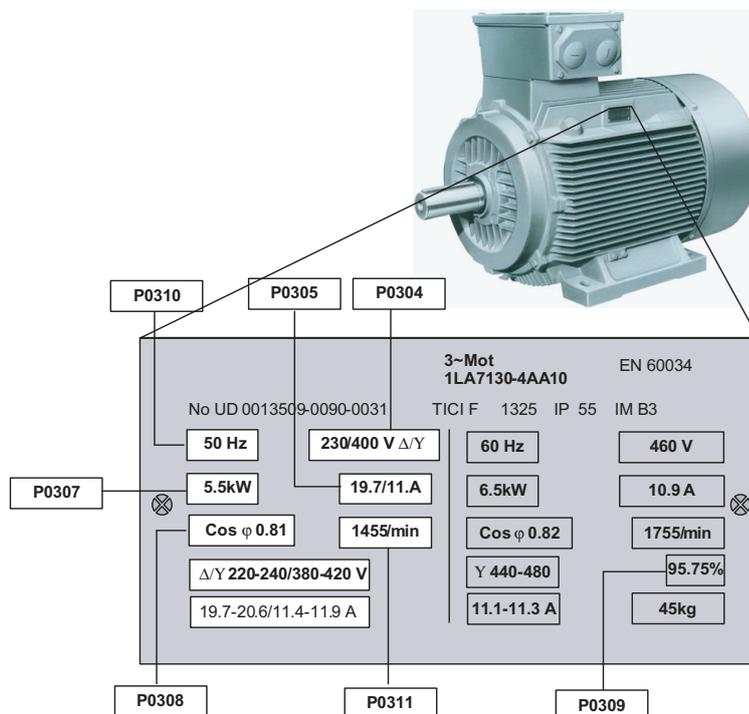
Какой двигатель Вы используете? [P0300]

Синхронный или асинхронный двигатель?

Преобразователи предустановлены на заводе для приложений с 4-полюсным трехфазным асинхронным двигателем, который соответствует рабочим характеристикам преобразователя.

Параметры двигателя / данные шильдика двигателя

Если используется ПО для ввода в эксплуатацию STARTER и двигатель SIEMENS, то достаточно указать заказной номер двигателя - в других случаях необходимо ввести данные с шильдика двигателя в соответствующие параметры.



ЗАМЕТКА**Указания по монтажу**

Введенные данные шильдика должны совпадать с соединением двигателя (соединение звездой [Y]/соединение треугольником [Δ]), т.е. при соединении двигателя треугольником ввести данные шильдика для треугольника.

В каком регионе мира будет использоваться двигатель? - стандарт двигателя [P0100]

- Европа ICE: 50 Гц [кВт] - заводская установка
- Северная Америка NEMA: 60 Гц [лс] или 60 Гц [кВт]

Какова температура в месте использования двигателя? [P0625]

- Температура окружающей среды двигателя [P0625], если она отличается от заводской установки = 20° С.

Какой тип управления требуется для приложения? [P1300]

В принципе различаются типы управления "управление U/f" и "векторное управление".

- Управление U/f это простейший режим работы преобразователя частоты. Он используется, к примеру, для приложений с насосами, вентиляторами или двигателями с ременными приводами.
- При векторном управлении отклонения скорости между заданным и фактическим значением ниже, чем у управления U/f, кроме этого возможна задача момента вращения. Оно подходит для таких приложений, как мотальные машины, подъемники или специальные приводы подачи.

Через какие источники команд и заданных значений управляется двигатель?

Доступные источник команд и заданных значений задаются управляющим модулем преобразователя.

На управляющих модулях с интерфейсом PROFIBUS предустановлен ввод команд и заданных значений через контроллер. Для всех других управляющих модулей предустановлены цифровые входы и аналоговые входы.

- **Возможные источники команд**
 - Полевая шина (при подаче команд через контроллер) - выбор через P0700
 - Цифровые входы - выбор через P0700
 - Панель оператора
 - ПО STARTER (на этапе ввода в эксплуатацию с "панелью управления")
- **Возможные источники заданного значения**
 - Потенциометр двигателя - выбор через P1000
 - Аналоговое заданное значение - выбор через P1000
 - Постоянная скорость - выбор через P1000
 - Полевая шина - выбор через P1000
 - ПО STARTER (на этапе ввода в эксплуатацию с "панелью управления")

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

Наименьшая и наибольшая скорость двигателя, с которой двигатель работает или ограничивается независимо от заданного значения скорости.

- Мин. скорость [P1080] - заводская установка 0 [1/мин]
- Макс. скорость [P1082] - заводская установка 1500 [1/мин]

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 [P1120] - заводская установка 10 сек
- Время торможения [P1121] - заводская установка 10 сек

4.3 Ввод в эксплуатацию с заводскими установками

4.3.1 Условия для использования заводских установок

Условия для использования заводских установок

В простых приложениях ввод в эксплуатацию работает уже с заводскими установками. Ниже описывается, какие условия для этого должны быть выполнены и как они создаются.

1. Преобразователь и двигатель должны подходить друг другу; для этого сравнить данные на шильдике двигателя с техническими параметрами силового модуля:
 - Ном. ток преобразователя как минимум равен таковому двигателю.
 - Мощность двигателя должна совпадать с таковой преобразователя; возможна работа с двигателями с диапазоне мощности 25 % ... 100 % от мощности преобразователя.
2. Команды и заданные значения должны подаваться через установленные на заводе источники управляющего модуля.
3. При привязке к полевой шине, адрес шины должен быть установлен через DIP-переключатель на лицевой стороне управляющего модуля и преобразователь должен быть подключен через интерфейс шины к контроллеру.
4. При управлении через цифровые и аналоговые входы, преобразователь должен быть подключен согласно примеру подключения. (см. Примеры подключения для использования заводских установок (Страница 72))

4.3.2 Заводская установка преобразователя

Предустановленные источники команд и заданного значения

Преобразователи с интерфейсом PROFIBUS DP предустановлены на заводе таким образом, что обмен управляющими сигналами и сигналами состояния выполняется через интерфейс полевой шины.

Другие преобразователи предустановлены на заводе таким образом, что обмен управляющими сигналами и сигналами состояния выполняется через клеммы.

Подробности см. описание ниже или Справочник по параметрированию.

4.3 Ввод в эксплуатацию с заводскими установками

Таблица 4-1 Источники команд и источники заданного значения

Параметр	Описание
P0700 = 2 или 6	Выбор источника команд 2: Цифровые входы (P0701 ... P0709) (заводская установка для CU без интерфейса PROFIBUS DP) 6: Полевая шина (P2050 ... P2091), (заводская установка для CU с интерфейсом PROFIBUS DP)
P1000 = 2 или 6	Выбор источника заданного значения 2: Аналоговое заданное значение (заводская установка для CU без интерфейса PROFIBUS DP) 6: Полевая шина (заводская установка для CU с интерфейсом PROFIBUS DP)

Таблица 4-1 Заводские установки других важных параметров

Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки	Обозначение параметров и примечания
P0010	0	Готовность к вводу	Привод, ввод в эксплуатацию, фильтр параметров
P0100	0	Европа [50 Гц]	Стандарт двигателя IEC/NEMA • IEC, Европа • NEMA, Северная Америка Указание: Нельзя изменить этот параметр в FW4.3.
P0300	1	Асинхронный двигатель	Выбор типа двигателя (асинхронные двигатели / синхронный двигатель)
P0304	400	[В]	Ном. напряжение двигателя (согласно шильдику в В)
P0305	в зависимости от силового модуля	[А]	Ном. ток двигателя (согласно шильдику в А)
P0307	в зависимости от силового модуля	[кВт/лс]	Ном. мощность двигателя (согласно шильдику в кВт/лс)
P0308	0	[косинус фи]	Ном. коэффициент мощности двигателя (согласно шильдику в косинус фи) Если P0100=1,2 то P0308 не имеет значения.
P0310	50	[Гц]	Ном. частота двигателя (согласно шильдику в Гц)
P0311	1395	[1/мин]	Ном. скорость двигателя (согласно шильдику в 1/мин)
P0335	0	Самовентиляция: вентилятор на валу двигателя	Тип охлаждения двигателя (ввод системы охлаждения двигателя)
P0625	20	[°С]	Окружающая температура на двигателе
P0640	200	[А]	Граница тока (двигателя)
P0970	0	блокировка	Сброс параметров привода (сброс на заводские установки)
P1080	0	[1/мин]	Минимальная скорость
P1082	50	[1/мин]	Максимальная скорость
P1120	10	[сек]	Задатчик интенсивности, время разгона

Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки	Обозначение параметров и примечания
P1121	10	[сек]	Задатчик интенсивности, время торможения
P1300	0	Управление U/f с линейной характеристикой	Режим работы управления/регулирования

4.3.3 Предустановка клемм

Заводские установки интерфейсов для сопряжения с технологической установкой

Таблица ниже показывает соответствие цифровых входов параметрам и заводские установки для отдельных управляющих модулей

Цифровые входы				
Сокращение	Клемма	Параметр	Управляющий модуль	Значение заводской установки
DI 0	5	P0701 = 0	CU230P-2 DP	блокировка
		P0701 = 1	CU230P-2 HVAC / CU230P-2 CAN	ON/OFF1
DI 1	6	P0702 = 0	CU230P-2 DP	блокировка
		P0702 = 12	CU230P-2 HVAC / CU230P-2 CAN	Реверсирование
DI 2	7	P0703 = 9	Все управляющие модули	Квитирование ошибок
DI 3	8	P0704 = 15	Все управляющие модули	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 0
DI 4	16	P0705 = 16	Все управляющие модули	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 1
DI 5	17	P0706 = 17	Все управляющие модули	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 2
DI 11	3	P0712 = 0	Все управляющие модули	блокировка
DI 12	10	P0713 = 0	Все управляющие модули	блокировка

Цифровые выходы (релейные выходы)					
Клемма	Сокращение	Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки	
18	NC	DO 0	P0730	52.3	Активная неполадка привода
19	NO				
20	COM				
21	NO	DO 1	P0731	52.7	Активное предупреждение привода
22	COM				
23	NC	DO 2	P0732	52.2	Работа разрешена
24	NO				
25	COM				

4.3 Ввод в эксплуатацию с заводскими установками

Аналоговые входы					
Клемма	Сокращение		Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки
3	AI 0+	AI 0	P0756 [0]	4	Двухполюсный вход по напряжению: -10 В ... +10 В дополнительно к параметрированию установить DIP-переключатель на корпусе CU В заводской установке аналоговый вход 0 выводит заданное значение скорости (исключением являются управляющие модули PROFIBUS).
4	AI 0-				
10	AI 1+	AI 1	P0756 [1]	4	Двухполюсный вход по напряжению: -10 В ... +10 В дополнительно к параметрированию установить DIP-переключатель на корпусе CU. В заводской установке не подключен!
11	AI 1-				
50	NI1000/ AI 2+	AI 2	P0756 [2]	2	Однополюсный вход по току: 0 мА ... +20 мА. В заводской установке не подключен!
51	GND				
52	NI1000/ AI 3+	AI 3	P0756 [3]	8	Датчик не подключен. В заводской установке не подключен!
53	GND				

Аналоговые выходы					
Клемма	Сокращение		Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки
12	AO 0+	AO 0	P0771[0]	0	Возможность переключения с выхода по напряжению на выход по току через P0776. В заводской установке не подключен!
13	AO 0-				
26	AO 1+	AO 1	P0771[1]	0	Возможность переключения с выхода по напряжению на выход по току через P0776 В заводской установке не подключен!
27	AO 1-				

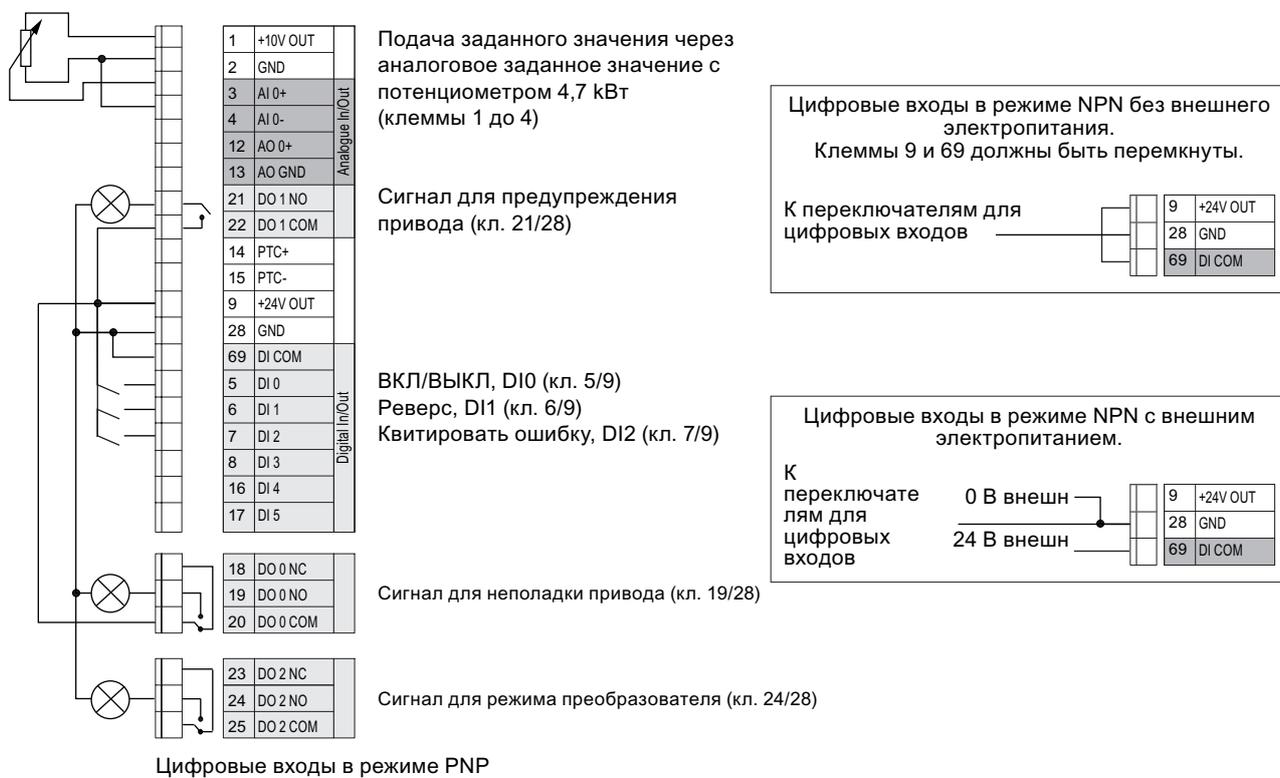
Интерфейс PTC/KTY84					
Клемма	Сокращение		Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки
14	PTC+		P0601	0	Датчик температуры двигателя В заводской установке не подключен!
15	PTC-				

4.3.4 Примеры подключения для использования заводских установок

Много приложений может работать уже с заводскими установками

Для управляющих модулей, получающих свои команды и заданные значения через управляющие клеммы (CU230P-2 HVAC и CU230P-2 CAN), для использования заводской установки возможно следующее подключение.

Заводская предустановка управляющих клемм у CU230P-2 HVAC и CU230P-2 CAN

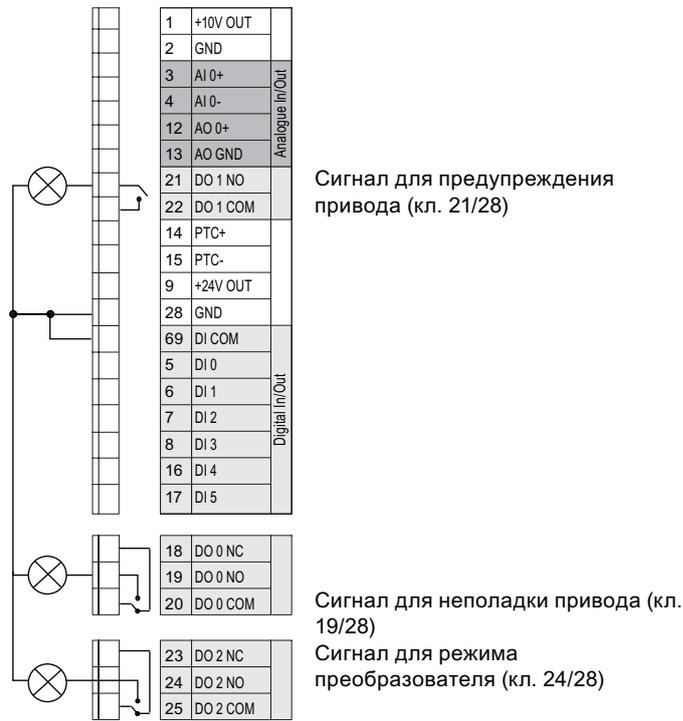


Изображены Подключение CU230P-2 HVAC или CU230P-2 CAN для использования заводских установок е 4-3

Примечание

В режиме NPN замыкание на землю между контактом пользователя и цифровым входом может привести к непроизвольному включению входа.

Заводская предустановка управляющих клемм у CU230P-2 DP

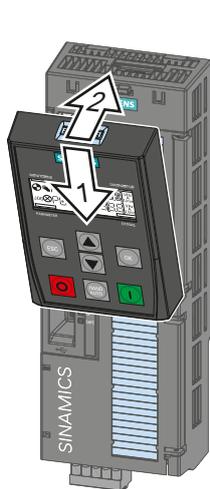


Изображены Подключение CU230P-2 DP для использования заводских установок е 4-4

4.4 Ввод в эксплуатацию с BOP-2

4.4.1 Вставить BOP-2

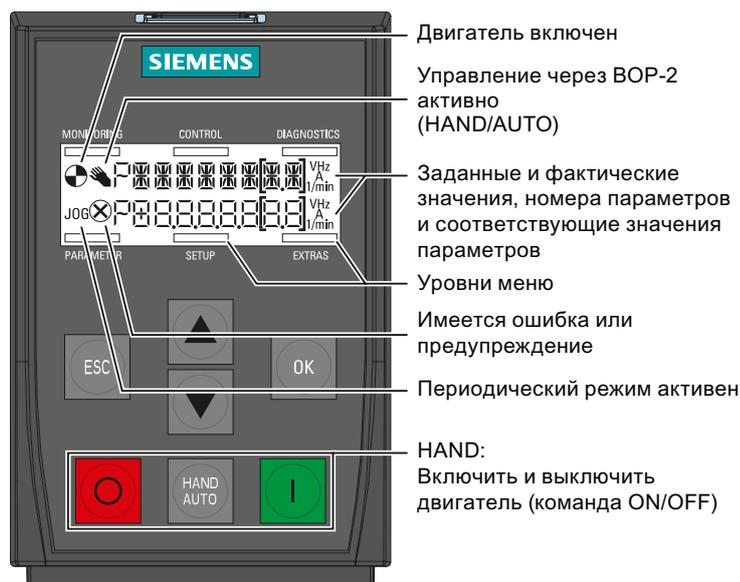
"Базовая панель оператора-2" (BOP-2) это инструмент управления и индикации преобразователя. Она вставляется напрямую в управляющий модуль.



Вставить BOP-2

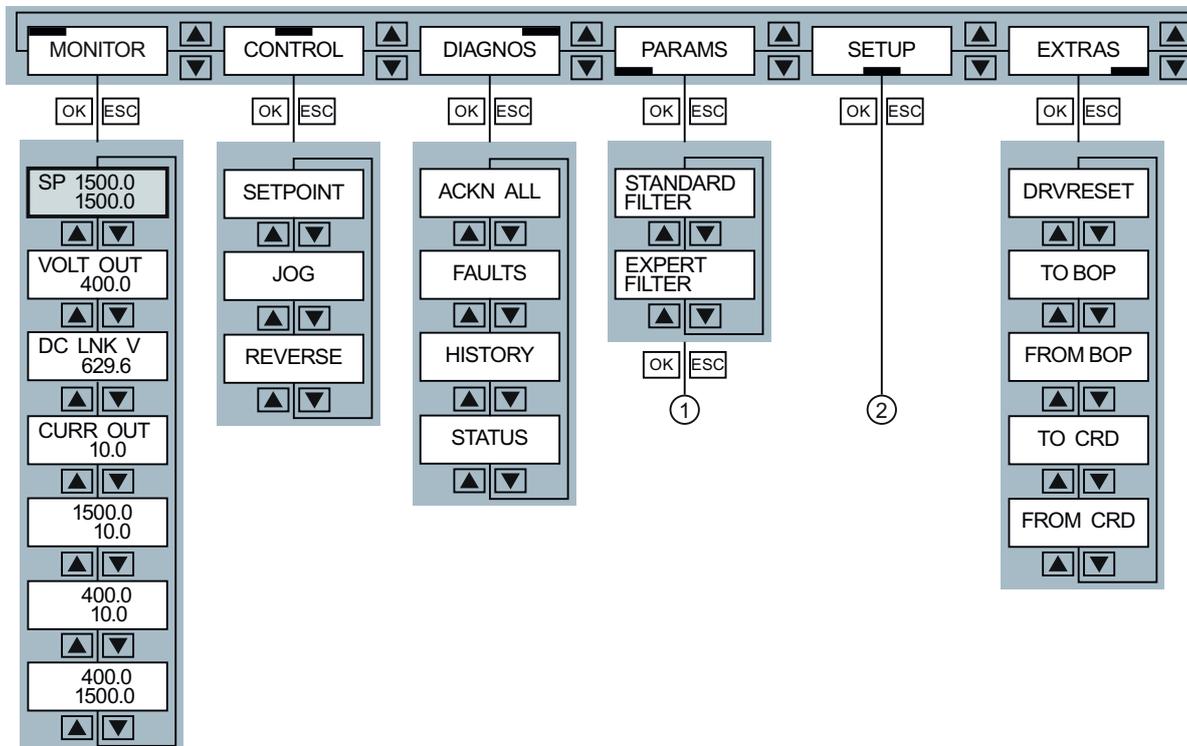


Снять BOP-2



Изображены значения индикации в BOP-2
е 4-5

4.4.2 Структура меню



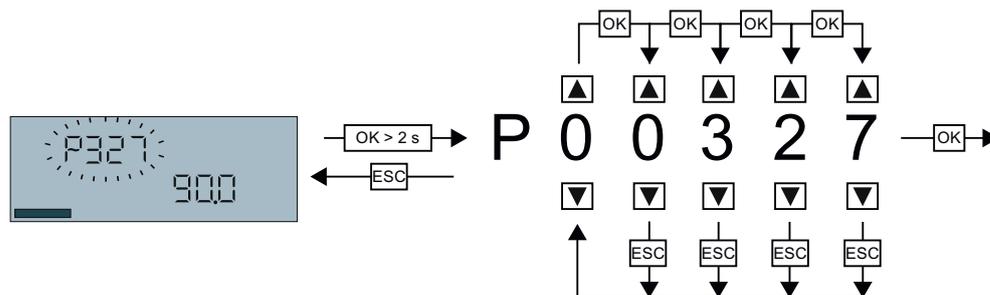
- ① Изменение значений параметров
- ② Базовый ввод в эксплуатацию

4.4.3 Изменение значений параметров

Для изменения настроек преобразователя с помощью BOP-2, выбрать подходящий номер параметра и изменить значение параметра. Значения параметров могут быть изменены в меню "PARAMS" и в меню "SETUP"

Выбор номера параметра

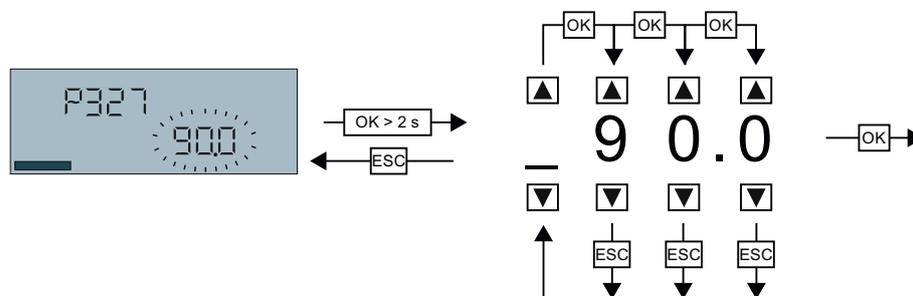
- Если номер параметра мигает на дисплее, то существует две возможности его выбора:
 - Выполнить прокрутку с помощью клавиш-стрелок до требуемого номера параметра.
 - Нажимать клавишу ОК дольше двух секунд и ввести требуемый номер параметра цифра за цифрой:



- Применить номер параметра коротким нажатием на клавишу ОК.

Изменение значения параметра

- Если значение параметра мигает на дисплее, то существует две возможности его изменения:
 - Изменить значение параметра с помощью клавиш-стрелок.
 - Нажимать клавишу ОК дольше двух секунд и ввести требуемое значение цифра за цифрой:



- Применить значение параметра коротким нажатием на клавишу ОК.

Энергонезависимое сохранение настроек

Все изменения, осуществляемые с помощью ВОР-2, сразу же сохраняются преобразователем энергонезависимо.

Меню	Примечание
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> RAMP UP p1120 ▲ ▼ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;"> ОК </div>	Время разгона двигателя.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> RAMP DWN p1121 ▲ ▼ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;"> ОК </div>	Время торможения двигателя.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> FINISH ▲ ▼ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;"> ОК </div>	Подтвердить завершение базового ввода в эксплуатацию (параметр p3900): NO → YES → ОК

Идентификация данных двигателя

Пока преобразователь не идентифицирует параметры двигателя, появляется предупреждение A07791. Для идентификации параметров двигателя необходимо включить двигатель (к примеру, через ВОР-2). После завершения идентификации параметров двигателя, преобразователь выключает двигатель.

	ВНИМАНИЕ
Идентификация параметров двигателя при опасных нагрузках	
<p>Перед запуском идентификации параметров двигателя зафиксировать опасные части установки, к примеру, через перекрытие опасного места или опускания подвешенного груза на землю.</p>	

4.4.5 Другие установки

После базового ввода в эксплуатацию необходимо продолжить настройку преобразователя.

В разделе Руководство по вводу в эксплуатацию (Страница 63) мы рекомендуем определенный метод для адаптации преобразователя к Вашему приложению.

4.5 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

4.5.1 Обзор

Если Вы используете STARTER в первый раз, то сначала надо обработать следующие шаги:

1. Установить STARTER.
2. Установить интерфейс USB.
3. Создать новый или открыть уже существующий проект STARTER.
4. Установить интерактивное соединение между Вашим PC или PG и преобразователем.

После выполнения базовый ввод в эксплуатацию Вашего привода.

4.5.2 Условия

ПО для ввода в эксплуатацию STARTER предлагает мастера проектов, оказывающего пошаговую поддержку при вводе в эксплуатацию.

Для ввода преобразователя в эксплуатацию через PC необходимо следующее:

- Комплект для подключения PC для соединения преобразователя с PC, состоящий из:
 - Кабель USB для подключения преобразователя к PC
 - Установочный DVD для STARTER
- PC с установленным ПО STARTER V4.1.5 или выше.
Информацию по актуальной версии STARTER и возможности загрузки можно найти в Интернете по адресу <http://support.automation.siemens.com/WWW/view/de/10804985/133100> ().
- Двигатель должен быть подключен на преобразователе.

Примечание

Маски STARTER предлагают универсальные примеры. 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 управляющего модуля будет отличаться от используемого Вами.

4.5.3 Установка драйверов USB

Описание

Если Вы в первый раз соединяете преобразователь через интерфейс USB с Вашим PC, то необходимо установить и настроить драйверы USB.

Установка запускается следующим образом:

- Соединить преобразователь и PC прилагаемым кабелем USB друг с другом
- Включить напряжение питания преобразователя

Если драйвер еще не установлен, то появится следующая маска:

Щелкнуть без внесения изменений на "Далше" и выбрать в следующей маске "Продолжить установку".

Установка драйвера не отказывает отрицательного влияния на Ваш компьютер.

Установка драйвера завершена.

Перед началом создания проекта STARTER необходимо установить адрес для интерфейса.

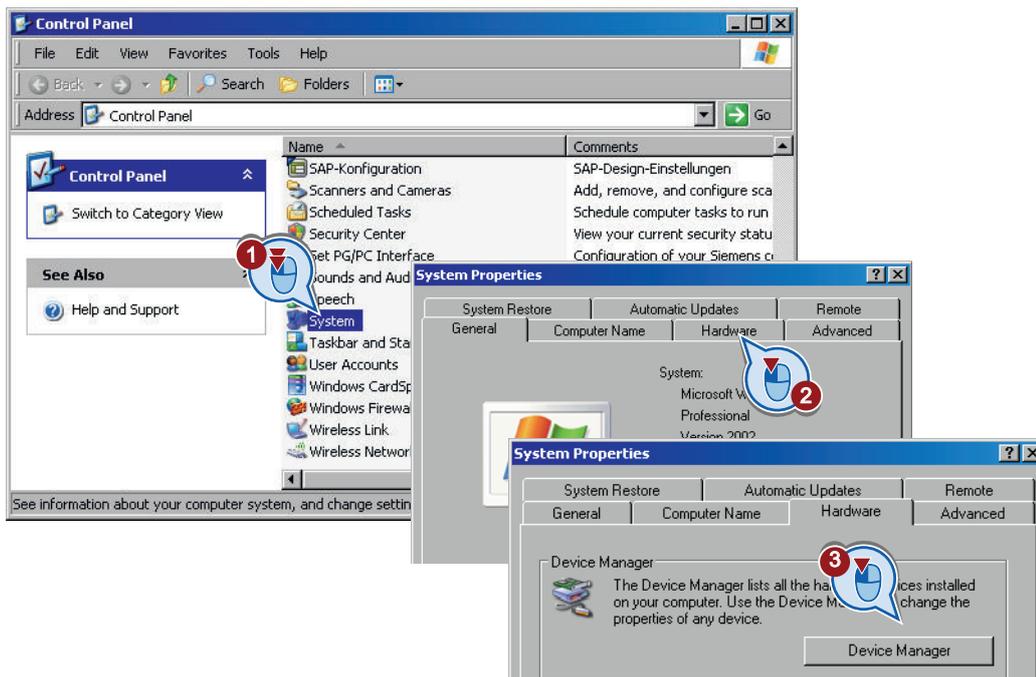


Другие установки для интерфейса USB

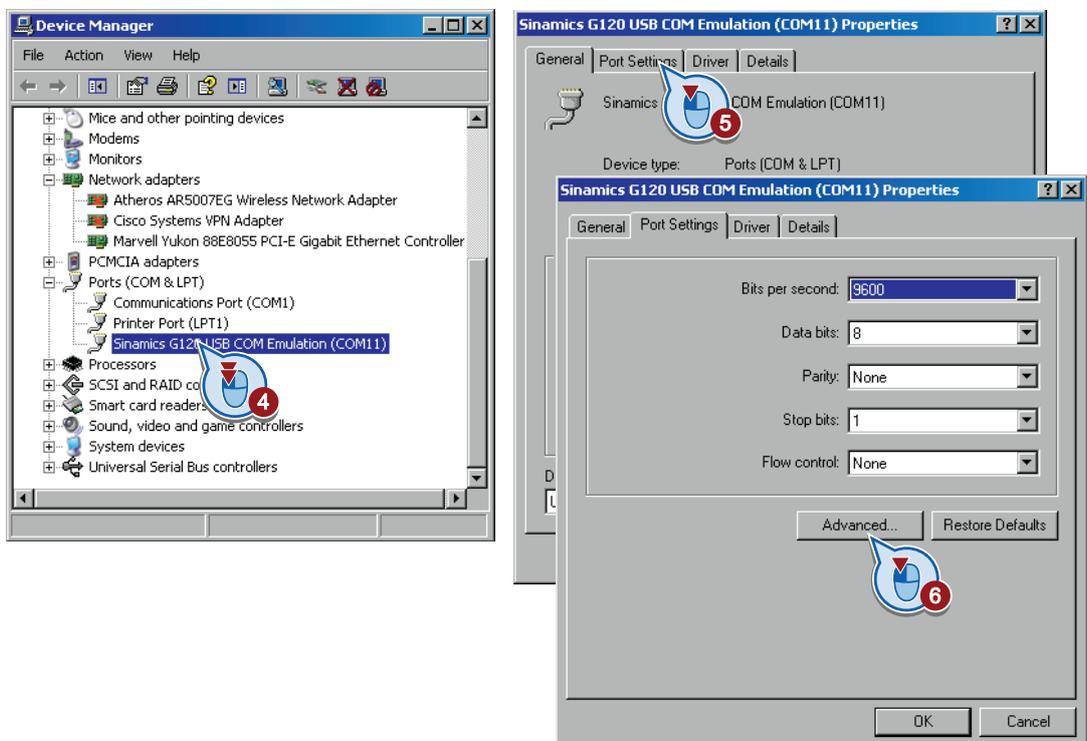
Перед тем, как ввести преобразователь в эксплуатацию через компьютер, необходимо согласовать интерфейс USB через панель управление с интерфейсом COM в диапазоне COM1 ... COM7. Процесс объясняется ниже.

С помощью перечисленных ниже действий можно узнать, с каким интерфейсом COM согласована USB-COM-эмуляция для преобразователей SINAMICS.

4.5 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

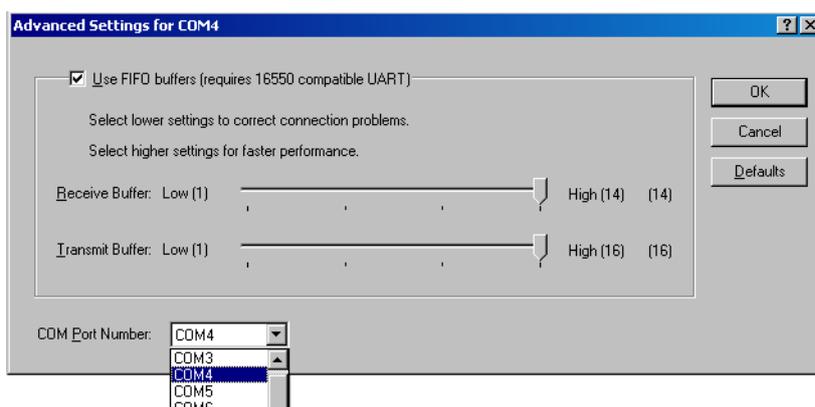


Если согласование лежит в диапазоне COM1 ... COM7, то изменения не требуются и можно снова закрыть панель управления. Но для следующего этапа установки необходимо пометить для себя номер COM-интерфейса.



Если USB-COM-эмуляция назначена адресу больше COM7, то открыть двойным щелчком на интерфейсе окно свойств. Там на вкладке "Настройки соединения" находится кнопка "Дополнительно".

Щелчком на этой кнопке открываются расширенные свойства, в которых через выпадающий список номеров COM-соединений можно присвоить адрес < 8. Если все адреса COM1 ... COM8 уже заняты, то все равно выбрать один из этих адресов и подтвердить следующее сообщение с "Да". Просьба запомнить для следующего этапа установки номер, который был присвоен интерфейсу COM.

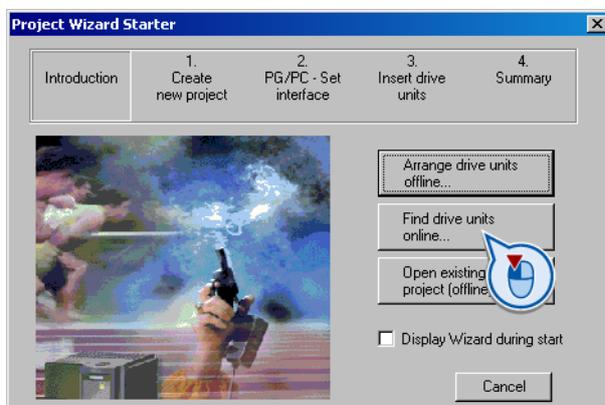


4.5.4 Использование мастера проекта

Если работа со STARTER Вам еще не знакома, то мы рекомендуем выполнить ввод в эксплуатацию с помощью мастера проекта.

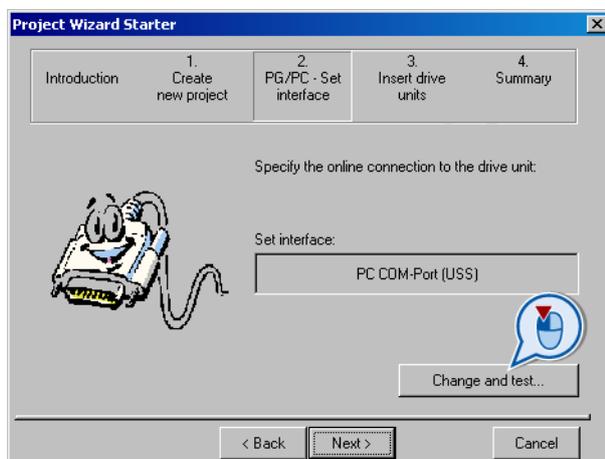
Принцип действий

- Включить напряжение питания преобразователя.
- Запустить ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.
- Запустить новый проект через "Проект / Новый с мастером".
- Щелкнуть на "Интерактивный поиск приводных устройств ...".



4.5 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

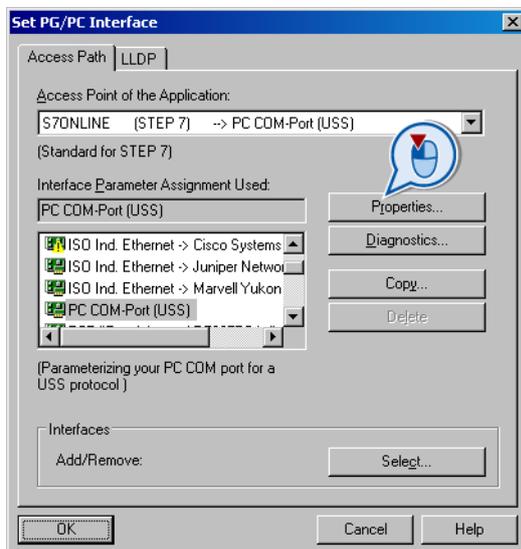
- В следующем окне (здесь не представлено) присвоить проекту информативное имя и щелкнуть на "Дальше". Появляется следующее диалоговое окно.



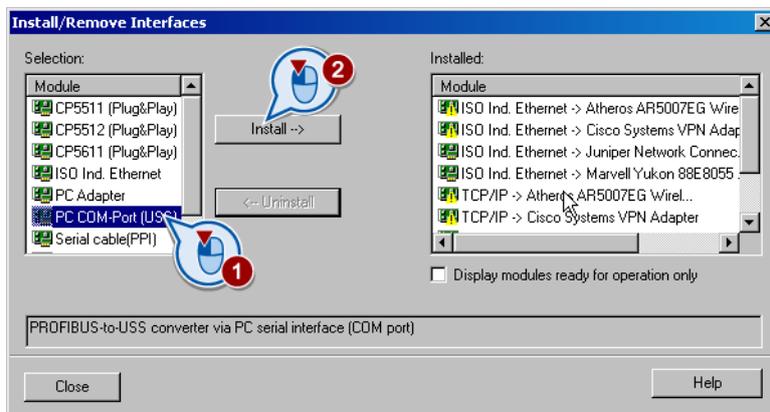
- Щелкнуть на "Изменить и тестировать...", чтобы настроить интерфейс PG/PC.

Настройка интерфейса PG/PC

- Выбрать "PC COM-Port (USS)" и щелкнуть на "Свойства ..."

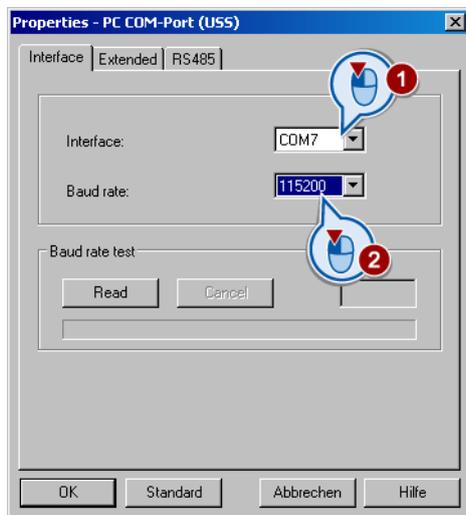


- Если "PC COM-Port (USS)" недоступен, то щелкнуть на "Выбрать ...", чтобы установить интерфейс "PC COM-Port (USS)" таким образом, как показано в диалоговом окне "Установка/удаление интерфейсов".

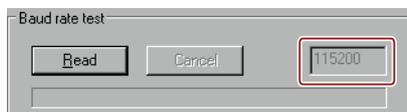


4.5 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

- После установки интерфейса "PC COM-Port (USS)", закрыть диалоговое окно и вызвать "Свойства - PC COM-Port (USS)".

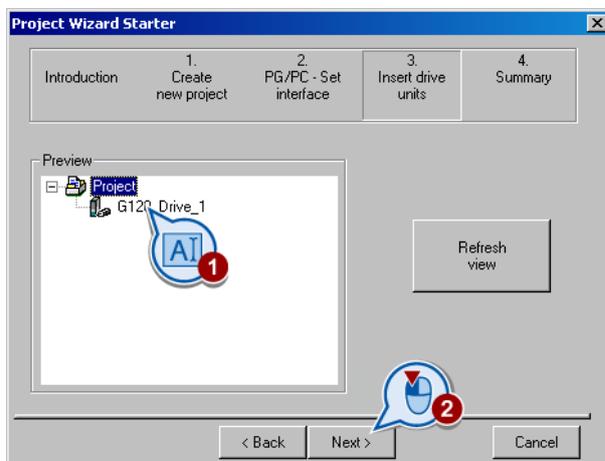


- Выбрать в этом диалоговом окне COM-адрес, определенный при установке USB-интерфейса. В качестве скорости передачи в бодах выбрать 115200.
- Через кнопку "Чтение" в поле "Тест скорости передачи в бодах" можно проверить правильность установок. Если интерфейс установлен правильно, то отображается полученная скорость передачи в бодах:



- Если PC не может установить соединения с преобразователем, то в поле индикации появляется скорость передачи "???". В этом случае проверить номер COM-интерфейса и соединительный кабель.
- Дополнительно выбрать на вкладке "RS485" "Автоматический режим".
- После щелчка на "ОК" происходит возврат в диалоговое окно "Настройка интерфейса PG/PC".
- Повторный щелчок на "ОК" открывает мастера проектов.

- После щелчка на "Далше" запускается поиск доступных в online устройств.



- В этом диалоговом окне можно изменить обозначение Вашего преобразователя (без пробелов или специальных символов).
- Щелкнуть на "Далше" и закрыть следующее диалоговое окно щелчком на "Завершить".

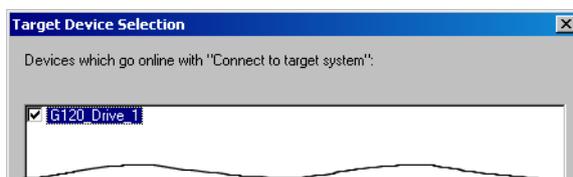
Тем самым Вы создали проект STARTER и вставили преобразователь в дерево проектов STARTER.

4.5.5 Установка соединения Online между PC и преобразователем (перейти в "online")

Описание

С помощью описанного выше метода создан проект и Ваш преобразователь встроен в дерево проекта. Но еще отсутствует соединение Online.

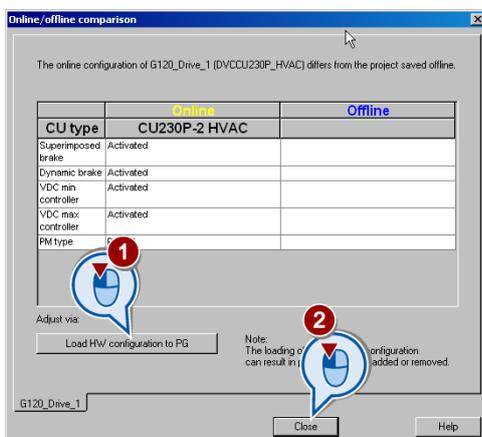
- Щелкнуть в STARTER на  ("Соединить с целевой системой"). Выбрать в следующем диалоге преобразователь (✓) и подтвердить с О.К.



- В следующей диалоговой маске в графе "Online" перечислены установки преобразователя. Графа "Offline" в новом проекте не заполнена.

4.5 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

- Щелкнуть на "Загрузить аппаратную конфигурацию в PG", чтобы сохранить Online-установки в PG и установить соединение Online между преобразователем и РС.



- Завершить ввод с "Закреть".
- Индикация состояния изменяется с "Автономного режима" на голубом фоне на "Режим Online" на желтом фоне.

Примечание

Если щелкнуть на "Закреть", не выполнив перед этим "Загрузить аппаратную конфигурацию в PG", то данные не сохраняются и преобразователь остается в состоянии Offline.

4.5.6 Базовый ввод в эксплуатацию

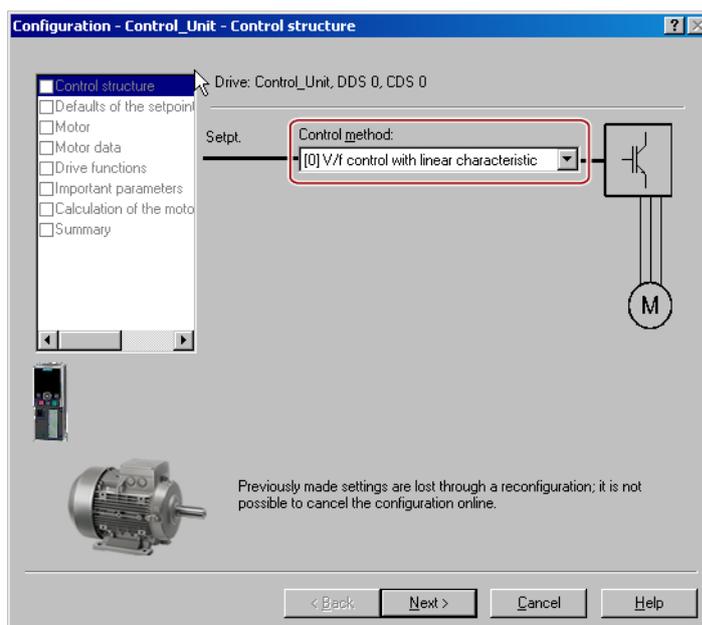
- Открыть в состоянии Online двойным щелчком маску STARTER управляющего модуля и щелкнуть в ней на кнопке "Мастер".



Выполнить базовый ввод в эксплуатацию

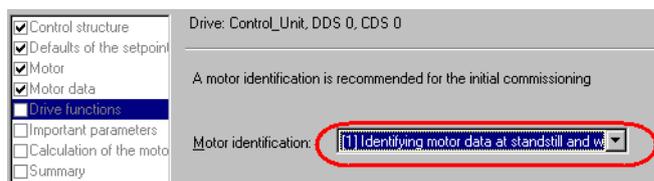
Мастер конфигурации шаг за шагом ведет Вас через базовый ввод в эксплуатацию. После базового ввода в эксплуатацию можно изменить и уточнить все установки.

- Установить в стартовом диалоге базового ввода в эксплуатацию тип управления двигателя. Если Вы не уверены, какой тип управления требуется для Вашей задачи, то сначала выбрать управление U/f. Вспомогательную информацию по выбору типа управления можно найти в главе Система регулирования двигателя (Страница 221).



Изображены Базовый ввод в эксплуатацию с управлением U/f и 4-6

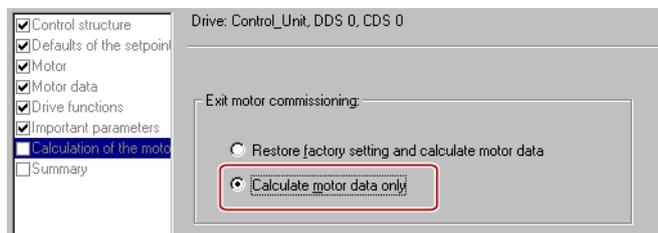
- Через "Дальше" происходит переключение на следующие диалоги, в которых необходимо выполнить настройки конкретно для Вашей задачи.
- В диалоге "Функции привода" мы рекомендуем установку "Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя и при вращающемся двигателе".



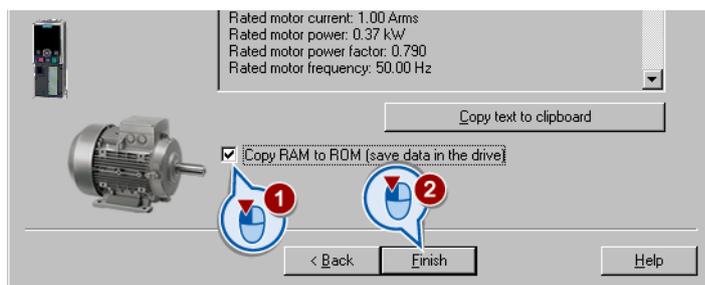
- Если свободное вращение двигателя невозможно, к примеру, при механическом ограничении участков перемещения, то выбрать установку "Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя".

4.5 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

- В диалоге "Расчет параметров двигателя" рекомендуется следующая установка:



- Установить галочку для "RAM в ROM (сохранение данных в привод)", чтобы энергонезависимо сохранить Ваши данные в преобразователе:



Идентификация данных двигателя

Если преобразователь еще не идентифицировал параметры двигателя, то появляется предупреждение A07791. Для идентификации параметров двигателя необходимо включить двигатель.

⚠ ВНИМАНИЕ

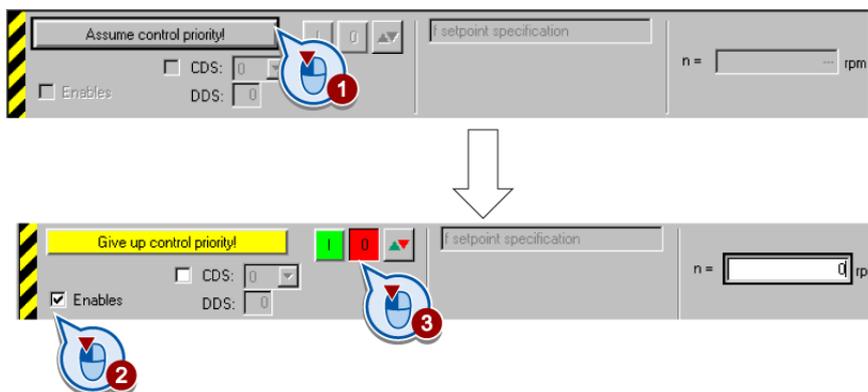
Идентификация параметров двигателя при опасных нагрузках

Перед запуском идентификации параметров двигателя зафиксировать опасные части установки, к примеру, через перекрытие опасного места или опускания подвешенного груза на землю.

- Двойным щелчком в STARTER выбрать панель управления.



- Щелкнуть на панели управления на кнопке "Получить приоритет управления". После установить галочку для "Разрешений" и включить двигатель.



После включения преобразователь идентифицирует параметры двигателя. Измерение может занять несколько минут. После завершения измерения преобразователь автоматически отключает двигатель и предупреждение A07791 исчезает.

- Щелкнуть на панели управления на кнопке "Передать приоритет управления".

4.5.7 Другие установки

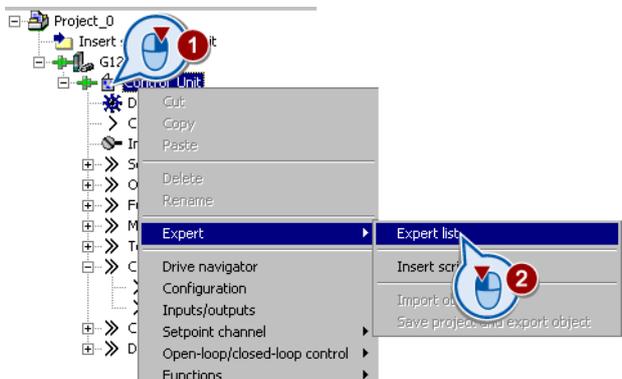
После базового ввода в эксплуатацию необходимо продолжить настройку преобразователя. С помощью STARTER можно изменять настройки Вашего преобразователя двумя способами:

- Значения параметров изменяются через маски STARTER.
Маски содержат важнейшие параметры функции преобразователя. При изменении значений параметров через маски STARTER знания номеров параметров не требуется.
- Значения параметров изменяются через экспертный список STARTER.
При изменении значений параметров через экспертный список STARTER необходимо знать соответствующие номера параметров.

В разделе Руководство по вводу в эксплуатацию (Страница 63) мы рекомендуем определенный метод для оптимальной адаптации преобразователя к Вашему приложению.

Изменение значений параметров через экспертный список

- Если необходимо целенаправленно изменить параметр, то вызвать - как показано ниже - экспертный список, выполнить в нем прокрутку до параметра и изменить его значение. Для закрытия экспертного списка выполнить двойной щелчок на элементе в дереве проектов STARTER.



Энергонезависимое сохранение настроек

Все вносимые изменения временно сохраняются в преобразователе и теряются при следующем выключении электропитания. Для постоянного сохранения изменений преобразователем, необходимо сохранить их через кнопку  (RAM в ROM). Перед нажатием кнопки, выделить соответствующий привод в навигаторе по проекту.

Переход в автономный режим

После сохранения данных (RAM в ROM), можно завершить соединение Online с помощью  "Отключиться от целевой системы".

4.6 Сохранение и передача установок

4.6.1 Сохранение данных на внешнее устройство и серийный ввод в эксплуатацию

После ввода в эксплуатацию Ваши установки сохранены энергонезависимо в преобразователе.

Дополнительно необходимо выполнить резервное копирование параметров на носитель информации вне преобразователя. Благодаря резервному копированию на внешний носитель информации Ваши настройки не будут потеряны в случае возможной неполадки преобразователя.

Существует три разные возможности резервного копирования данных на внешнее устройство (выгрузка):

1. Карта памяти
2. PC/PG со STARTER
3. Панель оператора

Серийный ввод в эксплуатацию

Серийный ввод в эксплуатацию это ввод в эксплуатацию нескольких идентичных преобразователей, разбитый на следующие этапы:

1. Ввод в эксплуатацию первого преобразователя.
2. Выгрузка параметров первого преобразователя на носитель информации вне преобразователя.
3. Загрузка параметров с носителя информации во второй и последующие преобразователи.

Примечание

Управляющий модуль, в который передаются параметры, должен быть того же типа и иметь ту же или более свежую версию прошивки, чем у исходного управляющего модуля (тот же 'тип' означает тот же MLFB).

Дополнительную информацию можно найти в описании ниже.

4.6.2 Сохранение и передача настроек с помощью STARTER

Сохранение настроек преобразователя на PC/PG (выгрузка)

- Перейти со STARTER в online .
- Щелкнуть на кнопке "Загрузить проект в PG": .
- Щелкнуть для сохранения данных в PG (компьютер) на .

Передача настроек из PC/PG в преобразователь (загрузка)

- Перейти со STARTER в online.
- Щелкнуть на кнопке "Загрузить проект в целевую систему": .
- Щелкнуть для сохранения данных в преобразователе на "Копировать RAM в ROM" .

4.6.3 Сохранение и передача настроек с помощью BOP-2

Передача параметров из преобразователя в панель оператора (выгрузка)

- Запустить передачу данных в меню "EXTRAS" - "TO BOP".
- Ожидать сообщения BOP-2 о завершении передачи данных.

Примечание

Данные могут передаваться несколько минут.

Передача параметров из панели оператора на преобразователь (загрузка)

- Запустить передачу данных в меню "EXTRAS" - "FROM BOP".
- Ожидать сообщения BOP-2 о завершении передачи данных.

4.6.4 Сохранение настроек на карту памяти

Карта памяти это съемный флэш-накопитель, на котором все параметры преобразователя сохраняются энергонезависимо.

Мы рекомендуем использовать одну из карт памяти со следующими заказными номерами:

- MMC (заказной номер 6SL3254-0AM00-0AA0)
- SD (заказной номер 6ES7954-8LB00-0AA0)

Если Вы хотите использовать другую карту памяти SD или MMC, то необходимо форматировать ее следующим образом:

- MMC: формат FAT 16
 - Вставить карту в кардридер Вашего PC.
 - Запустить на Вашем PC "Command Prompt" и ввести следующие данные: `format x: /fs:fat` (x: идентификатор диска карты памяти на Вашем PC.)
- SD: формат FAT 32
 - Вставить карту в кардридер Вашего PC.
 - Запустить на Вашем PC "Command Prompt" и ввести следующие данные: `format x: /fs:fat32` (x: идентификатор диска карты памяти на Вашем PC.)

Резервное копирование настроек

Мы рекомендуем вставить карту перед первым включением преобразователя. После этого преобразователь будет всегда автоматически сохранять актуальные настройки параметров как в сам преобразователь, так и на карту.

Как дополнительно выполнить резервное копирование настроек параметров на карту памяти описано ниже.

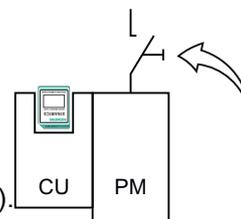
Примечание

Передача данных может занять несколько минут.

Для передачи настройки параметров из преобразователя на карту памяти (выгрузка) существует две возможности:

Автоматическая выгрузка

- Отключить электропитание преобразователя (или отсоединить управляющий модуль от силового модуля).
- Вставить пустую карту памяти в преобразователь.
- После этого снова включить электропитание преобразователя (или вставить CU в силовой модуль).



Передача настройки на пустую карту памяти

После этого преобразователь копирует свою настройку параметров на карту памяти.

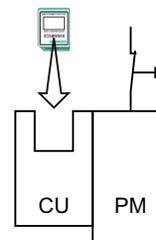
ЗАМЕТКА

Если карта памяти не пустая, а уже содержит настройку параметров, то преобразователь загружает настройку параметров с карты памяти. Старая настройка в преобразователе удаляется.

Ручная выгрузка

Если Вы не хотите отключать электропитание преобразователя или при отсутствии пустой карты памяти, настройка параметров должна быть передана на карту памяти следующим образом:

- Вставить карту памяти в управляющий модуль. Электропитание управляющего модуля включено.



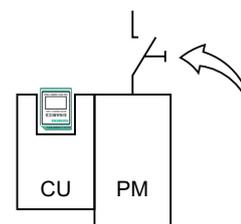
STARTER	BOP-2
<ul style="list-style-type: none"> • Запустить передачу данных с $r0971 = 1$. • Проконтролировать значение параметра $r0971$. После завершения передачи данных автоматически устанавливается $r0971 = 0$. 	<ul style="list-style-type: none"> • Запустить передачу данных в меню "EXTRAS" - "TO CRD". • Ожидать сообщения BOP-2 о завершении передачи данных.

4.6.5 Передача настройки с карты памяти

Для передачи настройки параметров с карты памяти в преобразователь (загрузка) существует две возможности:

Автоматическая загрузка

- Отключить электропитание преобразователя (или отсоединить управляющий модуль от силового модуля).
- Вставить карту памяти в преобразователь.
- После этого включить электропитание преобразователя (или вставить CU в силовой модуль).

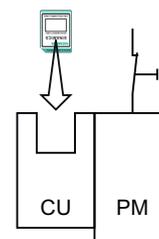


Если на карте памяти находятся действительные данные параметров, то преобразователь применяет их автоматически.

Ручная загрузка

Если Вы не хотите отключать электропитание, то необходимо передать настройку параметров в преобразователь следующим образом:

- Вставить карту памяти в управляющий модуль. Электропитание управляющего модуля включено.



STARTER	BOP-2
<ul style="list-style-type: none"> • Установить $r0804 = 1$. • Проконтролировать значение параметра $r0804$. После завершения передачи данных автоматически устанавливается $r0804 = 0$. 	<ul style="list-style-type: none"> • Запустить передачу данных в меню "EXTRAS" - "FROM CRD". • Ожидать сообщения BOP-2 о завершении передачи данных.

4.6.6 Безопасное удаление карты памяти

ВНИМАНИЕ
Извлечение карты памяти без предварительного запроса и подтверждения через функцию "Безопасное извлечение" может привести к повреждению файловой системы на карте памяти. После этого карта памяти более непригодна к эксплуатации.

Принцип действий:

- Установить $r9400 = 2$.
- Проконтролировать значение параметра $r9400$:
Если карта памяти может быть извлечена, устанавливается $r9400 = 3$.
- Извлечь карту памяти.

4.6.7 Другие возможности резервного копирования настроек

Можно сохранить три дополнительные настройки параметров в зарезервированные для этого области памяти преобразователя. Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию в следующих параметрах:

Параметр	Описание
r0970	Сбросить параметры привода Загрузить резервную копию настроек (номер 10, 11 или 12). Загрузка заменяет Вашу актуальную настройку параметров.
r0971	Сохранить параметры Сохранить настройку (10, 11 или 12).

На карту памяти можно сохранить до 99 дополнительных установок параметров. Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию в следующих параметрах:

Параметр	Описание
r0802	Передача данных, карта памяти как источник/цель
r0803	Передача данных, память устройства как источник/цель
r0804	Запуск передачи данных

4.7 Сброс на заводскую установку

При сбросе параметров на заводские установки преобразователь - за исключением следующих параметров - возвращается в состояние при поставке.

Примечание

Параметры r0014, r0100, r0201, r0205, а также параметры коммуникации не сбрасываются. Параметры двигателя r0300 ... r0311 предустанавливаются согласно силовой части.

Сброс на заводскую установку со STARTER

- Перейти со STARTER в online, см. Установка соединения Online между PC и преобразователем (перейти в "online") (Страница 87).
- Щелкнуть в STARTER на кнопку .

Сброс на заводскую установку с BOP-2

- Выбрать в меню "Extras" элемент "DRVRESET"
- Подтвердить сброс клавишей ОК.

Конфигурирование клеммной колодки

5.1 Условия

Перед конфигурированием входов и выходов преобразователя необходимо завершить базовый ввод в эксплуатацию, см. главу Ввод в эксплуатацию (Страница 63) .

Значение входов и выходов в заводской установке и после базового ввода в эксплуатацию можно найти в главе Примеры подключения для использования заводских установок (Страница 72).

5.2 Цифровые входы

Цифровым входам на заводе присвоены определенные управляющие команды. Управляющий модуль предлагает восемь цифровых входов, из них цифровые входы DI 11 и DI 12 (клеммы 3 и 10) могут использоваться и как аналоговые входы.

Таблица 5-1 Предустановка цифровых входов

Клемма	Вход	Предустановка после базового ввода в эксплуатацию		Изменить предустановку через
		Управление через клеммную колодку	Управление через полевую шину	
5	DI 0	Включить и выключить двигатель (ВКЛ/ВЫКЛ1) (p0701 = 1)	Предустановка отсутствует (p0701 = 0)	p0701
6	DI 1	Реверсировать направление вращения двигателя (p0702 = 12)	Предустановка отсутствует (p0702 = 0)	p0702
7	DI 2	Квитиование неполадок (p0703 = 9)		p0703
8	DI 3	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 0 (p0704 = 15)		p0704
16	DI 4	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 1 (p0705 = 16)		p0705
17	DI 5	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 2 (p0705 = 17)		p0706

Таблица 5-2 Клеммы, которые могут использоваться как цифровой или аналоговый вход

Клемма	Клемма как ...	Параметр
3	... аналоговый вход 0	p0712 = 0
	... цифровой вход 11	p0712 > 0: Опорным потенциалом является клемма 4.
10	... аналоговый вход 1	p0713 = 0
	... цифровой вход 12	p0713 > 0: : Опорным потенциалом является клемма 11.

Для изменения функции цифровых входов, использовать один из следующих методов:

1. Выбрать одну из имеющихся предустановок для цифрового входа.
2. Соединить вход через технику VICO.

Выбор предустановки для цифрового входа (метод 1)

Таблица 5-3 Предустановка цифровых входов

p0701 ... p0706, p0712 или p0713 = ...			
= 0	Нет предустановки	= 15	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 0
= 1	ВКЛ/ВЫКЛ1	= 16	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 1
= 3	2. ВЫКЛ2	= 17	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 2

= 4	2. ВЫКЛЗ	= 18	Выбор постоянного заданного значения скорости Бит 3
= 9	2. квитирование неполадок	= 25	Активация торможения на постоянном токе
= 10	Работа от кнопок Бит 0	= 27	Разрешить технологический регулятор
= 11	Работа от кнопок Бит 1	= 29	Внешняя неполадка 1
= 12	Реверсирование	= 35	Выбор командного блока данных CDS Бит 0
= 13	Потенциометр двигателя, заданное значение выше	= 50	Контроль нагрузки, обнаружение отказа
= 14	Потенциометр двигателя, заданное значение ниже		

Соединение цифрового входа через ВІСО (метод 2)

- Отменить предустановку (соответствующее значение параметра согласно таблицам выше = 0)
- Соединить вход с соответствующим входным бинектором.

Пример: Если необходимо отпустить стояночный тормоз двигателя через цифровой вход, то установить $r0855.0 = 722.5$.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 2220 ff Справочника по параметрированию. Список всех входных бинекторов также можно найти в Справочнике по параметрированию.

5.3 Цифровые выходы

У преобразователя имеется три цифровых выходов, которые могут использоваться для индикации различных состояний преобразователя, к примеру, ошибок, предупреждений и превышений предельных значений тока.

Таблица 5-4 Предустановка цифровых выходов

Клемма	Цифровой выход	Предустановка	Предустановка может быть изменена через
18	NC	DO 0	Активная неполадка преобразователя
19	NO		
20	COM		
21	NO	DO 1	Активное предупреждение преобразователя
22	COM		
23	NC	DO 2	Двигатель включен
24	NO		
25	COM		

Таблица 5-5 Изменение значения цифровых выходов распространенные сигналы

p0730, p0731 или p0732 = ...			
= 0	Деактивировать цифровой выход	= 52.10	f_фкт >= P1082 (f_макс)
= 52.0	Привод готов	= 52.11	Предупреждение: ограничение тока двигателя/момента вращения
= 52.1	Привод готов к работе	= 52.12	Тормоз активен
= 52.2	Привод работает	= 52.13	Перегрузка двигателя
= 52.3	Активная неполадка привода	= 52.14	Правое вращение двигателя
= 52.4	OFF2 активен	= 52.15	Перегрузка преобразователя
= 52.5	OFF3 активен	= 53.0	Торможения на постоянном токе активно
= 52.6	Блокировка включения активна	= 53.1	f_фкт < P2167 (f_выкл)
= 52.7	Активное предупреждение привода	= 53.2	f_фкт > P1080 (f_мин)
= 52.8	Отклонение m/y заданным и фактическим значением	= 53.3	Фактическое значение тока r0027 ≥ P2170
= 52.9	Управление PZD	= 53.6	f_фкт ≥ заданное значение (f_зад)

Если необходимо направить другие сигналы преобразователя на цифровой выход, то соединить соответствующий выходной бинектор через технику ViCO с выходом. Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 2230 f Справочника по параметрированию. Список всех выходных бинекторов также можно найти в Справочнике по параметрированию.

Если необходимо инвертировать цифровые выходы, то установить соответствующий индекс параметра p0748 на 1:

- p0748.0 = 1 Происходит инверсия сигнала цифрового выхода 0
- p0748.1 = 1 Происходит инверсия сигнала цифрового выхода 1
- p0748.2 = 1 Происходит инверсия сигнала цифрового выхода 2

5.4 Аналоговые входы

Преобразователь имеет четыре аналоговых входа, AI0 ... AI3.

- AI0 и AI1 могут быть установлены как вход по напряжению или вход по току.
- AI2 может быть установлен как вход по току или как датчик температуры.
- AI3 определен в качестве датчика температуры.

Примечание

В заводской установке (за исключением управляющих модулей PROFIBUS) аналоговый вход 0 предустановлен как источник для главного заданного значения (p1070).

При этом -10 В (= - 100 %) соответствуют максимальной отрицательной, а 10 В (= 100 %) максимальной положительной скорости.

Таблица 5-6 Предустановка аналоговых входов

Клемма	Аналоговый вход		Параметр	Заводская установка	
3 4	AI 0+ AI 0-	AI 0	p0756[0]	4	Двухполюсный вход по напряжению: -10 В ... +10 В
10 11	AI 1+ AI 1-	AI 1	p0756[1]	4	Двухполюсный вход по напряжению: -10 В ... +10 В
50 51	AI 2+ AI 2-	AI 2	P0756 [2]	2	Однополюсный вход по току: 0 мА ... +20 мА
52 53	AI 3+ AI 3-	AI 3	P0756 [3]	8	Датчик не подключен

Данный раздел показывает возможности настройки аналогового входа в качестве входа по напряжению, току или температуре. Другое соединение аналогового входа, к примеру, как заданного значения скорости или заданного значения для технологического регулятора, может быть установлено через технику BICO.

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

Если при базовом вводе в эксплуатацию было выбрано "Управление через клеммы", то аналоговый вход 0 уже соединен с заданным значением скорости.

Аналоговый вход как вход по напряжению, току или температуре

С помощью параметра p0756 определяется, будет ли аналоговый вход использоваться как вход по напряжению (10 В) или как вход по току (20 мА). p0756[0] действует для

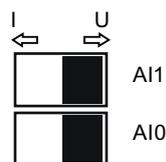
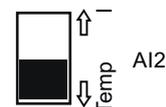
аналогового входа 0, p0756[1] для аналогового входа 1 и т.д.
Предлагаются следующие возможности:

AI 0	Однополюсный вход по напряжению	0 В ... +10 В	p0756[0] =	0
	Однополюсный вход по напряжению контролируемый:	+2 В ... +10 В		1
	Однополюсный вход по току	0 мА... +20 мА		2
	Однополюсный вход по току контролируемый	+4 мА... +20 мА		3
	Двухполюсный вход по напряжению контролируемый (заводская установка)	-10 В ... +10 В		4
AI 1	Однополюсный вход по напряжению	0 В ... +10 В	p0756[1] =	0
	Однополюсный вход по напряжению контролируемый:	+2 В ... +10 В		1
	Однополюсный вход по току	0 мА... +20 мА		2
	Однополюсный вход по току контролируемый	+4 мА... +20 мА		3
	Двухполюсный вход по напряжению контролируемый (заводская установка)	-10 В ... +10 В		4
AI 2	Однополюсный вход по току (заводская установка)	0 мА... +20 мА	p0756[2] =	2
	Однополюсный вход по току контролируемый	+4 мА... +20 мА		3
	Датчик температуры Ni1000			6
	Датчик температуры PT1000			7
	Датчики не подключены			8
AI 3	Датчик температуры Ni1000		p0756[3] =	6
	Датчик температуры PT1000			7
	Датчики не подключены (заводская установка)			8

Дополнительно необходимо установить относящийся к аналоговому входу DIP-переключатель на управляющем модуле.

Вы найдете

- DIP-переключатель для AI0 и AI1 (ток / напряжение) на управляющем модуле за нижней фронтальной дверцей.
- DIP-переключатель для AI2, (температура / ток), на управляющем модуле за верхней фронтальной дверцей



Нормирующая характеристика аналоговых входов

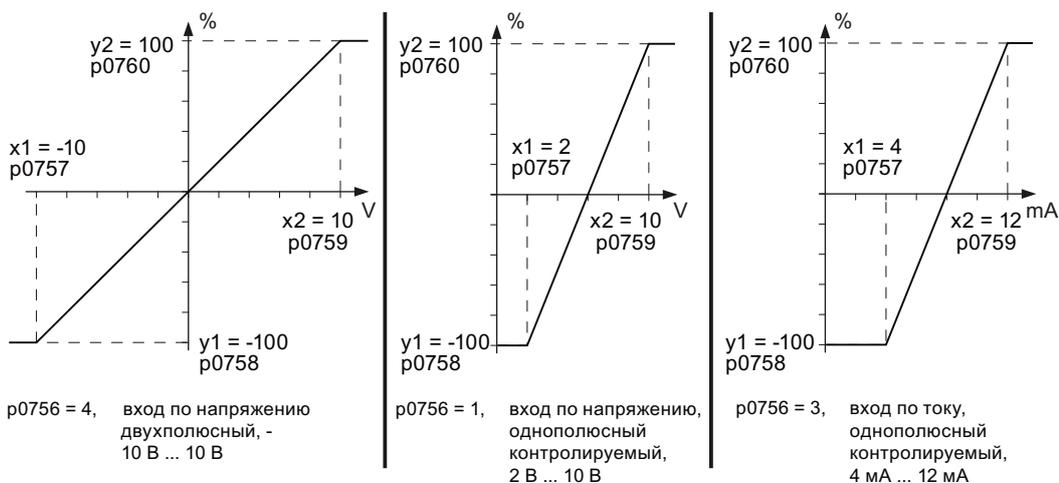
При изменении p0756 автоматически устанавливается подходящая к настройке линейная нормирующая характеристика. Характеристика определяется через две точки (p0757[0...3], p0758[0...3]) и (p0759[0...3], p0760[0...3]). Параметры с индексом 0 действуют для аналогового входа 0, параметры с индексом 1 действуют для аналогового входа 1 и т.д.

Можно настроить нормирующую характеристику согласно Вашим требованиям.

5.4 Аналоговые входы

Таблица 5-7 Нормирующая характеристика и контроль обрыва провода

Параметр	Описание
P0757[0...3]	х-координата 1-ой точки характеристики [В или mA]
P0758[0...3]	у-координата 1-ой точки характеристики [% от p200x] p200x это параметры исходных величин, к примеру, p2000 это исходная скорость
P0759[0...3]	х-координата 2-ой точки характеристики [В или mA]
P0760[0...3]	у-координата 2-ой точки характеристики [% от p200x]
p0761[0...3]	Порог срабатывания контроля обрыва провода (для аналогового входа 3 контроль обрыва провода невозможен)



Изображени Примеры нормирующих характеристик е 5-1

Пример - Установка аналогового входа 0 как источника для заданного значения скорости

AI 0 должен использоваться как контролируемый однополюсный вход по напряжению для заданного значения скорости в диапазон от -100 % (p1080) до 100 % (p1082).

Таблица 5-8 Установка параметров примера

Параметр / установка	Описание
p1000 = 2	Выбрать аналоговое значение как источник заданного значения
p0756[0] = 1	Определить тип аналогового входа
	Установить AI 0 через DIP-переключатель как вход по напряжению
p0757[0] = 2, p0758[0] = -100, p0759[0] = 10, p0760[0] = 100	Установить или проверить нормирующую характеристику
P0761[0] = 2	Установить порог контроля обрыва кабеля на 2 В

5.5 Аналоговые выходы

Преобразователь имеет два аналоговых выхода. Через аналоговые выходы может быть показано множество сигналов, к примеру, актуальная скорость, актуальное выходное напряжение или актуальный выходной ток.

Таблица 5-9 Предустановка аналоговых выходов

Клемма	Аналоговый выход		Функция	Заводская установка может быть изменена через
12 13	АО 0+ АО 0-	АО 0	заблокирована	p0771[0]
26 27	АО 1+ АО 1-	АО 1	заблокирована	p0771[1]

Значение аналогового выхода

Таблица 5-10 Изменение аналоговых выходов на самые распространенные сигналы

АО 0	Индикация через АО 0	(заводская установка)	p0771[0] = 0
	заблокирована	Масштабирование согласно	p0771[0] = 21
	Фактическая частота	p2000	p0771[0] = 24
	Выходная фактическая частота	Масштабирование согласно	p0771[0] = 25
	Выходное фактическое напряжение	p2000	p0771[0] = 26
	Фактическое значение напряжения промежуточного контура	Масштабирование согласно	p0771[0] = 27
	Выходной ток	p2001	
		Масштабирование согласно	p2002
АО 1	Индикация через АО 1	(заводская установка)	p0771[1] = 0
	заблокирована	Масштабирование согласно	p0771[1] = 21
	Фактическая частота	p2000	p0771[1] = 24
	Выходная фактическая частота	Масштабирование согласно	p0771[1] = 25
	Выходное фактическое напряжение	p2000	p0771[1] = 26
	Фактическое значение напряжения промежуточного контура	Масштабирование согласно	p0771[1] = 27
	Выходной ток	p2001	
		Масштабирование согласно	p2002

Если необходимо направить другие сигналы преобразователя на аналоговый выход, то соединить соответствующий выходной коннектор через технику ViCO с аналоговым выходом. Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 9572 f Справочника по параметрированию. Список всех выходных коннекторов также можно найти в Справочнике по параметрированию.

Аналоговый выход как выход по напряжению или току

С помощью параметра p0776 определяется, будет ли аналоговый выход использоваться как выход по напряжению (10 В) или как выход по току (20 мА).

Предлагаются следующие возможности:

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

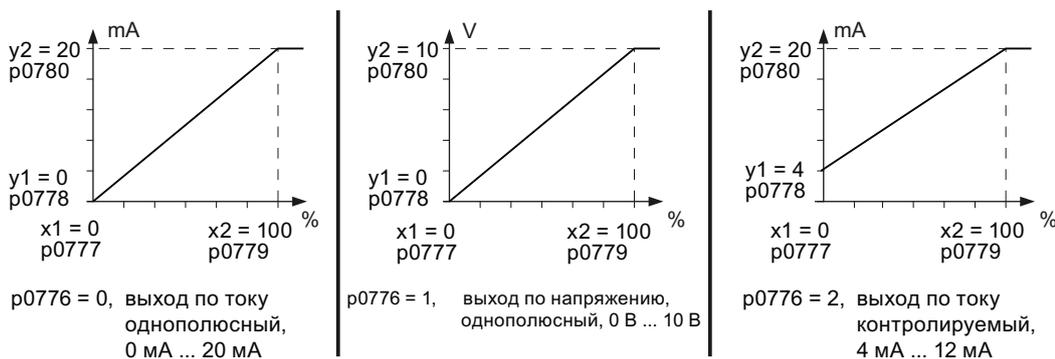
Нормирующая характеристика аналогового выхода

Нормирующая характеристика аналогового выхода определяется через две точки.

При изменении значения p0776, преобразователь автоматически присваивает четырем параметрам нормирующей характеристики (p0777, p0778, p0779, p0780) подходящие значения.

Таблица 5-11 Нормирующая характеристика

Параметр p07xx[0]: АО 0 p07xx[1]: АО 1	Описание
p0777[x]	х-координата 1-ой точки характеристики [% от P200x] P200x это параметры исходных величин, к примеру, P2000 это исходная скорость.
p0778[x]	у-координата 1-ой точки характеристики [В или мА]
p0779[x]	х-координата 2-ой точки характеристики [% от P200x]
p0780[x]	у-координата 2-ой точки характеристики [В или мА]



Изображены Примеры нормирующих характеристик е 5-2

Таблица 5-12 Дополнительные установки аналоговых выходов

Параметр p07xx[0]: АО 0 p07xx[1]: АО 1	Описание
p0773[x]	Постоянная времени сглаживания аналоговых выходов Постоянная времени сглаживания фильтра нижних частот 1-ого порядка для аналоговых выходов
p0775[x]	Активировать формирование значения 0: Нет формирования значения (заводская установка) 1. Используется абсолютное значение аналогового выхода. Если значение изначально было отрицательным, то устанавливается соответствующий бит в слове состояния аналогового входа (r0785).
p0782[x]	Источник сигнала для инверсии аналоговых выходов Источник сигнала для инверсии сигналов аналогового выхода

Соединение с полевой шиной

Перед подключением преобразователя к полевой шине необходимо завершить базовый ввод в эксплуатацию, см. главу Ввод в эксплуатацию (Страница 63)

Интерфейсы полевой шины вариантов CU

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

- **CU230P-2 HVAC** для USS через RS485
 - управление через PZD (канал данных процесса)
 - параметрирование через PKW (канал параметров)
- **CU230P-2 HVAC** для USS через RS485
 - управление и параметрирование согласно регистру Modbus
- **CU230P-2 HVAC** для BACnet MS/TP через RS485
 - управление и параметрирование через объекты BACnet
- **CU230P-2 DP** для PROFIBUS DP
 - управление в циклическом режиме через телеграммы 1, 20, 350, 352 и 999
 - управление и параметрирование в циклическом режиме через телеграммы 353 и 354
 - параметрирование через ациклический канал параметров (блок данных 47)
- **CU230P-2 CAN** для CANopen
 - управление через PDO
 - параметрирование через SDO

6.1 Обмен данными через полевую шину

Аналоговые сигналы

Преобразователь всегда нормирует сигналы, передаваемые через полевую шину, на шестнадцатеричное значение 4000. Значение этой числовой величины зависит от того, какую категорию имеет передаваемый Вами сигнал:

Категория сигнала	4000H соответствует значению параметра ...
Скорости, частоты	p2000
Напряжение	p2001
Ток	p2002
Момент вращения	p2003
Мощность	p2004
Угол	p2005
Ускорение	p2007

Управляющие слова и слова состояний

Управляющие слова и слова состояния всегда состоят из двух байт. В зависимости от типа управления, оба байта интерпретируются как старшие или младшие. Пример для передачи управляющего слова и слова состояния с помощью контроллера SIMATIC можно найти в главе Пример программы STEP 7 для циклической коммуникации (Страница 168).

6.2 Установка адреса шины через DIP-переключатель

Адрес шины можно установить через DIP-переключатель или через параметры. DIP-переключатели имеют приоритет перед параметром.

Преобразователь берет установку через параметры, если все DIP-переключатели для адреса шины стоят на "OFF" (0) или на "ON" (127) или если адрес недействителен (к примеру, 124 для USS).

Установка через параметры описана в разделах, относящихся к соответствующим интерфейсам полевой шины.

Положение DIP-переключателей на преобразователе можно найти в Интерфейсы, штекеры, переключатели, управляющие клеммы и LED CU (Страница 60).

Таблица 6-1 Примеры установки адресов шины

DIP-переключатель		1	2	3	4	5	6	7
Адрес = сумма значений Dip-переключателей, стоящих на ON.		1	2	4	8	16	32	64
Пример 1: адрес = 10 = 2 + 8	ON							
	OFF							
Пример 2: адрес = 39 = 1 + 2 + 4 + 32	ON							
	OFF							

6.3 Коммуникация через RS485

6.3.1 Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему

Подключение к сети через RS485

Для интеграции преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему, на нижней стороне управляющего модуля имеется состоящая из двух частей клеммная колодка. Соединения этого штекера имеют защиту от коротких замыканий и потенциальную развязку. Разводка указана в таблице ниже.

Таблица 6-2 Разводка клеммной колодки интерфейса RS485

Контакт	Обозначение	Описание	
1	0 В	Опорный потенциал	
2	RS485P	Принимаемый и передаваемый сигнал (+)	
3	RS485N	Принимаемый и передаваемый сигнал (-)	
4	Экран	Экран кабеля	
5	---	---	

Общие положения и условия безошибочной коммуникации

ЗАМЕТКА

При работе шины первый и последний участник на шине должен постоянно находиться под напряжением.

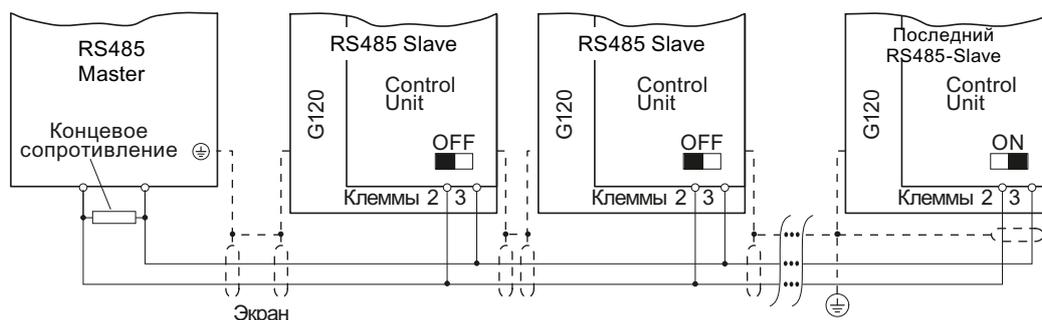
Примечание

Коммуникация с контроллером, и при отключенном сетевом напряжении на силовом модуле

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

Для первого и последнего участника необходимо подключить терминатор. Терминатор находится либо на нижней стороне рядом со штекером RS485, либо на передней стороне управляющего модуля за фронтальной дверцей, см. главу Интерфейсы, штекеры, переключатели, управляющие клеммы и LED CU (Страница 60).

Можно извлечь одного или несколько Slave из шины (вынуть разъем шины) без прерывания коммуникации для других участников, но не первого или последнего.



Изображены Коммуникационная сеть через RS485
е 6-1

6.3.2 Коммуникация через USS

6.3.2.1 Общая информация по коммуникации с USS через RS485

При использовании протокола USS (протокол универсального последовательного интерфейса) пользователь может создать последовательный канал передачи данных между мастер-системой верхнего уровня и несколькими системами Slave (интерфейс RS485). Мастер-системами могут быть, к примеру, контроллеры (к примеру, SIMATIC S7-200) или PC. Преобразователи всегда Slave в шинной системе.

Коммуникация с USS выполняется через интерфейс RS485 макс. с 31 Slave.

Максимальная длина кабеля составляет 1200 м (3300 футов).

Информацию по подключению преобразователя к полевой шине USS можно найти в разделе: Интеграция преобразователя через интерфейс RS485 в шинную систему (Страница 114).

Установка адреса шины преобразователя

Адрес USS преобразователя может быть установлен через DIP-переключатели на управляющем модуле или через p2021. Через p2021 адрес может быть установлен только в том случае, если все DIP-переключатели для адреса шины стоят на "OFF" (0) или "ON" (127).

Если переключатели адресов установлены на значение = 1 ... 30, всегда действует этот адрес и p2021 может только считываться.

Действительный диапазон адресов USS: 1 ... 30

Установка через DIP-переключатели описана в Установка адреса шины через DIP-переключатель (Страница 113).

ВНИМАНИЕ

Измененный адрес шины начинает действовать только после выключения и повторного включения. Отдельно должно быть отключено и возможно имеющееся внешнее питание 24 В.

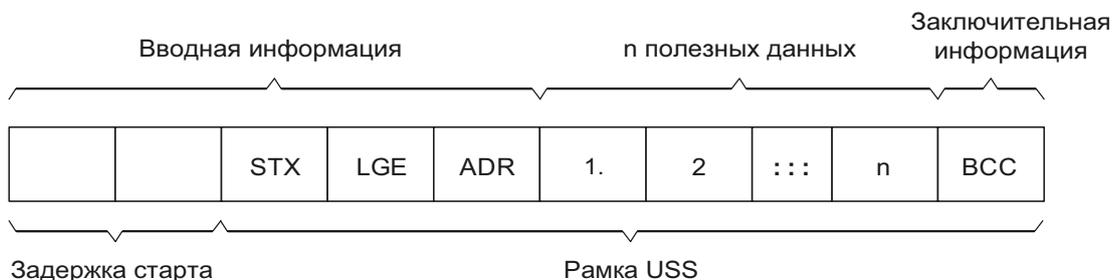
Другие установки коммуникации

Параметр	Описание	
p0700 = 6	Выбор источника команд Выбор полевой шины как источника команд	
p1000 = 6	Выбор заданного значения скорости Выбор полевой шины как источника заданного значения	
p2020	Величин	Скорость передачи данных в бодах
	a	2400
	4	4800
	5	9600
	6	19200
	7	38400
	8	57600
	9	76800
	10	93750
	11	115200
	12	187500
	13	
p2022	Интерфейс полевой шины USS PZD число Установка числа 16-битных слов в части PZD телеграммы USS	
p2023	Интерфейс полевой шины USS PKW число Установка числа 16-битных слов в части PKW телеграммы USS:	
	Величин	Число PKW
	a	PKW 0 слов
	0	PKW 3 слова
	3	PKW 4 слова
	4	PKW перем.
	127	
p2030 = 1	Интерфейс полевой шины, выбор протокола 1: USS	
p2040	Интерфейс полевой шины, время контроля [мсек] Установка времени контроля для полученных данных процесса через полевую шину. Если в течение этого времени данные процесса не поступают, то выводится соответствующее сообщение	

Дополнительную информацию по параметрам можно найти ниже.

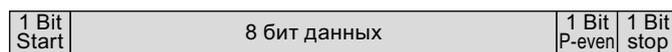
6.3.2.2 Структура телеграммы USS

Телеграмма USS состоит из последовательности символов, передаваемых в установленном порядке. Рисунок ниже показывает последовательность символов телеграммы USS.



Изображени Структура телеграммы USS
е 6-2

Каждый символ внутри телеграммы состоит из 11 битов.



Описание

Могут использовать телеграммы как с переменной, так и с постоянной длиной. Это может быть выбрано с помощью параметров r2022 и r2023, чтобы внутри полезных данных определить длину PZD и PKW.

STX	1 байт
LGE	1 байт
ADR	1 байт
Полезные данные (пример)	PKW 8 байт (4 слова: PKE + IND + PWE1 + PWE2)
	PZD 4 байта (2 слова: PZD1 + PZD2)
BCC	1 байт

Задержка старта

Задержка старта должна быть выдержана перед началом новой телеграммы мастера.

STX

Блок STX это символ ASCII (0x02) и показывает начало сообщения.

LGE

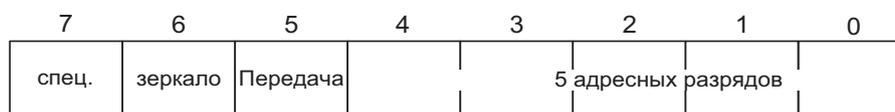
LGE указывает число байт, которые последуют в телеграмме. Оно определено как сумма следующих байтов

- Полезные данные
- ADR
- BCC

Фактическая общая длина телеграммы больше на два байта, т.к. STX и LGE в LGE не включены.

ADR

Область ADR содержит адрес узла Slave (к примеру, преобразователя). Отдельные биты в байте адреса имеют следующую адресацию:



- Бит 5 это широковещательный бит.

Примечание

Широковещательная функция не поддерживается актуальной версией ПО.

- Бит 6 = 1 обозначает зеркальную телеграмму. Адрес узла обрабатывается и затронутый Slave снова возвращает телеграмму без изменений на Master.

Бит 5 = 0 и бит 6 = 0 и бит 7 = 0 означает обычный обмен данными для устройств. Адрес узла (бит 0 ... бит 4) обрабатывается.

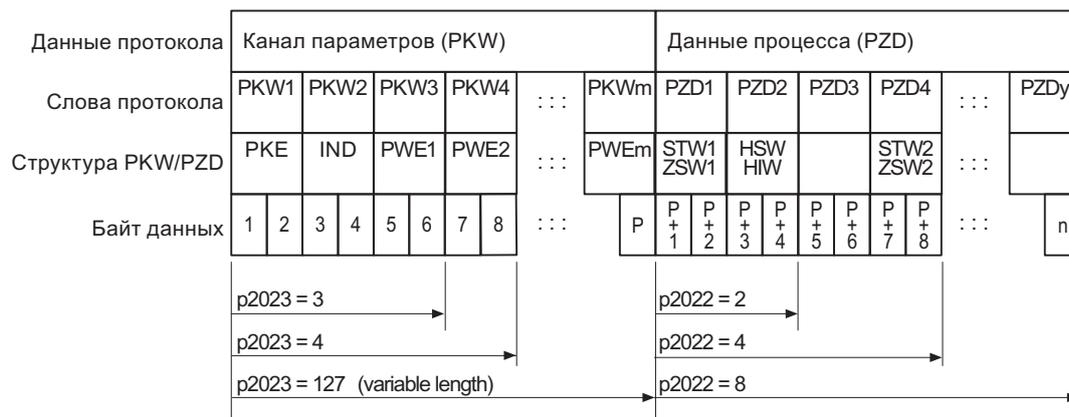
BCC

BCC (Block Check Character). Это контрольная сумма исключаящего ИЛИ (XOR) по всем байтам телеграммы кроме самого BCC.

6.3.2.3 Область полезных данных телеграммы USS

Область полезных данных протокола USS используется для передачи прикладных данных. Это данные канала параметров и процесса (PZD).

Данные пользователя занимают байты во фрейме USS (STX, LGE, ADR, BCC). Размер данных пользователя может конфигурироваться с помощью параметров p2023 и p2022. Рисунок ниже показывает структуру и последовательность канала параметров и данных процесса (PZD).



Изображены Структура полезных данных USS
е 6-3

Длина канала параметров определена параметром p2023, длина данных процесса - параметром p2022. Если канал параметров или PZD не требуются, то соответствующие параметры могут быть установлены на ноль ("только PKW" или "только PZD").

"Только PKW" и "Только PZD" не могут передаваться по выбору. Если необходимы оба канала, то они должны передавать совместно.

6.3.2.4 Структура данных канала параметров USS

Протокол USS определяет для преобразователей структуру полезных данных, с помощью которой Master обращается к преобразователям Slave. Канал параметров служит для чтения и записи параметров в преобразователе.

Канал параметров

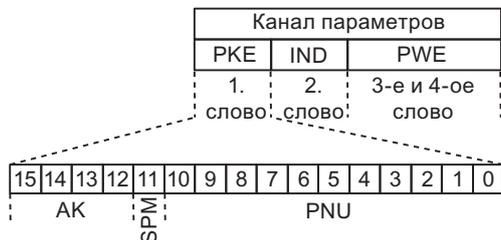
Можно использовать канал параметров с постоянной длиной в 3 или 4 слова данных или с переменной длиной.

Первое слово данных всегда содержит идентификатор параметра (PKE), второе - индекс параметра.

Слова данных 3, 4 и последующие содержат значения параметров, тексты и описания.

Идентификатор параметра (PKE), 1-ое слово

Идентификатор параметра (PKE) это всегда 16-битное значение.



Изображени Структура PKE
е 6-4

- Биты 12 ... 15 (AK) содержат идентификаторы запроса и ответа.
- Бит 11 (SPM) зарезервирован и всегда = 0.
- Биты 0 до 10 (PNU) содержат номер параметра 1 ... 1999. Для номеров параметров ≥ 2000 необходимо добавить смещение во 2-ом слове канала параметров (IND).

Таблица ниже содержит идентификатор запроса для телеграмм Master → Преобразователь.

Таблица 6-3 Идентификатор запроса (Master → преобразователь)

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		положительный	отрицательный
0	Нет запроса	0	7
1	Запрос значения параметра	1 / 2	7
2	Изменение значения параметра (слово)	1	7
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	7
4	Запрос описательного элемента ¹⁾	3	7
6	Запрос значения параметра ^{1) 2)}	4 / 5	7
7	Изменение значения параметра (слово) ^{1) 2)}	4	7
8	Изменение значения параметра (двойное слово) ^{1) 2)}	5	7

1) Требуемый элемент описания параметра специфицирован в IND (2-ое слово).
 2) Идентификатор 1 идентичен идентификатору 6., 2 с 7, 3 с 8. Мы рекомендуем использовать идентификаторы 6, 7 и 8.

Таблица ниже содержит идентификатор ответа для телеграмм Преобразователь → Master. Идентификатор ответа зависит от идентификатора запроса.

Таблица 6-4 Идентификатор ответа (преобразователь → Master)

Идентификатор ответа	Описание
0	Нет ответа
1	Передать значения параметра (слово)

Идентификатор ответа	Описание
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	Запрос не может быть обработан, задание не может быть выполнено (с номером ошибки)
1) Требуемый элемент описания параметра специфицирован в IND (2-ое слово).	
2) Требуемый элемент индексированного параметра специфицирован в IND (2-ое слово).	

Если идентификатор ответа = 7, то преобразователь передает в значении параметра 2 (PWE2) один из перечисленных в таблице ниже номеров ошибок.

Таблица 6-5 Номера ошибок для ответа "Запрос не может быть обработан"

№.	Описание	Примечания
0	Недопустимый номер параметра (PNU)	Параметр отсутствует
1	Значение параметра не может быть изменено	Значение параметра только для чтения
2	Минимум/максимум не достигнут или превышен	–
3	Неправильный субиндекс	–
4	Нет массива	Было выполнено обращение к отдельному параметру с запросом массива и субиндекс > 0
5	Неправильный тип параметра / неправильный тип данных	Перепутаны слово и двойное слово
6	Установка не допустима (только сброс)	Индекс вне поля параметров[]
7	Описательный элемент не может быть изменен	Изменение описания невозможно никогда
11	Не в состоянии "мастер-контроллер"	Запрос изменения без состояния "мастер-контроллер" (см. p0927)
12	Нет кодового слова	–
17	Запрос не может быть обработан из-за рабочего состояния	Настоящее рабочее состояние преобразователя не совместимо с полученным запросом
20	Недопустимое значение	Обращение с целью изменения со значением, которое хотя и находится в пределах границ значения, но является недопустимым по иным неизменным причинам (параметр с определенными индивидуальными значениями)
101	Номер параметра в настоящее время деактивирован	В зависимости от рабочего состояния преобразователя
102	Недостаточная ширина канала	Канал связи слишком мал для ответа
104	Недопустимое значение параметра	Для параметра разрешены только определенные значения.

№.	Описание	Примечания
106	Запрос не содержится / задача не поддерживается.	После идентификатора запроса 5, 11, 12, 13, 14, 15
107	Нет доступа по записи при разрешенном регуляторе	Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров
200/201	Измененный минимум/максимум не достигнут или превышен	Возможно дальнейшее ограничение максимума или минимума при работе.
204	Имеющегося права доступа не достаточно для изменения параметров.	–

Индекс параметра (IND)



Изображени Структура индекса параметра (IND)
е 6-5

- Выбор индекса у индексированных параметров осуществляется через передачу в задании соответствующего значения между 0 и 254 в субиндекс.
- Страничный индекс служит для переключения номера параметра. С помощью этого байта к номеру параметра, который передается в 1-ом слове (PKE) канала параметров, добавляется смещение.

Страничный индекс: смещение номера параметра

Номера параметров согласованы с несколькими областями параметров. Таблица ниже показывает, какое значение необходимо передать в субиндекс, чтобы достичь определенного номера параметра.

Таблица 6-6 Установка страничного индекса в зависимости от области параметров

Область параметров	Страничный индекс								Шестн. значение
	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Бит 12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8	
0000 ... 1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00
2000 ... 3999	1	0	0	0	0	0	0	0	0x80
6000 ... 7999	1	0	0	1	0	0	0	0	0x90
8000 ... 9999	0	0	1	0	0	0	0	0	0x20
10000 ... 11999	1	0	1	0	0	0	0	0	0xA0
20000 ... 21999	0	1	0	1	0	0	0	0	0x50

Значение параметра (PWE)

Через параметр P2023 можно менять число PWE.

Канал параметров с постоянной длиной	Канал параметров с переменной длиной
<p>P2023 = 4</p> <p>Канал параметров с постоянной длиной должен содержать 4 слова, т.е. такой установки достаточно для всех параметров (т.е. и для двойных слов).</p>	<p>P2023 = 127</p> <p>При переменной длине канала параметров Master передает в канале параметров только требуемое для задания число PWE. Длина ответной телеграммы также только соответствует необходимости.</p>
<p>P2023 = 3</p> <p>Эта установка может быть выбрана, если необходимо считывать или записывать только 16-битные данные или сообщения об ошибках.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16-битные данные: к примеру, r0210 Напряжение питающей сети • 32-битные данные: Индексированные параметры, к примеру, r0700[0...n] Битовые параметры, к примеру, 722.0...12) 	
<p>Master всегда должен передавать фиксировано установленное число слов в канале параметров. В ином случае Slave не отвечает на телеграмму.</p> <p>Если Slave отвечает, то всегда с определенным числом слов.</p>	

Примечание

8-битные значения передаются как 16-битные значения, при этом старший байт равен нулю. Для массивов 8-битных значений требуется одно PWE на индекс.

Правила обработки запросов/ответов

- На отправленную телеграмму может быть запрошен только один параметр.
- Каждая принятая телеграмма содержит только один ответ.
- Master должен повторять запрос до получения подходящего ответа.
- Запрос и ответ согласованы друг с другом через следующие идентификаторы:
 - Подходящий идентификатор ответа
 - Подходящий номер параметра
 - Подходящий индекс параметра IND, при необходимости
 - Подходящее значение параметра PWE, при необходимости
- Master должен отправить полный запрос в одной телеграмме. Телеграмма запроса не может быть разорвана. Это же относится к ответам.

6.3.2.5 USS запрос на чтение

Пример: Считывание предупреждающих сообщений из преобразователя.

При этом канал параметров состоит из четырех слов ($p2023 = 4$). Для получения значений индексированного параметра r2122, необходимо записать в телеграмму канала параметров следующие данные:

- Запрос значения параметра (массив): Бит 15 ... 12 в слове PKE:
Идентификатор запроса = 6
- Номер параметра без смещения: Бит 10 ... 0 в слове PKE:
Т.к. в PKE можно кодировать только номера параметров 1 ... 1999, необходимо вычесть из номера параметра по возможности большое, кратное 2000 смещение, и передать результат этого вычисления в слово PKE.
Для данного примера это означает: $2122 - 2000 = 122 = 7AH$
- Смещение номера параметра в байте страничного индекса слова IND:
для этого примера: смещение = 2000 соответствует значению 0x80 страничного индекса
- Индекс параметра в байте субиндекса слова IND:
Если необходимо выгрузить последнее предупреждение, то ввести индекс 0, для третьего индекса с конца 2 (пример). Подробное описание истории предупреждающих сообщений см. раздел Предупреждения (Страница 302).
- Т.к. Вы хотите считать значение параметра, то слова 3 и 4 в канале параметров иррелевантны для запроса значения параметра и им, к примеру, можно присвоить значение 0.

Таблица 6-7 Запрос на чтение параметра r2122[2]

PKE (1-ое слово)			IND (2-ое слово)		PWE (3-е и 4-ое слово)		
AK		PNU	Страничный индекс (старший байт)	Субиндекс (младший байт)	PWE1(старшее слово)	PWE2(младшее слово)	
						Drive Object	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
0x6	0	0x7A (дес.: 122)	0x80	0x02	0x0000	0x0000	0x0000

6.3.2.6 USS задание записи

Пример: Установить цифровой вход 2 как источник для ВКЛ/ВЫКЛ в CDS1

Для этого параметру r0840[1] (источник ВКЛ/ВЫКЛ) должно быть присвоено значение 722.2 (цифровой вход 2).

При этом канал параметров состоит из четырех слов ($p2023 = 4$). Для изменения значения индексированного параметра P0840, необходимо записать в телеграмму канала параметров следующие данные:

- Изменение значения параметра (массив): ввести Бит 15 ... 12 в PKE (1-ое слово): Идентификатор запроса = 7
- Номер параметра без смещения: ввести Бит 10 ... 0 в PKE (1-ое слово): Т.к. номер параметра < 1999, он может быть введен без смещения - с пересчетом в шестн. - напрямую, в примере 840 = 348H.
- Ввести смещение номера параметра в байте страничного индекса слова IND (2-ое слово): в этом примере = 0.
- Ввести индекс параметра в байте субиндекса слова IND (2-ое слово): для этого примера = 1 (CDS1)
- Ввести новое значение параметра в PWE1 (слово3): в примере 722 = 2D2H.
- Drive Object: ввести Бит 10 ... 15 в PWE2 (4-ое слово): у SINAMICS G120 всегда 63 = 3FH
- Индекс параметра: ввести Бит 0 ... 9 в PWE2 (слово4): в примере 2.

Таблица 6-8 Запрос на изменение p0840[1]

PKE (1-ое слово)			IND (2-ое слово)		PWE (3-е и 4-ое слово)			
AK		PNU	Страничный индекс (старший байт)	Субиндекс (младший байт)	PWE1(старшее слово)	PWE2(младшее слово)		
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	Drive Object	15 ... 10	9 ... 0
0x7	0	0x348 (дес.: 840)	0x0000	0x01	0x2D2 (дес.: 722)	3F (пост.) (дес.: 66)		0x0002

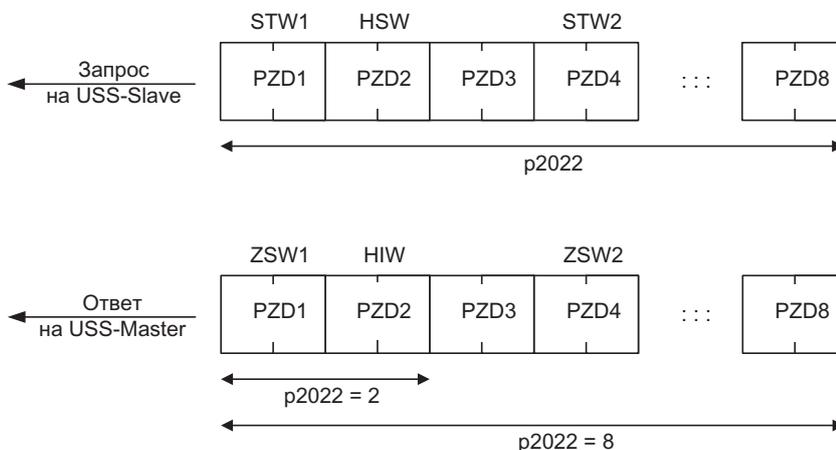
6.3.2.7 Канал данных процесса USS (PZD)

Описание

В этой области телеграммы происходит обмен данными процесса (PZD) между Master и Slave. В зависимости от направления передачи, канал данных процесса содержит данные запроса для Slave или данные ответа на Master. Запрос содержит управляющие

6.3 Коммуникация через RS485

слова и заданные значения для Slave, ответ содержит слова состояния и фактические значения для Master.



Изображены Канал данных процесса е 6-6

Число слов PZD в телеграмме USS определяется параметром p2022. Первыми двумя словами являются:

- управляющее слово 1 (STW1, r0054) и главное заданное значение (HSW)
- слово состояния 1 (ZSW1, r0052) и главное фактическое значение (HIW)

Если p2022 больше или равен 4, то дополнительное управляющее слово (STW2, r0055) передается как четвертое слово PZD (первичная установка).

С помощью параметра p2051 определяются источники PZD.

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию.

6.3.2.8 Контроль телеграмм

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

Таблица 6-9 Рабочий цикл символа

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

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

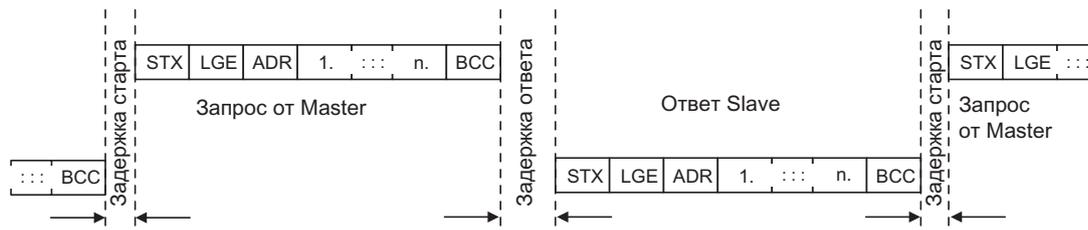


Изображены Рабочий цикл телеграммы как сумма остаточного рабочего цикла и времен задержки
е 6-7 символов

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

Master перед каждой телеграммой запроса должен выдерживать задержку старта. Задержка старта должна составлять $> 2 * \text{рабочий цикл символа}$.

Slave отвечает только по истечении задержки ответа.



Изображены Задержка старта и задержка ответа
е 6-8

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

Таблица 6-10 Длительность задержки старта

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

Примечание: Время задержки символа должно быть меньше задержки старта.

Контроль телеграмм Master

USS-Master должен контролировать следующее время:

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

Контроль телеграмм преобразователя

Преобразователь контролируется время между двумя запросами Master. Параметр r2040 определяет допустимое время в мсек. Превышение этого времени трактуется как отказ телеграммы и ведет к сообщению об ошибке F01910.

Ориентировочным значением для установки r2040 является 150% остаточного рабочего цикла, т.е. рабочего цикла телеграммы без учета времен задержки символов.

При r2040 = 0 контроль не выполняется.

Если USS сконфигурирован как источник команд для привода и r2040 отличен от нуля, то бит 10 полученного управляющего слова 1 проверяется. Если бит не установлен, то сразу же следует сообщение об ошибке F07220.

6.3.3 Коммуникация через Modbus RTU

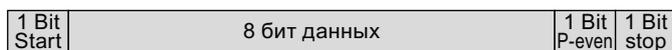
Обзор коммуникации с Modbus

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

Modbus предлагает три типа передачи:

- **Modbus ASCII**
Данные передаются в коде ASCII. Тем самым они могут быть сразу же считаны, но пропускная способность по сравнению с RTU ниже.
- **Modbus-RTU**
Modbus RTU (RTU: Remote Terminal Unit – удаленный терминал): Данные передаются в двоичном формате и пропускная способность больше, чем в коде ASCII.
- **Modbus TCP**
Этот тип передачи данных очень схож с RTU, но для передачи данных используются пакеты 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.
- Максимальная длина кабеля составляет 1200 м (3281 фут).
- Для поляризации кабеля приема и передачи имеется два сопротивления по 100 кΩ.

6.3.3.1 Параметры для настройки коммуникации через Modbus RTU

Установка адреса шины преобразователя

Адрес Modbus преобразователя может быть установлен через DIP-переключатели на управляющем модуле или через p2021. Через p2021 адрес может быть установлен только в том случае, если все DIP-переключатели для адреса шины стоят на "OFF" (0) или "ON" (127).

Если переключатели адресов установлены на значение = 1 ... 127, всегда действует этот адрес и p2021 может только считываться.

Действительный диапазон адресов Modbus: 1 ... 247.

Установка через DIP-переключатели описана в Установка адреса шины через DIP-переключатель (Страница 113).

ВНИМАНИЕ

Измененный адрес шины начинает действовать только после выключения и повторного включения. Отдельно должно быть отключено и возможно имеющееся внешнее питание 24 В.

Другие установки коммуникации

Таблица 6-11 Параметры для настройки коммуникации через Modbus

Параметр	Описание
p0700 = 6	Выбор источника команд 6: через полевую шину
p1000 = 6	Выбор источника заданного значения 6: через полевую шину
p2030 = 2	Полевая шина, выбор телеграммы 2: Modbus
p2020	Скорость передачи полевой шины Для коммуникации могут быть установлены скорости передачи в 4800 бит/сек ... 19200 бит/сек, заводская установка = 19200 бит/сек

Параметр	Описание
p2024	Modbus синхронизация (см. раздел "Скорости передачи данных и таблицы отображения (Страница 131)") <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: время задержки телеграммы: 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 предупреждение, если данные процесса не передаются. Указание: Это время должно быть установлено в зависимости от числа Slave и установленной на шине скорости передачи (заводская установка = 100 мсек).

Возможные причины тайм-аута

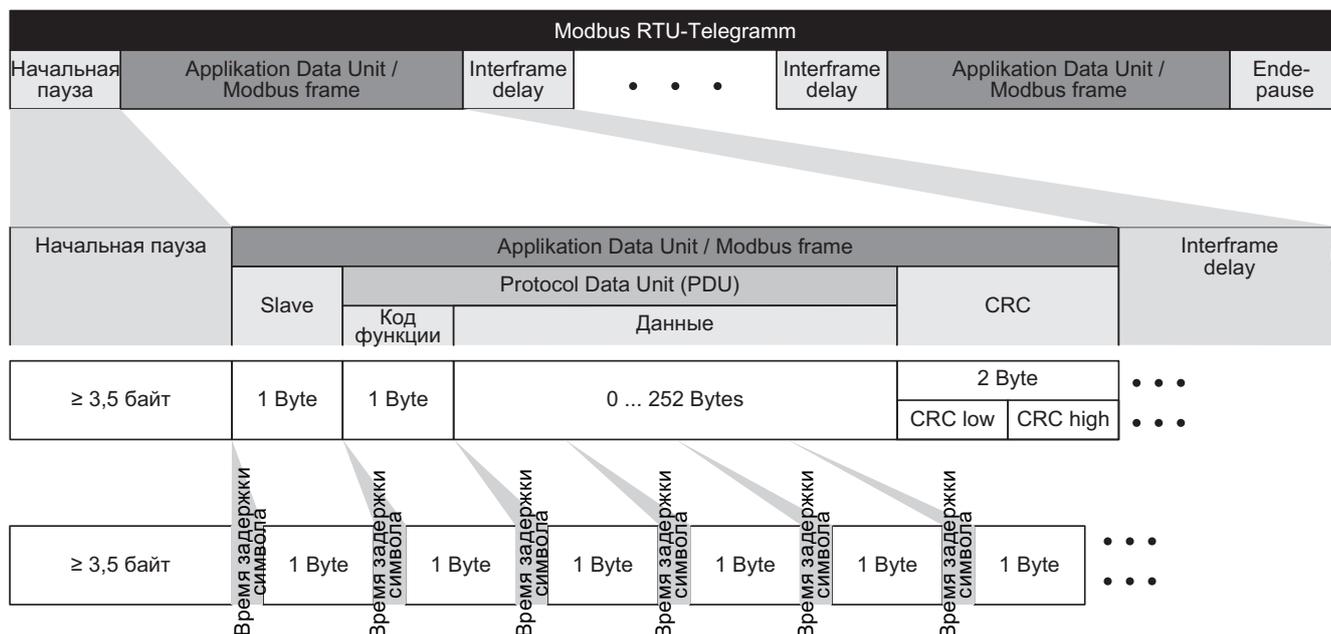
№. преду прежд ения	Название параметра	Примечание
A1910	Тайм-аут заданного значения	Предупреждение создается, если p2040 \neq 0 мсек и имеет место одна из следующих причин: <ul style="list-style-type: none"> • шинное соединение прервано • MODBUS-Master отключен • ошибка коммуникации (CRC, бит четности, логическая ошибка) • слишком маленькое значение для времени контроля полевой шины (p2040)

6.3.3.2 Телеграмма Modbus-RTU

Описание

В Modbus существует точно один Master и до 247 Slave. Коммуникация всегда запускается Master. 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.



Изображены Modbus с временем задержки
е 6-9

Области данных телеграммы построены согласно таблицам отображения.

6.3.3.3 Скорости передачи данных и таблицы отображения

Допустимые скорости передачи данных и задержка телеграммы

Для телеграммы Modbus RTU в следующих случаях требуются паузы:

- определение старта
- между отдельными фреймами
- определение конца

Мин. продолжительность: время обработки для 3,5 байт (установка через r2024[2]).

Кроме этого, между отдельными байтами одного фрейма допускается время задержки символа. Макс. продолжительность: время обработки для 1,5 байт (установка через r2024[1]).

Таблица 6-12 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 мсек	≥ 8,022 мсек	≤ 3,4380 мсек
9600	1,146 мсек	≥ 4,011 мсек	≤ 2,1900 мсек
19200 (заводская установка)	0,573 мсек	≥ 2,0055 мсек	≤ 0,8595 мсек

Примечание

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

Modbus-регистр и параметры управляющего модуля

Т.к. протокол Modbus-Protokoll для адресации памяти использует только регистровые или битовые номера, то распределение со стороны slave осуществляется на соответствующие управляющие слова, слова состояния и параметры.

По причине совместимости с Micromaster MM436, поддерживается две адресные области.

- MM436 40001 ... 40065
- SINAMICS G120 от 40100 ... 40522

Действительная адресная область регистра временного хранения занимает место от 40001 до 40522. Обращение к другим регистрам временного хранения приводит к ошибке "Exception Code".

В качестве пользователя Вы можете использовать как регистры из области MM436, так и из области SINAMICS G120.

Регистры 40100 до 40111 обозначаются как данные процесса. Для них в p2040 можно активировать время контроля телеграммы.

Примечание

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

Таблица 6-13Согласование регистров Modbus с параметрами управляющего модуля Control Unit

Modbus рег.-Nr	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующий-коэффициент	On-/OFF-текст или диапазон значений	Данные / параметры
Данные процесса						
Данные управления						
40100	Управляющее слово	R/W	--	1		Данные процесса 1
40101	Главное заданное значение	R/W	--	1		Данные процесса 2
Данные состояния						
40110	Слово состояния	R	--	1		Данные процесса 1
40111	Главное фактическое значение	R	--	1		Данные процесса 2
Данные параметров						
Цифровые выходы						
40200	DO 0	R/W	--	1	HIGH LOW	p0730, r747.0, p748.0
40201	DO 1	R/W	--	1	HIGH LOW	p0731, r747.1, p748.1
40202	DO 2	R/W	--	1	HIGH LOW	p0732, r747.2, p748.2
Аналоговые выходы						
40220	АО 0	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r0774.0
40221	АО 1	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r0774.1
Цифровые входы						
40240	DI 0	R	--	1	HIGH LOW	r0722.0
40241	DI 1	R	--	1	HIGH LOW	r0722.1
40242	DI 2	R	--	1	HIGH LOW	r0722.2
40243	DI 3	R	--	1	HIGH LOW	r0722.3
40244	DI 4	R	--	1	HIGH LOW	r0722.4
40245	DI 5	R	--	1	HIGH LOW	r0722.5
Аналоговые входы						
40260	AI 0	R	%	100	-300.0 ... 300.0	r0755 [0]
40261	AI 1	R	%	100	-300.0 ... 300.0	r0755 [1]
40262	AI 2	R	%	100	-300.0 ... 300.0	r0755 [2]
40263	AI 3	R	%	100	-300.0 ... 300.0	r0755 [3]
Идентификация преобразователя						
40300	Powerstack-номер	R	--	1	0 ... 32767	r0200
40301	Прошивка CU	R	--	0.0001	0.00 ... 327.67	r0018
Данные преобразователя						
40320	Ном. мощность силовой части	R	кВт	100	0 ... 327.67	r0206
40321	Предел тока	R/W	%	10	10.0 ... 400.0	p0640
40322	Время разгона	R/W	сек	100	0.00 ... 650.0	p1120
40323	Время торможения	R/W	сек	100	0.00 ... 650.0	p1121
40324	Исходная скорость	R/W	ОБ/МИН	1	6.000 ... 32767	p2000
Диагностика преобразователя						

Modbus рег.-№	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующий коэффициент	Op-/OFF-текст или диапазон значений	Данные / параметры
40340	Заданное значение скорости	R	ОБ/МИН	1	-16250 ... 16250	r0020
40341	Фактическое значение скорости	R	ОБ/МИН	1	-16250 ... 16250	r0022
40342	Выходная частота	R	Гц	100	- 327.68 ... 327.67	r0024
40343	Выходное напряжение	R	В	1	0 ... 32767	r0025
40344	Напряжение промежуточного контура	R	В	1	0 ... 32767	r0026
40345	Фактическое значение тока	R	А	100	0 ... 163.83	r0027
40346	Фактическое значение момента вращения	R	Нм	100	- 325.00 ... 325.00	r0031
40347	Фактическое значение активной мощности	R	кВт	100	0 ... 327.67	r0032
40348	Энергопотребление	R	кВт · ч	1	0 ... 32767	r0039
40349	Приоритет управления	R	--	1	РУЧНО Е АВТОМАТИЧЕСКОЕ	r0807
Диагностика ошибок						
40400	Номер неполадки, индекс 0	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [0]
40401	Номер неполадки, индекс 1	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [1]
40402	Номер неполадки, индекс 2	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [2]
40403	Номер неполадки, индекс 2	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [3]
40404	Номер неполадки, индекс 3	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [4]
40405	Номер неполадки, индекс 4	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [5]
40406	Номер неполадки, индекс 5	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [6]
40407	Номер неполадки, индекс 6	R	--	1	0 ... 32767	r0947 [7]
40408	Номер предупреждения	R	--	1	0 ... 32767	r2110 [0]
40499	PRM ERROR code	R	--	1	0 ... 99	--
Технологический регулятор						
40500	Разрешение технологического регулятора	R/W	--	1	0 ... 1	p2200, r2349.0
40501	МОР технологического регулятора	R/W	%	100	-200.0 ... 200.0	p2240
Адаптация технологического регулятора						
40510	Постоянная времени для фильтра фактических значений технологического регулятора	R/W	--	100	0.00 ... 60.0	p2265
40511	Коэффициент масштабирования для фактического значения технологического регулятора	R/W	%	100	0.00 ... 500.00	p2269
40512	П-усиление технологического регулятора	R/W	--	1000	0.000 ... 65.000	p2280
40513	Постоянная времени интегрирования технологического регулятора	R/W	сек	1	0 ... 60	p2285

Modbus рег.-Nr	Описание	Доступ Modbus	Един.	Нормирующий коэффициент	On-/OFF-текст или диапазон значений	Данные / параметры
40514	Постоянная времени, Д-составляющая, технологический регулятор	R/W	--	1	0 ... 60	p2274
40515	Макс. ограничение технологического регулятора	R/W	%	100	-200.0 ... 200.0	p2291
40516	Мин. ограничение технологического регулятора	R/W	%	100	-200.0 ... 200.0	p2292
ПИД-диагностика						
40520	Эффективное заданное значение после RFG MOP технологического регулятора	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r2250
40521	Фактическое значение технологического регулятора после фильтра	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r2266
40522	Выходной сигнал технологического регулятора	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r2294

6.3.3.4 Доступ по записи и чтению через FC 3 и FC 6

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. В случае недействительного адреса регистра возвращается код исключительного условия 02 (недействительный адрес данных). На попытку чтения "Write Only Register" или зарезервированного регистра приходит обычная телеграмма, в которой все значения установлены на 0.

Через FC 03 с одним запросом возможно обращение более чем к 1 регистру. Число регистров, к которым выполнено обращение, содержится в байте 4 и 5 запроса чтения.

Число регистров

Если адресовано больше 125 регистров, то возвращается код исключительного условия 03 (недействительное значение данных). Если начальный адрес плюс число регистров выходят на один адрес за определенный блок регистров, то возвращается код исключительного условия 02 (недействительный адрес данных).

Таблица 6-14 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 6-15 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 для адреса регистра временного хранения. 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.

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

Таблица 6-16 Структура запроса записи для Slave номер 17

Пример		
	Байт	Описание
11 h	0	Адрес Slave
06 h	1	Код функции
00 h	2	Стартовый адрес регистра "High" (регистр записи 40100)
63 h	3	Стартовый 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.

Таблица 6-17 Ответ Slave на запрос записи

Пример		
	Байт	Описание
11 h	0	Адрес Slave
06 h	1	Код функции
00 h	2	Стартовый адрес регистра "High"
63 h	3	Стартовый 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"

6.3.3.5 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 согласовать 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 в ответе старший бит в коде функции устанавливается

на 1. Если он получает, к примеру, не поддерживаемый код функции от Master, то Slave отвечает с "Exception Response" с кодом 01 (Illegal Function Code).

Таблица 6-18 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, r2024[0]

Для безошибочной коммуникации время ответа Slave (время, в течение которого Modbus-Master ожидает ответа на запрос) должно быть установлено в Master и Slave (r2024[0] в преобразователе) на одно значение.

Время контроля данных процесса (тайм-аут заданного значения), r2040

Предупреждение "Тайм-аут заданного значения" (F1910) выводится Modbus, если установка r2040 > 0 мсек 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

Это время должно быть установлено в зависимости от числа Slave и установленной на шине скорости передачи (заводская установка = 100 мсек).

6.3.4 Коммуникация через BACnet MS/TP

Свойства BACnet

В BACnet компоненты и системы рассматриваются как черные ящики, содержащие некоторое количество объектов. Объекты BACnet определяют только поведение вне устройства, внутренние функции не определяются через BACnet.

Каждый компонент представлен рядом типов объектов и их экземпляров.

Каждое устройство BACnet содержит точно один объект типа устройства BACnet. Устройство BACnet однозначно идентифицируется через NSAP (Network Service Access

Point - состоит из номера сети и MAC-адреса; MAC: **Medium Access Control**). Этот адрес является специфическим для BACnet, не путать его с Ethernet MAC-адресом.

Обмен данными с клиентом

Преобразователь получает управляющие команды и заданные значения через инструкции от контроллера и возвращает на контроллер свое состояние. Преобразователь может посылать телеграммы и самостоятельно, или исполнять службы (сервисы), к примеру, I-Am.

Настройки коммуникации

- Управляющий модуль поддерживает BACnet через RS485 (BACnet MS/TP)
- Максимальная длина кабеля составляет 1200 м (3281 фут).

Protocol Implementation Conformance Statement

Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) можно найти в Интернете по следующей ссылке: [Файлы BACnet \(\)](#)

6.3.4.1 Параметры для настройки коммуникации через BACnet

Установка адреса шины преобразователя

MAC ID преобразователя может быть установлен через DIP-переключатели на управляющем модуле или через p2021. Через p2021 адрес может быть установлен только в том случае, если все DIP-переключатели для адреса шины стоят на "OFF" (0).

Если переключатели адресов установлены на значение = 1 ... 127, всегда действует этот адрес и p2021 может только считываться.

Действительный диапазон адресов BACnet: 1 ... 127

Установка через DIP-переключатели описана в Установка адреса шины через DIP-переключатель (Страница 113).

ВНИМАНИЕ
Измененный адрес шины начинает действовать только после выключения и повторного включения. Отдельно должно быть отключено и возможно имеющееся внешнее питание 24 В.

Другие установки коммуникации

Таблица 6-19 Параметры для настройки коммуникации через BACnet MS/TP

P-Nr	Название параметра
p2030	Полевая шина, выбор телеграммы 0: нет протокола 1: USS 2: Modbus 5: BACnet
p0700	Выбор источника команд 2: через клеммы 6: через полевую шину
p1000	Выбор источника заданного значения 0: нет главного заданного значения 1: через потенциометр двигателя 2: через аналоговое заданное значение 3: через постоянное заданное значение скорости 6: через полевую шину 7: через аналоговое заданное значение 2
p2020	Скорость передачи данных в бодах 6: 9600 (заводская установка) 7: 19200 8: 38400 10: 76800
p2024[0 ... 2]	Время обработки P2024 [0]: 0 мсек ... 10000 мсек, макс. время обработки (APDU-Timeout), заводская установка = 1000 мсек, P2024 [1 ... 2]: для BACnet не имеет значения
p2025[0...3]	BACnet параметры коммуникации <ul style="list-style-type: none"> • p2025 [0]: 0 ... 4194303, номер экземпляра объекта устройства, заводская установка = 1 • p2025 [1]: 1 ... 10, максимум, информация, фреймы, заводская установка = 1 • p2025 [2]: 0 ... 99, число повторов APDU (повторные попытки после телеграмм ошибок), заводская установка = 3 • p2025 [3]: 1 ... 127, макс. адрес Master, заводская установка = 127

P-Nr	Название параметра
p2026	<p>Установка COV_Increment (COV = Change of values) 0 ... 4194303.000, заводская установка = 0.100</p> <p>COV_Increment: Изменение значения "Present Value" экземпляра объекта, при котором должна состояться передача UnConfirmedCOVNotification или ConfirmedCOVNotification с сервера.</p> <ul style="list-style-type: none"> • p2026 [0]: COV increment экземпляра объекта "Analog Input 0" • p2026 [1]: COV increment экземпляра объекта "Analog Input 1" • p2026 [2]: COV increment экземпляра объекта "Analog Input 10" • p2026 [3]: COV increment экземпляра объекта "Analog Input 11" <p>Через эти параметры можно установить, при каких изменениях значения будет отправлена UnConfirmedCOVNotification или ConfirmedCOVNotification. Так заводская установка 0.100 означает, что UnConfirmedCOVNotification или ConfirmedCOVNotification будет отправлена, если рассматриваемое значение (к примеру, при диапазоне регулирования 0 ... 10 В) изменяется на величину $\geq 0,1$. Конечно только в том случае, если прежде служба SubscribeCOV- была активирована для соответствующего экземпляра объекта.</p> <p>Установка COV-инкремента может быть выполнена и через свойство объекта "COVIncrement" соответствующего аналогового входа.</p>
p2040	<p>Время контроля полевой шины 0 мсек ... 65535000 мсек, заводская установка = 100 мсек</p> <p>Указание: Заводская установка возможно слишком мала для коммуникации с BACnet и должна быть увеличена. Просьба адаптировать значение к требованиям и свойствам Вашей установки.</p> <p>Заводская установка в 100 мсек обусловлена тем, что через интерфейс RS485 проходят и протоколы передачи данных для USS и Modbus RTU.</p>

6.3.4.2 Поддерживаемые службы и объекты

BIBB, используемые преобразователем

BIBB это библиотека из одной или нескольких служб BACnet (Service). Службы BACnet делятся на устройства А и В. А-устройство работает как клиент, а В-устройство как сервер.

Преобразователь это сервер и тем самым работает как В-устройство, как "BACnet Application Specific Controller" (B-ASC).

CU230P-2 HVAC использует перечисленные ниже BIBB:

Таблица 6-20 Обзор используемых CU230P-2 HVAC BIBB и соответствующих служб

Краткое обозначение	BIBB	Служба
DS-RP-B	Data Sharing-ReadProperty-B	ReadProperty
DS-WP-B	Data Sharing-WriteProperty-B	WriteProperty
DM-DDB-B	Device Management-Dynamic Device Binding-B	<ul style="list-style-type: none"> • Who-Is • I-Am
DM-DOB-B	Device Management-Dynamic Object Binding-B	<ul style="list-style-type: none"> • Who-Has • I-Have

Краткое обозначение	BIBB	Служба
DM-DCC-B	Device Management-DeviceCommunicationControl-B	DeviceCommunicationControl
DS-COV-B	Data Sharing-COV-B	<ul style="list-style-type: none"> • SubscribeCOV, • ConfirmedCOVNotification, • UnConfirmedCOVNotification

Преобразователь может одновременно обрабатывать до 32 SubscribeCOV-служб. Они все могут относиться к одним и тем же или разным экземплярам объекта.

SubscribeCOV поддерживается для объектов двоичного значения (BVxx) и для объектов аналогового ввода (AI xx).

Примечание

Службы SubscribeCOV являются оперативными; т.е. при отключении COV, которые еще не были выполнены, теряются и должны быть заново инициализированы при повторном пуске CU.

Таблица 6-21 Коды поддерживаемых типов объектов в BACnet

Тип объекта	Код для типа объекта BACnet
Устройство	8
Цифровой вход	3
Цифровой выход	4
Цифровое значение	5
Аналоговый вход	0
Аналоговый выход	1
Аналоговое значение	2

Таблица 6-22 Свойства объекта типа объекта "Устройство"

• Object_Identifier	• Application_Software_Version	• APDU_Timeout
• Object_Name	• Protocol_Version	• Number_Of_APDU_Retries
• Object_Type	• Protocol_Revision	• Max Master
• System_Status	• Protocol_Services_Supported	• Max Info Frames
• Vendor_Name	• Protocol_Object_Types_Supported	• Device Address Binding
• Vendor_Identifier	• Object_List	• Database Revision
• Model_Name	• Max_APDU_Length_Accepted ¹⁾	
• Firmware_Revision	• Segmentation_Supported ²⁾	

¹⁾ макс. значение = 480, ²⁾ не поддерживается

Таблица 6-23 Свойства объектов других типов объектов

Свойство объекта	Тип объекта				
	Двоичный ввод	Двоичный вывод	Двоичное значение	Аналоговый ввод	Аналоговое значение
Object_Identifier	X	X	X	X	X
Object_Name	X	X	X	X	X
Object_Type	X	X	X	X	X
Present_Value	X	X	X	X	X
Status_Flags	X	X	X	X	X
Event_State	X	X	X	X	X
Out_Of_Service	X	X	X	X	X
Units				X	X
Priority_Array		X	X*		X*
Relinquish_Default		X	X*		X*
Polarity	X	X			
Active_Text	X	X	X		
Inactive_Text	X	X	X		
COV_Increment				X	

* только для командных значений (тип доступа C)

Примечание

Модификации типа доступа

- C: commandable (исполняемый)
- R: Readable (с возможностью чтения)
- W: Writable (с возможностью записи)

Таблица 6-24 Двоичные объекты ввода

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Текст активен / текст не активен	Тип доступа	Параметр
BI0	DI0 ACT	Состояние DI 0	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.0
BI1	DI1 ACT	Состояние DI 1	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.1
BI2	DI2 ACT	Состояние DI 2	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.2
BI3	DI3 ACT	Состояние DI 3	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.3
BI4	DI4 ACT	Состояние DI 4	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.4
BI5	DI5 ACT	Состояние DI 5	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.5
BI7	DI7 ACT	Состояние AI 1 - используется как DI	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.11
BI8	DI8 ACT	Состояние AI 2 - используется как DI	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.12
BI10	DO0 ACT	Состояние DO 0 (реле 1)	ON/OFF	ON/OFF	R	read r747.0
BI11	DO1 ACT	Состояние DO 1 (реле 2)	ON/OFF	ON/OFF	R	read r747.1
BI12	DO2 ACT	Состояние DO2 (реле 3)	ON/OFF	ON/OFF	R	read r747.2

6.3 Коммуникация через RS485

Таблица 6-25 Двоичные объекты вывода

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Текст активен / текст не активен	Тип доступа	Параметр
BO0	DO0 CMD	Управляет DO 0 (реле 1)	ON/OFF	ON/OFF	C	p0730
BO1	DO1 CMD	Управляет DO 1 (реле 2)	ON/OFF	ON/OFF	C	p0731
BO2	DO2 CMD	Управляет DO 2 (реле 3)	ON/OFF	ON/OFF	C	p0732

Таблица 6-26 Объекты двоичного значения

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Текст активен	Текст не активен	Тип доступа	Параметр
BV0	RUN/ STOP ACT	Состояние преобразователя не зависит от источника команды	RUN/ STOP	STOP	RUN	R	r0052.2
BV1	FWD/ REV	Направление вращения не зависит от источника команды	REV/ FWD	FWD	REV	R	r0052.14
BV2	FAULT ACT	Состояние ошибки преобразователя	FAULT/OK	FAULT	OK	R	r0052.3
BV3	WARN ACT	Состояние предупреждения преобразователя	WARN/OK	WARN	OK	R	r0052.7
BV4	HAND/ AUTO ACT	Показывает источник управления преобразователем Ручное/ Автоматическое	AUTO/ HAND	AUTO	LOCAL	R	r0052.9
BV7	CTL OVERRIDE ACT	ACT показывает, если управление преобразователем через BV93 было передано на управление проценткой ВАСnet. Учитывать, что режим работы "Ручной" панели управления имеет более высокий приоритет, чем управление проценткой ВАСnet.	ON/ OFF	0	1	R	r2032[10]
BV8	AT SET-POINT	Заданное значение достигнуто	YES/ NO	YES	NO	R	r0052.8
BV9	AT MAX FREQ	Макс. скорость достигнута	YES/ NO	YES	NO	R	r0052.10
BV10	DRIVE READY	Преобразователь готов к работе	YES/ NO	YES	NO	R	r0052.1
BV15	RUN COM ACT	ACT показывает состояние команды ВКЛ, независимо от источника	YES/ NO	0	1	R	r2032[0]
BV16	HIB MOD ACT	ACT означает, что преобразователь работает в спящем режиме.	ON/ OFF	0	1	R	r2399[1]
BV17	ESM MOD	ACT означает, что преобразователь работает в аварийном режиме.	ON/ OFF	0	1	R	r3889[0]

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Возможные значения	Текст активен	Текст не активен	Тип доступа	Параметр
BV20	RUN/ STOP CMD	Команда ON для преобразователя (при управлении через BACnet)	RUN/ STOP	0	1	C	r0054.0
BV21	FWD/ REV CMD	Выполнить реверсирование (при управлении через BACnet)	REV/ FWD	0	1	C	r0054.11
BV22	FAULT RESET	Квитировать ошибку (при управлении через BACnet)	RESET/NO	0	1	C	r0054.7
BV24	CDS	Local/Remote	Local/ Remote	YES	NO	C	r0054.15
BV26	RUN ENA CMD	Разрешить режим преобразователя		ENABLE D	DISABLED	C	r0054.3
BV27	OFF2	Состояние OFF2	RUN/ STOP	0	1	C	r0054.1
BV28	OFF3	Состояние OFF3 Указание: Через BV28 также устанавливаются или сбрасываются биты r0054.4, r0054.5 и r0054.6	RUN/ STOP	0	1	C	r0054.2
BV50	ENABLE PID	Разрешить ПИД-регулятор		ENABLE D	DISABLED	C	p2200
BV90	LOCAL LOCK	Блокировать управление преобразователем через HAND (панель управления)		LOCK	UNLOCK	C	p0806
BV93	CTL OVERRIDE CMD	Управление преобразователем через управление проценткой BACnet	ON/ OFF	0	1	C	r0054.10

Таблица 6-27 Аналоговые объекты ввода

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AI0	ANALOG INPUT 0	Входной сигнал от AI0	В/мА	-300.0 ... 300.0	R	r0752[0]
AI1	ANALOG INPUT 1	Входной сигнал от AI1	В/мА	-300.0 ... 300.0	R	r0752[1]
AI10	ANALOG INPUT 0 SCALED	Нормированный входной сигнал от AI 0	%	-100.0 ... 100.0	R	r0755 [0]
AI11	ANALOG INPUT 1 SCALED	Нормированный входной сигнал от AI 1	%	-100.0 ... 100.0	R	r0755 [1]

Таблица 6-28 Объекты аналогового значения

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AV0	OUTPUT FREQ_Hz	Выходная частота (Гц)	Гц	-327.68 ... 327.67	R	r0024
AV1	OUTPUT FREQ_PCT	Выходная частота (%)	%	-100.0 ... 100.0	R	HIW

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AV2	OUTPUT SPEED	Скорость двигателя	ОБ/МИН	-16250 ... 16250	R	r0022
AV3	DC BUS VOLT	Напряжение промежуточного контура.	В	0 ... 32767	R	r0026
AV4	OUTPUT VOLT	Выходное напряжение	В	0 ... 32767	R	r0025
AV5	CURRENT	Ток двигателя	А	0 ... 163.83	R	r0027
AV6	TORQUE	Момент вращения двигателя	Нм	- 325.00 ... 325.00	R	r0031
AV7	POWER	Мощность двигателя	кВт	0 ... 327.67	R	r0032
AV8	DRIVE TEMP	Температура радиатора	°С	0 ... 327.67	R	r0037
AV9	MOTOR TEMP	Измеренная или вычисленная температура двигателя	°С	0 ... 327.67	R	r0035
AV10	KWH (NR)	Накопленное энергопотребление преобразователя (без возможности сброса!)	кВт · ч	0 ... 32767	R	r0039
AV12	INV RUN TIME (R)	Время работы двигателя (сбрасывается через ввод "0")	ч	0 ... 4294967295	W	p0650
AV13	INV Model	Кодовый номер силового модуля	---		R	r0200
AV14	INV FW VER	Версия микропрограммного обеспечения	---		R	r0018
AV15	INV POWER	Номинальная мощность преобразователя	кВт	0 ... 327.67	R	r0206
AV16	RPM STPT 1	Исходная скорость преобразователя	ОБ/МИН	6.0 ... 210000	W	p2000
AV17	FREQ STPT PCT	Заданное значение 1 (при управлении через BACnet)	%	-199.99 ... 199.99	C	HSW
AV18	ACT FAULT	Номер текущей ошибки	---	0 ... 32767	R	r0947 [0]
AV19	PREV FAULT 1	Номер последней ошибки	---	0 ... 32767	R	r0947 [1]
AV20	PREV FAULT 2	Номер предпоследней ошибки	---	0 ... 32767	R	r0947 [2]
AV21	PREV FAULT 3	Номер третьей с конца ошибки	---	0 ... 32767	R	r0947 [3]
AV22	PREV FAULT 4	Номер четвертой с конца ошибки	---	0 ... 32767	R	r0947 [4]
AV25	Select Setpoint Source	Команда для выбора источника заданного значения	---	0 ... 32767	W	p1000
AV28	AO1 ACT	Сигнал от АО 1	мА	-100.0 ... 100.0	R	r0774.0
AV29	AO2 ACT	Сигнал от АО 1	мА	-100.0 ... 100.0	R	r0774.1
AV30	MIN SPEED	Минимальная скорость	ОБ/МИН	0.000 – 19500.000	W	p1080
AV31	MAX FREQ	Максимальная скорость	ОБ/МИН	0.000 ... 210000.000	W	p1082
AV32	ACCEL TIME	Время разгона	сек	0.00 ... 999999.0	W	p1120
AV33	DECEL TIME	Время торможения	сек	0.00 ... 999999.0	W	P1121
AV34	CUR LIM	Предел тока	А	0.00 ... 10000.00	R	p0640

ID экземпляра	Имя объекта	Описание	Единица	Диапазон	Тип доступа	Параметр
AV39	ACT WARN	Индикация текущего предупреждения	---	0 ... 32767	R	r2110 [0]
AV40	PREV WARN 1	Индикация последнего предупреждения	---	0 ... 32767	R	r2110 [1]
AV41	PREV WARN 2	Индикация предпоследнего предупреждения	---	0 ... 32767	R	r2110 [2]

6.4 Коммуникация через PROFIBUS

Подключение преобразователя к PROFIBUS

У преобразователей с интерфейсом PROFIBUS DP на нижней стороне управляющего модуля находится девятиполюсная розетка SUB-D для интеграции преобразователя в сеть PROFIBUS.

Соединение SUB-D подходит для шинных соединительных штекеров SIMATIC RS485.

Рекомендуемые штекеры PROFIBUS

Для подключения кабеля PROFIBUS рекомендуется использовать один из следующих штекеров:

1. 6GK1500-0FC00
2. 6GK1500-0EA02

В том, что касается угла отвода кабеля, оба штекера подходят для всех управляющих модулей SINAMICS G120.

Примечание

Коммуникация PROFIBUS при отключении питания 400 В преобразователя

Если питание преобразователя осуществляется только через подключение к сети 400 В силового модуля, то соединение PROFIBUS управляющего модуля прерывается сразу после исчезновения электропитания. Во избежание этого подключить управляющий модуль через клеммы 31 (+24 В I_n) и 32 (0 В I_n) от отдельному напряжению питания 24 В.

Допустимая длина кабеля, проводка и экранирование кабеля PROFIBUS

Информацию по этой теме можно найти в Интернете ().

6.4.1 Конфигурирование коммуникации через PROFIBUS

6.4.1.1 Постановка задачи

Управление преобразователем должно осуществляться с центрального контроллера SIMATIC через PROFIBUS. При этом управляющие сигналы и заданное значение скорости должны передаваться с S7-300 CPU на привод. В обратном направлении привод должен передавать свои сообщения о состоянии и свое фактическое значение скорости через PROFIBUS на централизованный контроллер.

Ниже приводится пример подключения преобразователя через PROFIBUS к контроллеру SIMATIC верхнего уровня. Через повторение соответствующих шагов, другие преобразователи добавляются в сеть PROFIBUS.

Какие знания необходимы?

Условием работы с данным примером является знание контроллера S7 и инжинирингового ПО STEP 7, которые не описываются в настоящем руководстве.

6.4.1.2 Требуемые компоненты

Примеры проектирования коммуникации между контроллером и преобразователем в настоящем руководстве базируются на аппаратном обеспечении согласно списку ниже:

Таблица 6-29 Аппаратные компоненты (пример)

Компонент	Тип	Заказной номер	Кол-во
Централизованный контроллер			
Электропитание	PS307 2 A	6ES7307-1BA00-0AA0	1
S7 CPU	CPU 315-2DP	6ES7315-2AG10-0AB0	1
Карта памяти	MMC 2МБ	6ES7953-8LL11-0AA0	1
Профильная шина	Профильная шина	6ES7390-1AE80-0AA0	1
Штекер PROFIBUS	Штекер PROFIBUS	6ES7972-0BB50-0XA0	1
Кабель PROFIBUS	Кабель PROFIBUS	6XV1830-3BH10	1
Привод			
Управляющий модуль SINAMICS G120	CU230P-2 DP	6SL3243-0BB30-1PA1	1
Силовой модуль SINAMICS G120	любой	-	1
Штекер PROFIBUS	Штекер PROFIBUS	6GK1500-0FC00	1

Для возможности проектирования коммуникации, наряду с аппаратным обеспечением, необходимы следующие программные пакеты:

Таблица 6-30 Программные компоненты

Компонент	Тип (или выше)	Заказной номер	Кол-во
SIMATIC STEP 7	V5.3 + SP3	6ES7810-4CC07-0YA5	1
STARTER	V4.1 SP5	6SL3072-0AA00-0AG0	1
Drive ES Basic	V5.4	6SW1700-5JA00-4AA0	1

Drive ES Basic это базовое ПО системы технических разработок для соединения приводной техники и контроллеров от Siemens. На основе интерфейса управления STEP 7 Manager с помощью Drive ES Basic приводы интегрируются в систему автоматизации в том, что касается коммуникации, конфигурирования и системы УД.

6.4.1.3 Установка адреса PROFIBUS

Установка адреса PROFIBUS преобразователя

Адрес PROFIBUS преобразователя может быть установлен через DIP-переключатели на управляющем модуле или через р0918. Через р0918 адрес может быть установлен только в том случае, если все DIP-переключатели для адреса шины стоят на "OFF" (0) или "ON" (127).

Если переключатели адресов установлены на значение $\neq 0$ или 127, всегда действует этот адрес и р0918 может только считываться.

Установка через DIP-переключатели описана в Установка адреса шины через DIP-переключатель (Страница 113).

Действительные адреса PROFIBUS: 1 ... 125

Недействительные адреса PROFIBUS: 126, 127

ВНИМАНИЕ

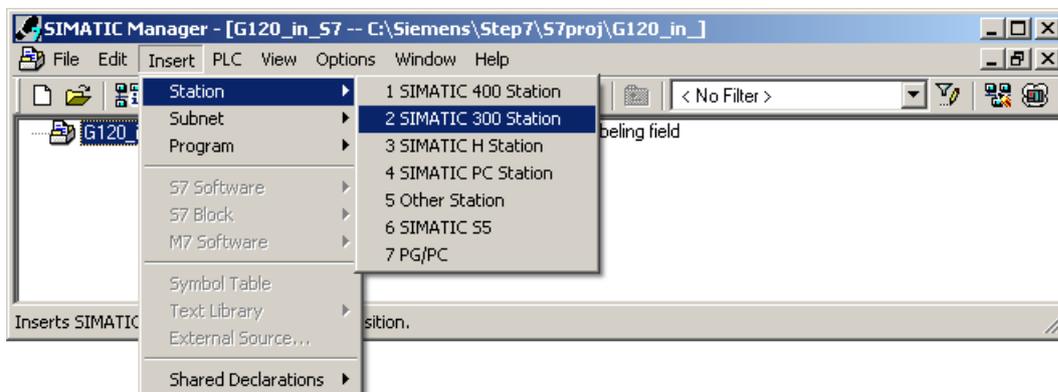
Измененный адрес шины начинает действовать только после выключения и повторного включения. Отдельно должно быть отключено и возможно имеющееся внешнее питание 24 В.

6.4.1.4 Создание проекта STEP 7

Коммуникация PROFIBUS между преобразователем и контроллером SIMATIC конфигурируется с помощью программных инструментов SIMATIC STEP 7 и HW-Konfig.

Принцип действий

- Создать новый проект STEP 7 и присвоить ему имя, к примеру, "G120_in_S7". Вставить S7 300 CPU.

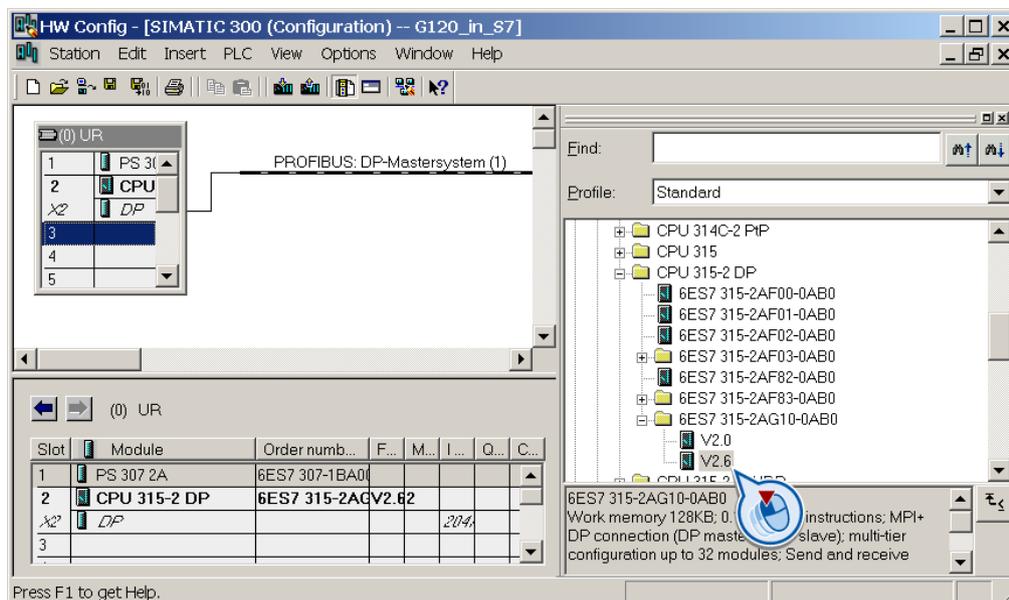


Изображены Вставка станции SIMATIC-300 в проект STEP-7
е 6-10

- Отметить станцию SIMATIC-300 в проекте и открыть аппаратную конфигурацию (HW-Konfig) двойным щелчком на "Аппаратное обеспечение".
- Перетащить из аппаратного каталога "SIMATIC 300" профильную шину S7 -300 в проект. Укомплектовать 1-ое гнездо этой профильной шины модулем блоком питания, а 2-ое гнездо с CPU 315-2 DP.

При вставке SIMATIC 300 автоматически открывается окно для определения сети.

- Создать сеть PROFIBUS DP.



Изображени Вставка станции SIMATIC -300 с сетью PROFIBUS DP
е 6-11

В STEP 7 существует два способа привязки преобразователя к контроллеру S7:

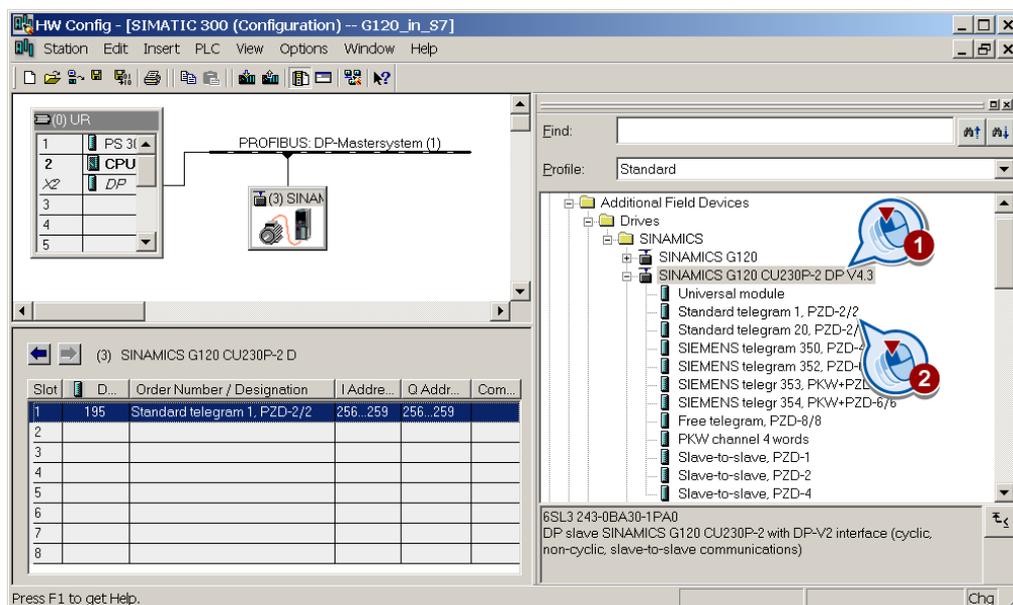
1. Через GSD преобразователя
GSD это стандартизированный файл описания для PROFIBUS-Slave. GSD используется всеми контроллерами, являющимися PROFIBUS-Master. Для получения GSD Вашего преобразователя существует две возможности:
 - GSD преобразователей SINAMICS можно найти в Интернете ().
 - GSD сохранен в преобразователе. Если вставить карту памяти в управляющий модуль и установить r0804 = 12, то GSD записывается на карту памяти. Через карту памяти после можно передать GSD на PG/PC.
2. Через объект-менеджер STEP 7
Этот несколько более удобный способ доступен только для контроллеров S7 и установленного Drive_ES_Basic.

Ниже описывается только проектирование через GSD.

6.4.1.5 Вставка преобразователя частоты в проект STEP 7

- Установить GSD преобразователя в STEP 7 через HW-Konfig (меню "Опции - Установить файлы GSD").

После установки GSD преобразователь появляется как объект "SINAMICS G120 CU230P-2 DP V4.3" в "PROFIBUS DP - Другие полевые устройства" в аппаратном каталоге HW-Konfig.



- Вставить преобразователь перетаскиванием в сеть PROFIBUS. Ввести установленный на преобразователе адрес PROFIBUS в HW-Konfig.
- Перетащить требуемый тип телеграммы из аппаратного каталога в гнездо 1 преобразователя.
STEP 7 автоматически присваивает диапазон адресов, в котором лежат данные процесса преобразователя.

Объект преобразователя в каталоге продуктов HW-Konfig содержит несколько типов телеграмм. Тип телеграммы определяет, какими данными контроллер и преобразователь обмениваются друг с другом. Подробную информацию по типам телеграмм можно найти в главе Циклическая коммуникация (Страница 155).

Правило последовательности гнезд

При распределении гнезд необходимо придерживаться следующей последовательности:

1. Канал PKW (если используется)
2. Стандартная телеграмма, телеграмма SIEMENS или свободная телеграмма (если используется)
3. Модуль Slave-to-slave

Если один или несколько из модулей 1 или 2 не используется, то спроектировать оставшиеся модули, начиная с 1-ого гнезда.

Указание по универсальному модулю

Нельзя проектировать универсальный модуль со следующими свойствами:

- Длина PZD 4/4 слова
- Консистентно по всей длине

6.4 Коммуникация через PROFIBUS

С такими свойствами универсальный модуль имеет такой же DP-идентификатор (4AX), что и "Канал PKW 4 слова" и поэтому определяется контроллером верхнего уровня как таковой. Поэтому контроллер не устанавливает циклической коммуникации с преобразователем.

Метод устранения: Изменить в свойствах DP-Slave длину на 8/8 байт. В качестве альтернативы можно изменить целостность на "Единица".

Заключительные шаги

- Сохранить и перевести проект в STEP 7.
- Установить соединение Online между PC и S7-CPU и загрузить данные проекта в S7-CPU.
- Установить в преобразователе через параметр P0922 тип телеграммы, спроектированный в STEP 7.

Теперь преобразователь связан с S7-CPU. Коммуникационный интерфейс между CPU и преобразователем определен. Пример обеспечения этого интерфейса параметрами можно найти в главе Примеры программы STEP 7 (Страница 168).

6.4.2 Параметры для коммуникации

Таблица 6-31 Самые важные параметры

Параметр	Описание	
r0700 = 6	Выбор источника команд Выбор полевой шины как источника команд	Источник команд и заданных значений устанавливается при базовом вводе в эксплуатацию, см. Ввод в эксплуатацию (Страница 63)
r1000 = 6	Выбор заданного значения скорости Выбор полевой шины как источника заданного значения	
r0922	PROFIdrive выбор телеграммы (заводская установка для CU с интерфейсом PROFIBUS: 1) Настройка передаваемой и принимаемой телеграммы, см.	
	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, BW-PKW-4/4
	354:	Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, BW-PKW-4/4
	999:	Свободное проектирование телеграммы с BICO

С помощью параметра r0922 соответствующие сигналы преобразователя автоматически соединяются с телеграммой.

Такое соединение BICO может быть изменено только при установке r0922 = 999. В этом случае выбрать с r2079 требуемую телеграмму и после согласовать соединение BICO с сигналами.

Таблица 6-32Расширенные настройки

Параметр	Описание
p2079	<p>PROFIdrive PZD расширенный выбор телеграммы</p> <p>В отличие от r0922, с помощью p2079 можно настроить и позже расширить телеграмму.</p> <p>Для r0922 < 999 действует: p2079 имеет то же значение и заблокирован. Все содержащиеся в телеграмме соединения и расширения заблокированы.</p> <p>Для r0922 = 999 действует: возможна свободная установка p2079. Если устанавливается и p2079 = 999, то могут быть настроены все соединения.</p> <p>При r0922 = 999 и p2079 < 999 действует: Содержащиеся в телеграмме соединения заблокированы. Но телеграмма может быть расширена.</p>

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию.

6.4.3 Циклическая коммуникация

Профиль PROFIdrive определяет различные типы телеграмм. Телеграммы содержат данные циклической коммуникации в установленном значении и последовательности. Преобразователь предлагает типы телеграмм согласно таблице ниже.

Таблица 6-33Типы телеграмм преобразователя

Тип телеграммы (r0922)	Данные процесса (PZD) - управляющие слова и слова состояния, заданные и фактические значения							
	PZD01 STW1 ZSW1	PZD02 HSW HIW	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD 07	PZD 08
Телеграмма 1 Управление по скорости, PZD 2/2	STW1	NSOLL_A	← Преобразователь получает эти данные от контроллера					
	ZSW1	NIST_A	⇒ Преобразователь отправляет эти данные на контроллер					
Телеграмма 20 Управление по скорости, VIK/ NAMUR PZD 2/6	STW1	NSOLL_A						
	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	PIST_ GLATT	MELD_ NAMUR		
Телеграмма 350 Управление по скорости, PZD 4/4	STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3				
	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	ZSW3				
Телеграмма 352 Управление по скорости, PCS7 PZD 6/6	STW1	NSOLL_A	PCS7 данные процесса					
	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE		
Телеграмма 353 Управление по скорости, PKW 4/4 и PZD 2/2	STW1	NSOLL_A						
	ZSW1	NIST_A_ GLATT						
Телеграмма 354 Управление по скорости, PKW 4/4 и PZD 6/6	STW1	NSOLL_A	PCS7 данные процесса					
	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE		

6.4 Коммуникация через PROFIBUS

Тип телеграммы (p0922)	Данные процесса (PZD) - управляющие слова и слова состояния, заданные и фактические значения							
	PZD01 STW1 ZSW1	PZD02 HSW HIW	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD 07	PZD 08
Телеграмма 999 Свободное соединение через BICO PZD n/m (n,m = 1 ... 8)	STW1	Длина телеграммы при приеме может конфигурироваться до макс. 8 слов						
	ZSW1	Длина телеграммы при передаче может конфигурироваться до макс. 8 слов						

Таблица 6-34Объяснение сокращений

Сокращение	Значение	Сокращение	Значение
STW1/2	Управляющее слово 1/2	PIST_GLATT	Актуальная активная мощность
ZSW1/2	Слово состояния 1/2	MELD_NAMUR	Слово неполадки по определению VIK-NAMUR
NSOLL_A	Заданное значение скорости	M_LIM	Предельное значение момента вращения
NIST_A_GLATT	Сглаженное фактическое значение скорости	FAULT_CODE	Номер неполадки
IAIST_GLATT	Сглаженное фактическое значение тока	WARN_CODE	Номер предупреждения
MIST_GLATT	Актуальный момент вращения		

Таблица 6-35Состояние телеграммы в преобразователе

Данные процесса	Контроллер ⇒ преобразователь		Преобразователь ⇒ контроллер	
	Состояние полученного слова	Бит 0...15 в полученном слове	Определение передаваемого слова	Состояние отправленного слова
PZD01	r2050[0]	r2090.0 ... r2090.15	p2051[0]	r2053[0]
PZD02	r2050[1]	r2091.0 ... r2091.15	p2051[1]	r2053[1]
PZD03	r2050[2]	r2092.0 ... r2092.15	p2051[2]	r2053[2]
PZD04	r2050[3]	r2093.0 ... r2093.15	p2051[3]	r2053[3]
PZD05	r2050[4]	-	p2051[4]	r2053[4]
PZD06	r2050[5]	-	p2051[5]	r2053[5]
PZD07	r2050[6]	-	p2051[6]	r2053[6]
PZD08	r2050[7]	-	p2051[7]	r2053[7]

Выбор телеграммы

Коммуникационная телеграмма выбирается через параметры p0922 и p2079. При этом действуют следующие зависимости:

- **P0922 < 999:**
При p0922 < 999 преобразователь устанавливает p2079 на значение, идентичное p0922.
При такой установке преобразователь определяет длину и содержание телеграммы. Изменения в телеграмме блокируются преобразователем.
- **p0922 = 999, p2079 < 999:**
При p0922 = 999 через p2079 выбирается телеграмма.
И при этой установке преобразователь определяет длину и содержание телеграммы. Изменения в содержании телеграммы блокируются преобразователем. Но телеграмма может быть расширена.
- **p0922 = p2079 = 999:**
При p0922 = p2079 = 999 длина и содержание телеграммы задаются.
При такой установке длина телеграммы определяется через централизованное проектирование PROFIdrive в Master. Содержание телеграммы определяется через соединения сигналов техники BICO. Через p2038 устанавливается значение управляющего слова по SINAMICS или VIK/NAMUR.

Подробности по соединению источников команд и заданных значений в зависимости от выбранного протокола можно найти в Справочнике по параметрированию в функциональных схемах 2420 до 2472.

6.4.3.1 Управляющие слова и слова состояний

Описание

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 (бит 0 ... 10 согласно профилю PROFIdrive и VIK/NAMUR, бит 11 ... 15 спец. для преобразователя).

Таблица 6-36 Управляющее слово 1 и соединение с параметрами в преобразователе

Бит	Величина	Значение		Примечания	P-Nr
		Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
0	0	OFF1		Двигатель выполняет торможение со скоростью торможения p1121, в состоянии покоя ($f < f_{\text{мин}}$) двигатель отключается.	p0840[0] = r2090.0
	1	ON			

6.4 Коммуникация через PROFIBUS

Бит	Величина	Значение		Примечания	P-Nr
		Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
1	0	OFF2		Сразу же отключить двигатель, двигатель прекращает вращение.	p0844[0] = r2090.1
	1	Нет OFF2			
2	0	Быстрый останов (OFF3)		Быстрая остановка: Двигатель выполняет торможение с временем торможения OFF3 p1135 до состояния покоя.	p0848[0] = r2090.2
	1	Нет быстрого останова (OFF3)			
3	0	Блокировать работу		Сразу же отключить двигатель (запретить импульсы).	p0852[0] = r2090.3
	1	Разрешить работу			
4	0	Блокировать RFG		Выход задатчика интенсивности устанавливается на 0 (макс. быстрый процесс торможения).	p1140[0] = r2090.4
	1	Рабочее условие			
5	0	Остановить RFG		Выход задатчика интенсивности "замораживается".	p1141[0] = r2090.5
	1	Разрешить RFG			
6	0	Блокировать заданное значение		Двигатель выполняет торможение с временем торможения p1121.	p1142[0] = r2090.6
	1	Разрешить заданное значение			
7	1	Квитиование неполадок		Неполадка квитуется положительным фронтом. Если команда ON сохраняется, то преобразователь переходит в состояние "Блокировка включения".	p2103[0] = r2090.7
8		Не используется			
9		Не используется			
10	0	Нет управления через PLC		Данные процесса недействительны, ожидается "стробовый импульс".	p0854[0] = r2090.10
	1	Управление через PLC			
11	1	--- ¹⁾	Реверсирование	Инверсия заданного значения в преобразователе.	p1113[0] = r2090.11
12		Не используется			
13	1	--- ¹⁾	МОР выше	Сохраненное в потенциометре двигателя заданное значение увеличивается.	p1035[0] = r2090.13
14	1	--- ¹⁾	МОР ниже	Сохраненное в потенциометре двигателя заданное значение уменьшается.	p1036[0] = r2090.14
15	1	CDS Бит 0	Не используется	Переключение между установками для различных интерфейсов управления (командные блоки данных).	p0810 = r2090.15

¹⁾ При переключении с другой телеграммы на телеграмму 20, значение прежней телеграммы сохраняется.

Управляющее слово 3 (STW3)

Управляющее слово 3 стандартно предустановлено следующим образом. Значения могут изменяться с помощью техники VICO.

Таблица 6-37 Управляющее слово 3 и соединение с параметрами в преобразователе

Бит	Величина	Значение		Примечания	P-Nr
		Телеграмма 350	Все другие телеграммы		
0	1	Постоянное заданное значение Бит 0	Не используется	Выбор макс. 16 различных постоянных заданных значений.	p1020[0] = r2093.0
1	1	Постоянное заданное значение Бит 1	Не используется		p1021[0] = r2093.1
2	1	Постоянное заданное значение Бит 2	Не используется		p1022[0] = r2093.2
3	1	Постоянное заданное значение Бит 3	Не используется		p1023[0] = r2093.3
4	1	DDS выбор Бит 0	¹⁾	Переключение между установками для различных двигателей (блоки данных приводов).	p0810 = r2093.4
5	1	DDS выбор Бит 1	¹⁾		p0811 = r2093.5
6	–	Не используется			
7	–	Не используется			
8	1	Технологический регулятор, разрешение	¹⁾	--	p2200[0] = r2093.8
9	1	Торможение на постоянном токе, разрешение	¹⁾	--	p1230[0] = r2093.9
10	–	Не используется			
11	1	1 = разрешение статизма	¹⁾	Разрешение или блокировка статизма регулятора скорости.	p1492[0] = r2093.11
12	1	Регулирование по моменту активно	¹⁾	Переключение типа управления для векторного управления.	p1501[0] = r2093.12
	0	Управление по скорости активно			
14	–	Не используется			
15	1	CDS Бит 1	¹⁾	Переключение между установками для различных интерфейсов управления (командные блоки данных).	p0811[0] = r2093.15

¹⁾ При переключении с телеграммы 350 на другую, значение телеграммы 350 сохраняется.

Слово состояния 1 (ZSW1)

Слово состояния 1 (биты 0 до 10 согласно профилю PROFIdrive и VIK/NAMUR, биты 11 ... 15 спец. для SINAMICS G120).

Таблица 6-38 Слово состояния 1 и соединение с параметрами в преобразователе

Бит	Величина	Значение		Примечания	P-Nr
		Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
0	1	Готовность к включению		Питание включено, электроника инициализирована, импульсы заперты.	r2080[0] = r0899.0
1	1	Готовность к работе		Двигатель включен (наличие команды ON1), нет активных неполадок, двигатель может быть запущен сразу же после подачи команды "Разрешить работу". См. управляющее слово 1, бит 0.	r2080[1] = r0899.1
2	1	Работа разрешена		Двигатель движется по заданному значению. См. управляющее слово 1, бит 3.	r2080[2] = r0899.2
3	1	Неполадка активна		Имеет место сбой в преобразователе.	r2080[3] = r2139.3
4	1	OFF2 активно		"Выбег до состояния покоя" не активирован (нет OFF2)	r2080[4] = r0899.4
5	1	OFF3 не активно		Быстрый останов не активен	r2080[5] = r0899.5
6	1	Блокировка включения активна		Двигатель снова включается только после повторной команды ON1	r2080[6] = r0899.6
7	1	Предупреждение активно		Двигатель остается включенным; квитирования не требуется; см. r2110.	r2080[7] = r2139.7
8	1	Погрешность скорости в пределах диапазона допуска		Отклонение между заданным/фактическим значением в пределах диапазона допуска.	r2080[8] = r2197.7
9	1	Запрос управления		Запрос на систему автоматизации на передачу ей управления.	r2080[9] = r0899.9
10	1	Контрольная скорость достигнута или превышена		Скорость больше или равна соответствующей макс. скорости.	r2080[10] = r2199.1
11	0	Предел I, M или P достигнут		Контрольное значение для тока, момента вращения или мощности достигнуто или превышено.	r2080[11] = r1407.7
12	1	--- ¹⁾	Отпустить стояночный тормоз	Сигнал для отпускания и включения стояночного тормоза двигателя.	r2080[12] = r0899.12
13	0	Предупреждение - перегрев двигателя		--	r2080[13] = r2135.14
14	1	Двигатель вращается вперед		Внутреннее фактическое значение преобразователя > 0.	r2080[14] = r2197.3
	0	Двигатель вращается назад		Внутреннее фактическое значение преобразователя < 0.	
15	1	Индикация CDS	Нет предупреждения о тепловой перегрузке силовой части		r2080[15] = r0836.0 / r2135.15

¹⁾ При переключении с другой телеграммы на телеграмму 20, значение прежней телеграммы сохраняется.

Слово состояния 3 (ZSW3)

Слово состояния 3 имеет следующие стандартные значения. Значения могут изменяться с помощью техники VICO.

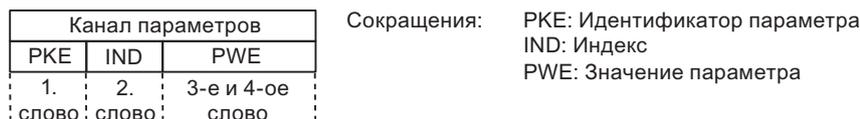
Таблица 6-39 Слово состояния 3 и соединение с параметрами в преобразователе

Бит	Величина	Значение	Описание	P-Nr
0	1	Торможения на постоянном токе активно	--	p2051[3] = r0053
1	1	$ n_{ist} > p1226$	Величина актуальной скорости > определение состояния покоя	
2	1	$ n_{ist} > p1080$	Величина актуальной скорости > мин. скорости	
3	1	$i_{ist} \geq p2170$	Актуальный ток \geq пороговое значение тока	
4	1	$ n_{ist} > p2155$	Величина актуальной скорости > пороговое значение скорости 2	
5	1	$ n_{ist} \leq p2155$	Величина актуальной скорости < пороговое значение скорости 2	
6	1	$ n_{ist} \geq r1119$	Заданное значение скорости достигнуто	
7	1	Напряжение промежуточного контура $\leq p2172$	Актуальное напряжение промежуточного контура \leq пороговое значение	
8	1	Напряжение промежуточного контура > p2172	Актуальное напряжение промежуточного контура > пороговое значение	
9	1	Разгон или торможение завершены	Задатчик интенсивности не активен	
10	1	Выход технологического регулятора на нижней границе	Выход технологического регулятора $\leq p2292$	
11	1	Выход технологического регулятора на верхней границе	Выход технологического регулятора > p2291	
12		Не используется		
13		Не используется		
14		Не используется		
15		Не используется		

6.4.3.2 Структура данных канала параметров

Канал параметров

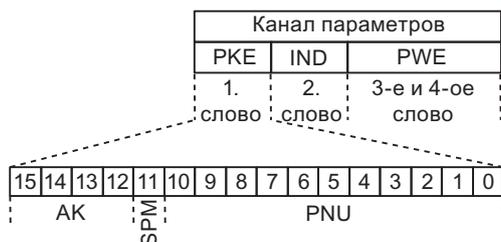
Через канал параметров можно записывать и считывать значения параметров, чтобы, к примеру, контролировать данные процесса. Канал параметров всегда состоит из 4 слов.



Изображены Структура канала параметров
е 6-12

Идентификатор параметра (PKE), 1-ое слово

Идентификатор параметра (PKE) содержит 16 бит.



Изображены PKE - 1-ое слово в канале параметров
е 6-13

- Биты 12 ... 15 (AK) содержат идентификаторы запроса и ответа
- Бит 11 (SPM) зарезервирован и всегда = 0
- Биты 0 до 10 (PNU) содержат номер параметра 1 ... 1999. Для номеров параметров ≥ 2000 необходимо добавить смещение, определенное во 2-ом слове канала параметров (IND).

Значение идентификатора запроса для телеграмм запросов (контроллер → преобразователь) описывается в следующей таблице.

Таблица 6-40 Идентификатор запроса (контроллер → преобразователь)

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		положительный	отрицательный
0	Нет запроса	0	7 / 8
1	Запрос значения параметра	1 / 2	↑
2	Изменение значения параметра (слово)	1	
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		положительный	отрицательный
4	Запрос описательного элемента ¹⁾	3	
6	Запрос значения параметра (массив) ¹⁾	4 / 5	
7	Изменение значения параметра (массив, слово) ¹⁾	4	
8	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) ¹⁾	5	
9	Запрос числа элементов массива	6	
11	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) и сохранение в EEPROM ²⁾	5	
12	Изменение значения параметра (массив, слово) и сохранение в EEPROM ²⁾	4	
13	Изменение значения параметра (двойное слово) и сохранение в EEPROM	2	↓
14	Изменение значения параметра (слово) и сохранение в EEPROM	1	7 / 8
1) Требуемый элемент описания параметра специфицирован в IND (2-ое слово).			
2) Требуемый элемент индексированного параметра специфицирован в IND (2-ое слово).			

Значение идентификатора ответа для ответных телеграмм (преобразователь → контроллер) описывается в следующей таблице. Идентификатор запроса определяет, какие идентификаторы ответа возможны.

Таблица 6-41 Идентификатор ответа (преобразователь → контроллер)

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	Запрос не может быть обработан, задание не может быть выполнено (с номером ошибки)
8	Нет состояния мастер-контроллера / нет права изменения параметров интерфейса канала параметров
1) Требуемый элемент описания параметра специфицирован в IND (2-ое слово).	
2) Требуемый элемент индексированного параметра специфицирован в IND (2-ое слово).	

Если идентификатор ответа 7 (запрос не может быть обработан), то один из перечисленных в таблице ниже номеров ошибок сохраняется в значение параметра 2 (PWE2).

Таблица 6-42Номера ошибок для ответа "Запрос не может быть обработан"

№.	Описание	Примечания
0	Недопустимый номер параметра (PNU)	Параметр отсутствует
1	Значение параметра не может быть изменено	Значение параметра только для чтения
2	Минимум/максимум не достигнут или превышен	–
3	Неправильный субиндекс	–
4	Нет массива	Было выполнено обращение к отдельному параметру с запросом массива и субиндекс > 0
5	Неправильный тип параметра / неправильный тип данных	Перепутаны слово и двойное слово
6	Установка не допустима (только сброс)	–
7	Описательный элемент не может быть изменен	Изменение описания невозможно никогда
11	Не в состоянии "мастер-контроллер"	Запрос изменения без состояния "мастер-контроллер" (см. P0927)
12	Нет кодового слова	–
17	Запрос не может быть обработан из-за рабочего состояния	Настоящее рабочее состояние преобразователя не совместимо с полученным запросом.
20	Недопустимое значение	Обращение с целью изменения со значением, которое хотя и находится в пределах границ значения, но является недопустимым по иным неизменным причинам (параметр с определенными индивидуальными значениями)
101	Номер параметра в настоящее время деактивирован	В зависимости от рабочего состояния преобразователя
102	Недостаточная ширина канала	Канал связи слишком мал для ответа
104	Недопустимое значение параметра	Для параметра разрешены только определенные значения.
106	Запрос не содержится / задача не поддерживается.	После идентификатора запроса 5, 10, 15
107	Нет доступа по записи при разрешенном регуляторе	Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров
200/201	Измененный минимум/максимум не достигнут или превышен	Возможно дальнейшее ограничение максимума или минимума при работе.
204	Имеющегося права доступа не достаточно для изменения параметров.	–

Индекс параметра (IND)



Изображени Структура индекса параметра (IND)
е 6-14

- Выбор индекса у индексированных параметров осуществляется через передачу в задании соответствующего значения между 0 и 254 в субиндекс
- Страничный индекс служит для переключения номера параметра. С помощью этого байта к номеру параметра, который передается в 1-ом слове (PKE) канала параметров, добавляется смещение

Страничный индекс: смещение номера параметра

Номера параметров согласованы с несколькими областями параметров. Таблица ниже показывает, какое значение необходимо передать в субиндекс, чтобы достичь определенного номера параметра.

Таблица 6-43 Установка страничного индекса в зависимости от области параметров

Область параметров	Страничный индекс								Шестн. значение
	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0	
0000 ... 1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00
2000 ... 3999	1	0	0	0	0	0	0	0	0x80
6000 ... 7999	1	0	0	1	0	0	0	0	0x90
8000 ... 9999	0	0	1	0	0	0	0	0	0x20
10000 ... 11999	1	0	1	0	0	0	0	0	0xA0
20000 ... 21999	0	1	0	1	0	0	0	0	0x50

Значение параметра (PWE)

Значение параметра (PWE) передается как двойное слово (32 бит). В каждой телеграмме может быть передано только одно значение параметра.

32-битное значение параметра включает в себя PWE1 (слово H, 3-е слово) и PWE2 (слово L, 4-ое слово).

16-битное значение параметра передается в PWE2 (слово L, 4-ое слово). PWE1 (старшее слово, 3-е слово) в этом случае должно быть установлено на 0.

Пример запроса на чтение параметра P7841[2]

Для изменения значения индексированного параметра P7841, необходимо записать в телеграмму канала параметров следующие данные:

- Запрос значения параметра (массив): Бит 15 ... 12 в слове PKE:
Идентификатор запроса = 6
- Номер параметра без смещения: Бит 10 ... 0 в слове PKE:
Т.к. в PKE можно кодировать только номера параметров 1 ... 1999, необходимо вычесть из номера параметра по возможности большое, кратное 2000 смещение, и передать результат этого вычисления в слово PKE.
Для данного примера это означает: 7841 - 6000 = 1841
- Координация смещения номера параметра в байте страничного индекса слова IND:
для этого примера: смещение = 6000 соответствует значению 0x90 страничного индекса
- Индекс параметра в байте субиндекса слова IND:
для этого примера: индекс = 2
- Т.к. Вы хотите считать значение параметра, то слова 3 и 4 в канале параметров irrelevantны для запроса значения параметра и им, к примеру, можно присвоить значение 0.

Таблица 6-44 Запрос на чтение параметра P7841[2]

PKE (1-ое слово)		IND (2-ое слово)		PWE (3-е и 4-ое слово)	
AK		Субиндекс (старший байт)	Страничный индекс (младший байт)	PWE1 (старшее слово)	PWE2 (младшее слово)
0x6	0	0x731 (дес: 1841)	0x02	0x0000	0x0000

Правила обработки запросов и ответов

- На отправленную телеграмму может быть запрошен только один параметр
- Каждая принятая телеграмма содержит только один ответ
- Запрос должен повторяться до получения подходящего ответа
- Ответ согласуется с запросом на основе следующих идентификаторов:
 - Подходящий идентификатор ответа
 - Подходящий номер параметра
 - Подходящий индекс параметра IND, при необходимости
 - Подходящее значение параметра PWE, при необходимости
- Полный запрос должен быть отправлен в телеграмме. Телеграммы запросов не должны члениться. Это же относится к ответам

6.4.4 Ациклическая коммуникация

Содержание переданного блока данных соответствует структуре ациклического канала параметров согласно профилю PROFIdrive, версия 4.1 ()

Режим ациклической передачи данных обеспечивает:

- Обмен большими объемами полезных данных (до 240 байт). Запрос параметра/ответ должны поместиться в один блок данных (макс. 240 байт). Запросы/ответы не разбиваются на несколько блоков данных.
- Передача целых массивов или подмассивов или всего описания параметра.
- Передача различных параметров за одно обращение (многократный запрос).
- Выгрузка спец. параметров профиля через ациклический канал
- Ациклическая передача данных параллельно циклической передаче данных.

Всегда обрабатывается только один запрос параметра соответственно (нет конвейерной обработки). Спонтанные сообщения не передаются.

Расширения PROFIBUS DP DPV1 включают в себя определение ациклического обмена данными.

Они обеспечивают одновременный доступ через другие PROFIBUS-Master (Master класса 2, к примеру, ПО для ввода в эксплуатацию).

Для различных Master или для различной скорости передачи данных, в преобразователях серии SINAMICS G120 имеются подходящие каналы:

- Ациклический обмен данными с таким же Master класса 1 с использованием функций DPV1 READ (чтение) и WRITE (запись) (с блоком данных 47 (DS47)).
- Ациклический обмен данными с помощью ПО для ввода в эксплуатацию SIEMENS (Master класса 2, к примеру, STARTER). ПО для ввода в эксплуатацию может ациклически обращаться к параметрам и данным процесса в преобразователе.
- Ациклический обмен данными с SIMATIC HMI (интерфейс "человек машина") (второй Master класса 2). SIMATIC HMI может ациклически обращаться к параметрам в преобразователе.
- Вместо ПО для ввода в эксплуатацию SIEMENS или SIMATIC HMI, внешний Master (Master класса 2) согласно определению в ациклическом канале параметров согласно профилю PROFIdrive, версия 4.1 (с DS47), может обращаться к преобразователю.

Пример для ациклической передачи данных находится в разделе Примеры программы STEP 7 (Страница 168).

6.4.5 Примеры программы STEP 7

6.4.5.1 Пример программы STEP 7 для циклической коммуникации

Программа S7 для управления преобразователем

В примере ниже контроллер связывается с преобразователем через стандартную телеграмму 1. Контроллер подает управляющее слово 1 (STW1) и заданное значение скорости; преобразователь отвечает со словом состояния 1 (ZSW1) и своим фактическим значением скорости.

Network 1: Create control word 1 and speed setpoint

```
STW1: 0x47E  
Freq: 0x2500
```

```
L    W#16#47E  
T    MW    1  
L    W#16#2500  
T    MW    3
```

Network 2: Acknowledge fault

```
Comment:
```

```
U    E    0.6  
=    M    2.7
```

Network 3: Start and stop

```
Comment:
```

```
U    E    0.0  
=    M    2.0
```

Network 4: Write process data

```
Comment:
```

```
L    MW    1  
T    PAW  256  
L    MW    3  
T    PAW  258
```

Изображени Управление преобразователем через PROFIBUS
е 6-15

Network 5 : Read process data

Comment:

```
L    PEW  256
T    MW   5
L    PEW  258
T    MW   7
```

Изображени Обработка состояния преобразователя через PROFIBUS
е 6-16

Пояснения к программе S7

В управляющее слово 1 записывается шестн. числовое значение 047E. Биты управляющего слова 1 перечислены в следующей таблице.

Таблица 6-45Согласование 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	ON/OFF1	8		0	E0.0
	1	1	ON/OFF2	9		1	
	1	2	ON/OFF3	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	Квитирование ошибок	15	7	E0.6	
4	0	8	Работа от кнопок 1	0	0		
	0	9	Работа от кнопок 2	1	1		
	1	10	Управление из PLC	2	2		
	0	11	Инверсия заданного значения	3	3		
0	0	12	без значения	4	4		
	0	13	Потенциометр двигателя ↑	5	5		
	0	14	Потенциометр двигателя ↓	6	6		
	0	15	Переключение блока данных	7	7		

Входы E0.0 и E0.6 в этом примере связываются с битом ON/OFF1 или с битом квитирования ошибок STW 1.

Шестн. числовое значение 2500 устанавливает заданную частоту преобразователя. Макс. частота соответствует шестн. значению 4000 (см. также Обмен данными через полевую шину (Страница 112)).

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, см. Вставка преобразователя частоты в проект STEP 7 (Страница 152).

6.4.5.2 Пример программы STEP 7 для ациклической коммуникации

Простая программа S7 для параметрирования преобразователя

Число одновременных заданий по ациклической коммуникации ограничено. Более подробную информацию можно найти в Интернете ().

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

Kommentar:

Netzwerk 1 : Define Read or write

Kommentar:

```
// Read parameter
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 parameter
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
     CALL FC  3
```

M9.0 запускает чтение параметров

M9.2 показывает процесс чтения

M9.1 запускает запись параметров

M9.3 показывает процесс записи

Изображены STEP 7 пример программы для ациклической коммуникации - OB1
е 6-17

FC1 для чтения параметров из преобразователя

Параметры преобразователя считываются через SFC 58 и SFC 59.

FC1 : PAR_RD

Kommentar:

Netzwerk 1 : Parameters for reading

Kommentar:

```
      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 20
//-----
      L    MW    56
      T    DB1.DBW 24
      L    MB    61
      T    DB1.DBB 23
      L    MW    69
      T    DB1.DBW 26
```

6.4 Коммуникация через PROFIBUS

Netzwerk 2 : Read request

Kommentar:

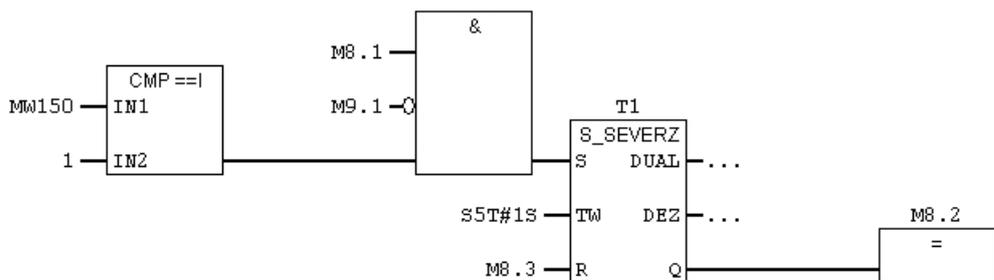
```

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
    
```

Netzwerk 3 : Read delay after sending the read request

Kommentar:



Netzwerk 4 : Read request

Kommentar:

```

CALL SFC 59
REQ :=M8.2
IOID :=B#16#54
LADDR :=W#16#170
RECNUM :=B#16#2F
RET_VAL:=MW12
BUSY :=M8.3
RECORD :=P#DB2.DBX0.0 BYTE 36

U M 8.3
R M 8.2
    
```

Изображени Функциональный блок для чтения параметров
е 6-18

Сначала определяется, сколько параметров (MB62), какие номера параметров (MW50, MW52, ...) и сколько индексов параметров (MB58, MB59, ...) будет считываться на номер параметра. Данные сохраняются в DB1.

SFC 58 забирает данные для считываемых параметров из DB1 и отправляет их как требование чтения на преобразователь. Пока это задание чтения выполняется, другие задания чтения запрещены.

После требования чтения и времени ожидания в одну секунду, значения параметров через SFC 59 забираются из преобразователя и помещаются в DB2.

FC3 для записи параметров в преобразователь

FC3 : PAR_WR

Kommentar:

Netzwerk 1: Parameter for writing

Kommentar:

```
L    MW    21
T    DB3.DBW  6
L    MW    23
T    DB3.DBW  8
L    MW    35
T    DB3.DBW 12
```

Netzwerk 2: Write request

Kommentar:

```
CALL SFC 58
REQ   :=M9.1
IOID  :=B#16#54
LADDR :=W#16#170
RECNUM :=B#16#2F
RECORD :=P#DB3.DBX0.0 BYTE 14
RET_VAL:=MW10
BUSY   :=M8.1

U    M    8.1
R    M    9.1
S    M    9.3
```

Изображени Функциональный блок для записи параметров
е 6-19

Сначала определяется, какое значение (MW35) записывается в какой индекс параметра (MW23) какого параметра (MW21). Данные сохраняются в DB3.

SFC 58 забирает данные для записываемых параметров из DB3 и отправляет их на преобразователь. Пока это задание записи выполняется, другие задания записи запрещены.

Дополнительную информацию по SFC 58 и SFC 59 можно найти в интерактивной помощи для STEP 7.

6.5 Коммуникация через CANopen

Интеграция преобразователя в CANopen

Преобразователи через Electronic Data Sheets (EDS-файлы) интегрируются в CANopen.

Их можно найти в Интернете по адресу: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/35209032> ()

Дополнительную информацию ...

- можно найти на сайте CAN ()
- пояснения по терминологии CAN можно получить из CANdictionary в загрузках CAN ().

6.5.1 Подключение преобразователя к шине CAN

Описание

У преобразователей с интерфейсом CANopen на нижней стороне управляющего модуля находится девятиполюсная многоштырьковая вилка SUB-D для интеграции преобразователя в систему полевой шины CANopen. Соединения этой многоштырьковой вилки имеют защиту от коротких замыканий и потенциальную развязку.

Соединительный штекер CANopen

Для построения сети CANopen можно использовать кабели для последовательных 9-полюсных соединений со штекерами SUB-D.

Он описан ниже:

Таблица 6-46 Расположение выводов штекера

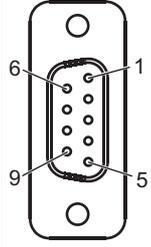
	1	---	Не используется
	2	CAN_L	CAN-сигнал (dominant low)
	3	CAN_GND	CAN-масса
	4	---	Не используется
	5	(CAN_SHLD)	Опциональный экран
	6	(GND)	Опциональная CAN-масса
	7	CAN_H	CAN-сигнал (dominant high)
	8	---	Не используется
	9	---	Не используется

Таблица 6-47 Допустимая длина кабеля в зависимости от скорости передачи данных

Скорость передачи данных (кбит/сек)	Максимальная длина кабеля	
1000	18 м	59 футов
800	39 м	128 футов
500	100 м	328 футов
250	270 м	886 футов
125	610 м	2000 футов
50	1600 м	5300 футов
20	4150 м	13700 футов
10	8400 м	27600 футов

Общие положения для CANopen и условия для безошибочной коммуникации

В одну сеть CANopen может быть интегрировано до 126 участников. Они должны быть разбиты на сегменты макс. по 32 участника. Для первого и последнего участника каждого сегмента необходимо активировать терминатор через DIP-переключатель справа рядом с розеткой SUB-D.

Можно извлечь одного или несколько Slave из шины (вынуть разъем шины) без прерывания коммуникации для других участников, но не первого или последнего.

ЗАМЕТКА

При работе шины первый и последний участник на шине должен постоянно находиться под напряжением.

Примечание

Коммуникация с контроллером, и при отключенном сетевом напряжении

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

Установка адреса CANopen

Адрес CANopen преобразователя может быть установлен через DIP-переключатели на управляющем модуле или через p8620. Через p8620 адрес может быть установлен только в том случае, если все DIP-переключатели для адреса шины стоят на "OFF" (0) или "ON" (127).

Если переключатели адресов установлены на значение $\neq 0$ или 127, всегда действует этот адрес и p8620 может только считываться.

Установка через DIP-переключатели описана в Установка адреса шины через DIP-переключатель (Страница 113).

ВНИМАНИЕ

Измененный адрес шины начинает действовать только после выключения и повторного включения. Отдельно должно быть отключено и возможно имеющееся внешнее питание 24 В.

6.5.2 Подключение управляющего слова CAN

Через параметр p8790 управляющее слово CAN соединяется автоматически. Имеются следующие возможности настройки.

P8790 = 0	соединение отсутствует	
P8790 = 1:	BI: p0840.0 (BI: ВКЛ/ВЫКЛ1)	= r209x.0
	BI: p0844.0 (BI: 1. ВЫКЛ2)	= r209x.1
	BI: p0848.0 (BI: 1. ВЫКЛ3)	= r209x.2
	BI: p0852.0 (BI: разрешить работу)	= r209x.3
	BI: p2103.0 (BI: 1. квитирование неполадок)	= r209x.7

Названные соединения BICO создаются автоматически, если управляющее слово CANopen отображено на одном из мест x = 0 ... 3 в буфере принимаемых данных процесса.

Если управляющее слово CANopen не отображено ни на одном из этих мест, то доступ по записи отклоняется.

Это приводит и к отмене загрузки проекта для ПО ввода в эксплуатацию.

6.5.3 Объекты для доступа к параметрам SINAMICS

Описание

Все параметры преобразователя доступны для обращения через канал параметров SDO в диапазоне 2000 шестн ... 470F шестн. директории объектов.

При этом номера параметров преобразователя должны быть пересчитаны в шестнадцатеричные значения и к ним добавлено смещение в 2000 шестн. Это число является номером объекта, стоящим в задании SDO для номера параметра преобразователя.

Дифференциации параметров для записи и индикации (р- и г-параметров) не требуется.

Таблица 6-48 Примеры по пересчету параметров преобразователя в спец. для изготовителя объекты CANopen

Параметр преобразователя	Номер объекта CANopen	Название параметра преобразователя
P0010	200A шестн.	Ввод в эксплуатацию - Фильтр параметров
r0062	203E шестн.	Заданное значение скорости
r0947	23B3 шестн.	Номер неполадки

Установка возможностей доступа

Доступ устанавливается через параметр r8630[0...2]

r8630[0]: доступ к вертикальным объектам CANopen

- r8630[0] = 0: нет доступа к виртуальным объектам CANopen
- r8630[0] = 1: доступ к виртуальным объектам CANopen
- r8630[0] = 2: не имеет значения для преобразователей G120

r8630[1]: выбор зоны индексов параметров преобразователя

В одном объекте CANopen может быть передано макс. 255 индексов. При необходимости передачи параметров с большим числом индексов, для этого необходимо создать еще один объект CANopen. Всего может быть передано макс. 1024 индекса.

- r8630[1] = 0: 0 ... 255
- r8630[1] = 1: 256 ... 511
- r8630[1] = 2: 512 ... 767
- r8630[1] = 3: 768 ... 1023

R8630[2] выбор области параметров

- R8630[2] = 0: 1 ... 9999

Примечание

Т.к. все номера параметров преобразователя G120 лежат в области < 10000, необходима только установка R8630[2] = 0.

Если бы в преобразователи имелись номера параметров ≥ 10000, то через индексы 1 ... 3 можно было бы установить области 10000 ... 39999.

6.5.4 Функциональность CANopen преобразователя

Введение

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

Коммуникационные объекты подразделяются на:

- объекты сервисных данных (SDO) для чтения и изменения параметров,
- объекты данных процесса (PDO) для передачи данных процесса,
- объекты управления сетью (NMT) для управления коммуникацией CANopen и для контроля отдельных участников (узлов), на основе отношения Master-Slave.
- дополнительные объекты, как объект синхронизации (SYNC), отметка времени и сообщения об ошибках (EMCY).

CU230P-2 CAN поддерживает следующие коммуникационные объекты:

- NMT
- PDO
- SDO
- SYNC
- EMCY

CU230P-2 CAN работает с коммуникационными объектами из следующих профилей:

- коммуникационный профиль CANopen DS 301 версия 4.0,
- профиль устройств DSP 402 (Drives and Motion Control) версии 2.0
- профиль указателей DR303-3 версия 1.0.

Контроль коммуникации может осуществляться как через Node Guarding, так и через протокол Heartbeat (Heartbeat-Producer).

Примечание

Состояние коммуникации после состояния контроллера CAN "Bus off" (ошибка преобразователя F8700, значение неполадки 1)

Если эта ошибка квитируется через OFF/ON, то это отменяется и состояние Bus off и коммуникация запускается после новой загрузки.

Если эта ошибка квитируется через DI2, или напрямую через r3981, то преобразователь остается в состоянии Bus off. Для инициализации коммуникации в этом случае необходимо установить r8608 = 1.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае ошибки шины коммуникация через CAN не возобновляется, если ошибка квитируется через цифровой вход DI2 (r3981 = 1).

Если установлено r8641 = 0 (преобразователь при ошибке шины не переходит в состояние неполадки), то следствием этого является то, что двигатель не может быть остановлен контроллером, если прежде коммуникация не запускается через r8608 = 1.

6.5.5 Общие функции CANopen

COB-ID

Каждый COB (коммуникационный объект) однозначно идентифицируется через идентификатор (COB-Id), являющийся составной частью COB. CAN-спецификация 2.0A поддерживает до 2048 COB, которые идентифицируются идентификатором длиной 11 бит.

Список COB-идентификаторов, содержащий все доступные через CAN COB, находится в директории объектов соответствующего преобразователя SINAMICS.

С помощью COB-ID можно устанавливать приоритеты для коммуникационных объектов. В свою очередь это означает, что для разных данных процесса могут быть определены различные методы обработки (циклически, управляемые событиями, по запросу или синхронизировано).

COB-ID у SINAMICS

Таблица ниже содержит COB-ID для принимаемых и передаваемых телеграмм, определенные для "Predefined Connection Set" для преобразователей SINAMICS (приводные объекты). Индекс директории объектов (OV-индекс) начинается для TPDO на 1800, а для RPDO на 1400.

Таблица 6-49 Порядок идентификации

Коммуникационные объекты	Код функции		Полученный COB-ID		OV-индекс (шестн.)
	дес.	двоич.	шестн.	Пояснение	
TPDO	3	0011	181–1FF	180 hex + ID узла	1800
RPDO	4	0100	201–27F	200 hex + ID узла	1400

6.5.5.1 Управление сетью (NMT-сервис)

Введение

Управление сетью (NMT) ориентировано на узлы и использует структуру Master-Slave.

С помощью NMT-сервиса узлы инициализируются, запускаются, контролируются, сбрасываются или останавливаются. Все NMT-сервисы имеют COB-ID = 0. Он не может быть изменен.

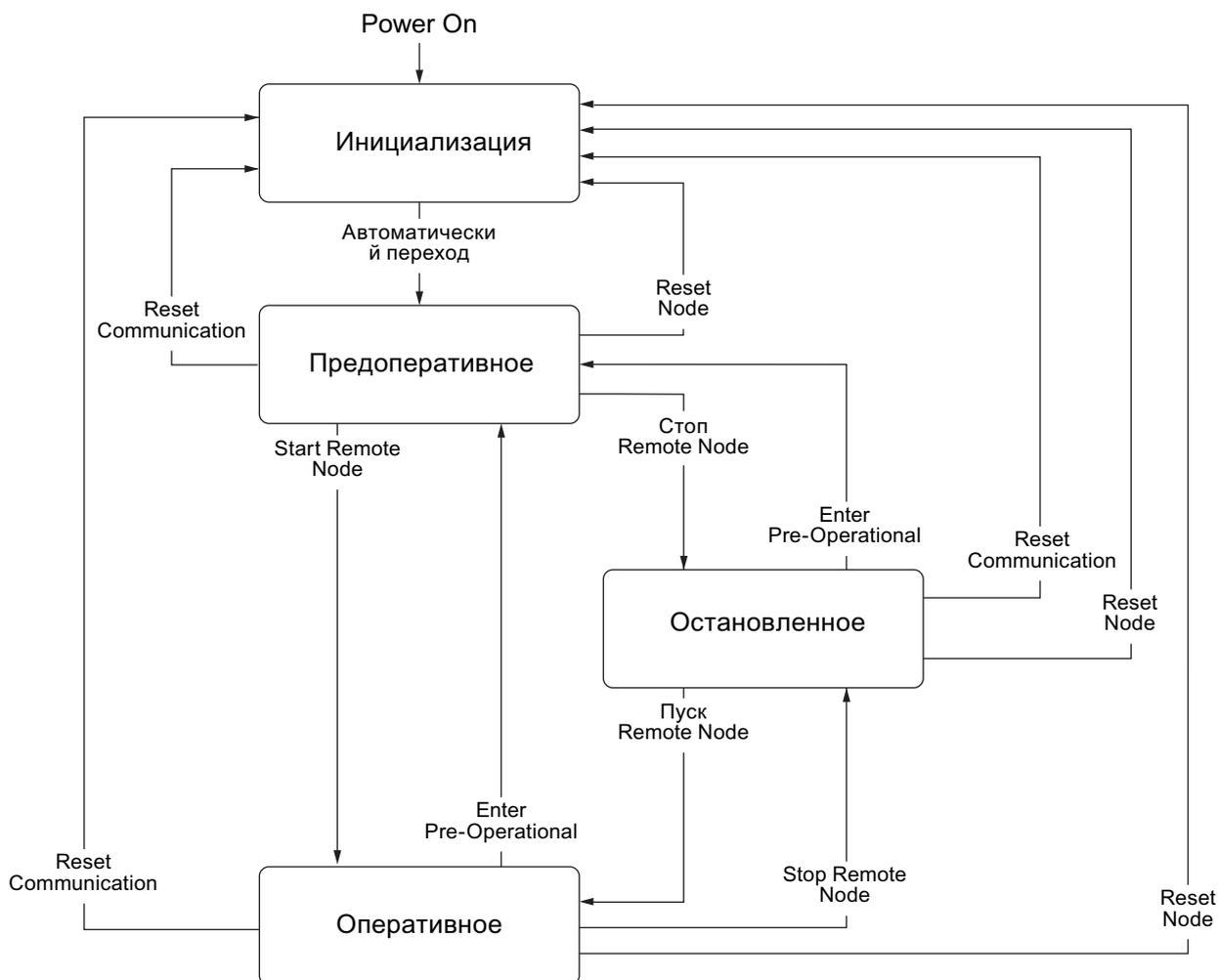
Преобразователь SINAMICS является NMT-Slave, он может принимать в CANopen следующие состояния:

- инициализация
Это состояние присутствует после Power On. После при заводской установке преобразователь переходит в "предоперативное" состояние, это соответствует и стандарту CANopen. Установка может быть изменена через r8684 следующим образом:
 - r8684 = 4 Остановленное
 - r8684 = 5 Оперативное
 - r8684 = 127 Предоперативное (заводская установка)
- предоперативное
В этом состоянии участник не может обрабатывать данные процесса (PDO). Но он может параметрироваться или работать через SDO. Это означает, что через SDO могут подаваться и заданные значения.
- оперативное
В этом состоянии участник может обрабатывать как SDO, так и PDO.
- остановленное
В этом состоянии участник не может обрабатывать ни PDO, ни SDO. Выход из него выполняется с помощью одной из следующих команд:
 - Enter Pre-Operational
 - Start Remote Node
 - Reset Node
 - Reset Communication

NMT знает следующие переходные состояния:

- Start Remote Node
Команда по переходу из коммуникационного состояния "предоперативное" в "оперативное". Только в "оперативном" состоянии привод может передавать и принимать данные процесса (PDO).
- Stop Remote Node
Команда по переходу из "предоперативного" или "оперативного" состояния в "остановленное" состояние. В "остановленном" состоянии узел может только обрабатывать команды NMT.
- Enter Pre-Operational
Команда по переходу из "оперативного" или "остановленного" состояния в "предоперативное" состояние. В этом состоянии участник не может обрабатывать данных процесса (PDO). Но он может параметрироваться или работать через SDO. Это означает, что могут подаваться и заданные значения.

- **Reset Node**
Команда по переходу из "оперативного", "предоперативного" или "остановленного" состояния к инициализации. После команды Reset Node, все объекты (1000 hex - 9FFF hex) сбрасываются в состояние после включения питания.
- **Reset Communication**
Команда по переходу из "оперативного", "предоперативного" или "остановленного" состояния к инициализации. После команды Reset Communication все коммуникационные объекты (1000 hex - 1FFF hex) сбрасываются в состояние после включения питания.



Изображены Диаграмма состояния CANopen
е 6-20

Переходные состояния и затронутый участник отображаются чрез Command specifier и Node_ID:

Таблица 6-50 Обзор команд NMT

Запрос NMT-Master ----> Сообщение NMT-Slave		
Команда	Байт 0 (command specifier, cs)	Байт 1

Старт	1 (01hex)	ID узла затронутого участника
Стоп	2 (02hex)	ID узла затронутого участника
Enter Pre-Operational	128 (80hex)	ID узла затронутого участника
Reset Node	129 (81hex)	ID узла затронутого участника
Reset Communication	130 (82 hex)	ID узла затронутого участника

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

- Запрос одному Slave:
Обращение к Slave по его ID узла (1 ... 127).
- Запрос ко всем Slave:
ID узла = 0

Актуальное состояние участника отображается через r8685. Оно может быть изменено через этот параметры и напрямую:

- r8685 = 0 Инициализация (без возможности изменения)
- r8685 = 4 Остановленное
- r8685 = 5 Оперативное
- r8685 = 127 Предоперативное (заводская установка)
- r8685 = 128 Reset Node
- r8685 = 129 Reset Communication

6.5.5.2 PDO и службы PDO

PDO

Передача данных в реальном времени выполняется у CANopen через "Process Data Objects (PDO)".

PDO при конфигурировании связываются с объектами директории объектов, для которых требуется передача данных реального времени (PDO-Mapping).

Число PDO и их структура связей передается через службы SDO в устройство (при конфигурировании устройства).

PDO существуют в следующих вариантах:

- TPDO (Transmit-PDO): передает данные.
TPDO передаются через два предустановленных канала. TPDO всегда используют два фиксировано установленных канала.
- RPDO (Receive-PDO): принимает данные.
Приводы SINAMICS могут принять до 24 RPDO. Для каждого активированного RPDO в CAN-контроллере резервируется канал.

Параметры RPDO в р8700 ... р8717 преобразователе:
 в CAN:1400 hex ff,
 Параметры TPDO: в р8720 ... р8737 преобразователе:
 в CAN:1800 hex ff

Преобразователь поддерживает следующие типы передачи PDO:

Тип передачи	Значение в индексе 1 параметра RPDO-TPDO	Тип PDO	Пояснение
Синхронная, ациклическая	0	TPDO	<ul style="list-style-type: none"> TPDO передается только в том случае, если поступает SYNC и данные процесса в телеграмме изменились.
Синхронная, циклическая	n = 1 ... 240	TPDO RPDO	<ul style="list-style-type: none"> TPDO передается после каждой n-ной SYNC, RPDO применяется после каждой n-ной SYNC
Асинхронная, ациклическая	254, 255	TPDO, RPDO	<ul style="list-style-type: none"> TPDO передается, если данные процесса в телеграмме изменились. RPDO применяется напрямую при поступлении.
Асинхронная, циклическая	254, 255 + event time	TPDO	<ul style="list-style-type: none"> TPDO передан в интервале "Event Time".

Устройства CANopen с TPDO называются PDO-Producer, устройства CANopen с RPDO - PDO-Consumer.

PDO определяется через параметры коммуникации PDO и параметр PDO-Mapping. Структура двух этих параметров представлена в таблицах ниже.

Таблица 6-51 PDO параметр коммуникации 1400h ff (RPDO), 1800h ff (TPDO)

Субиндекс	Название	Тип данных
00h	Макс. поддерживаемый субиндекс	UNSIGNED8
01h	COB-ID	UNSIGNED32
02h	Тип передачи	UNSIGNED8
03h	Inhibit time (только для TPDO)	UNSIGNED16
04h	зарезервировано (только для TPDO)	UNSIGNED8
05h	Event timer (только для TPDO)	UNSIGNED16

Таблица 6-52PDO-Mapping параметр 1600h ff (RPDO), 1A00h ff (TPDO)

Субиндекс	Название	Тип данных
00h	Число назначенных в PDO объектов (макс. 4)	UNSIGNED8
01h	Первый назначенный объект	UNSIGNED32
02h	Второй назначенный объект	UNSIGNED32
03h	Третий назначенный объект	UNSIGNED32
04h	Четвертый назначенный объект	UNSIGNED32

Примечание**PDO параметры коммуникации**

- для принимаемых телеграмм: р8700 до р8707,
- для передаваемых телеграмм: р8720 до р8727.

Параметры PDO-Mapping

- для принимаемых телеграмм: р8710 до р8717,
- для передаваемых телеграмм: р8730 до р8737.

Типы передачи для объектов данных процесса (PDO)

Для PDO предлагаются следующие типы передачи:

- Синхронная передача данных
 - циклическая
 - ациклическая (только для TPDO)
- Асинхронная передача данных
 - циклическая (только для TPDO)
 - ациклическая

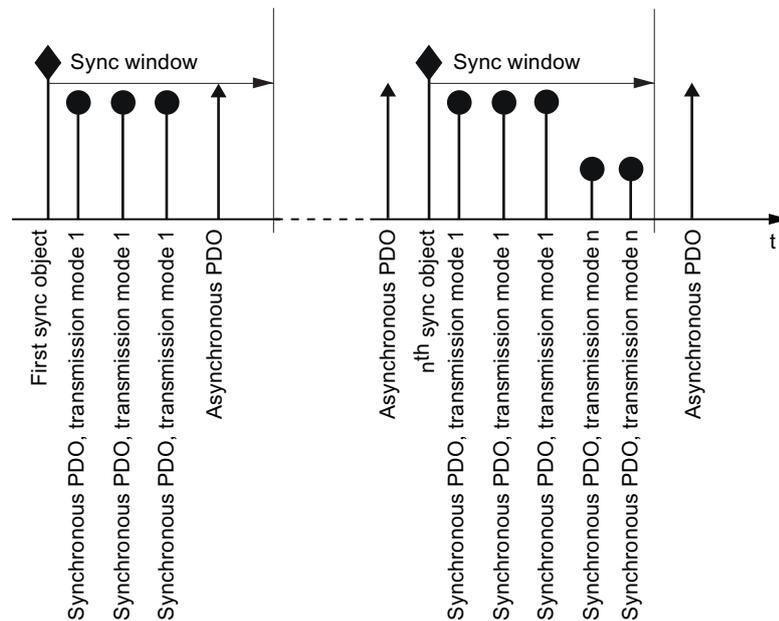
Синхронная передача данных

Для того, чтобы устройства на шине CANopen при передаче оставались бы синхронизированными, через периодические интервалы должен передаваться синхронизирующий объект (SYNC-объект).

Каждому PDO, передаваемому в качестве синхронного объекта, должен быть присвоен "Тип передачи", 1 ... n. При этом действует:

- Тип передачи 1: PDO передается в каждом такте синхронизации.
- Тип передачи n: PDO передается в каждом n-ном такте синхронизации.

Рисунок ниже показывает принцип синхронной и асинхронной передачи:



Изображены Принцип синхронной и асинхронной передачи
е 6-21

Для синхронных TPDO тип передачи обозначает и скорость передачи как фактор периода передачи SYNC-объекта. Тип передачи "1" при этом означает, что сообщение передается в каждом такте SYNC-объекта. Тип передачи "n" при этом означает, что сообщение передается с каждым n-ным SYNC-объектом.

Данные из синхронных RPDO, принятые после SYNC-сигнала, передаются в приложение только после следующего SYNC-сигнала.

Примечание

SYNC-сигнал синхронизирует не приложения в приводе SINAMICS, а только коммуникацию на шине CANopen

Асинхронная передача данных

Асинхронные PDO передаются независимо от SYNC-сигнала циклически или ациклически.

Службы PDO

Службы PDO подразделяются следующим образом:

- Write-PDO
- Read-PDO
- SYNC-служба

Write-PDO

Служба "Write-PDO" использует Push-модель. У PDO имеется точно один Producer. Consumer отсутствует, имеется один или несколько.

Через Write-PDO Producer PDO передает данные назначенного прикладного объекта отдельным Consumer.

Read-PDO

Служба "Read-PDO" использует Push-модель. У PDO имеется точно один Producer. Имеется один или несколько Consumer.

Через Read-PDO Consumer PDO получает данные назначенного прикладного объекта от Producer.

SYNC-служба

Sync-объект периодически передается SYNC-Producer. SYNC-сигнал является базовым сетевым тактом. Интервал времени между двумя SYNC-сигналами устанавливается в Master через стандартный параметр "Время цикла коммуникации".

Для обеспечения в CANopen обращений в реальном времени, SYNC-объект имеет высокий приоритет, который определен через COB-ID. Он может быть изменен через r8602 (заводская установка = 80hex). Служба работает без подтверждений.

Примечание

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

COB-ID SYNC-объекта определен в объекте 1005h.

6.5.5.3 PDO-Mapping

Введение

С помощью PDO-Mapping стандартизированные приводные объекты (данные процесса, к примеру, заданные или фактические значения) и "Свободные объекты" из директории объектов для PDO-службы связываются в телеграммы (линкуются).

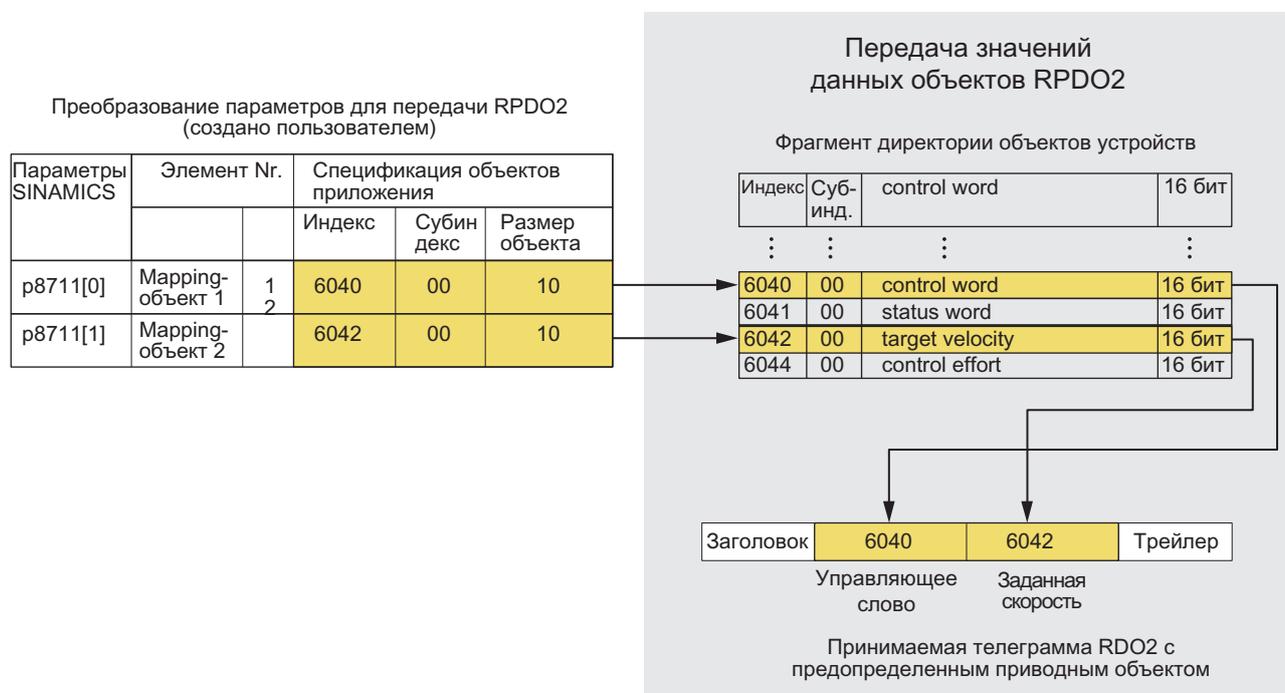
PDO передает значения данных этих объектов.

Для этого предлагается макс. 8 принимаемых и 8 передаваемых PDO.

Одна телеграмма CAN может передать до 8 байт полезных данных. Пользователь через Mapping решает, какие данные должны передаваться в PDO.

Пример

Рисунок ниже показывает на примере PDO-Mapping (значения шестнадцатеричные, к примеру, размер объекта 10 hex соответствует 16 бит):



Изображены PDO-Mapping для управляющего слова и заданной скорости
е 6-22

6.5.5.4 SDO-службы

Введение

Службы SDO используются для обращения к директории объектов подключенного приводного устройства. Соединение SDO это одноранговое соединение между SDO-Client и Server.

Приводное устройство с его директорией объектов это SDO-Server.

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

Прием:	Server <= Client:	COB-ID = 600 hex + Node ID
Передача:	Server => Client:	COB-ID = 580 hex + Node ID

Свойства

SDO обладают следующими свойствами:

- Подтвержденная передача объектов
- Передача всегда асинхронная (соответствует ациклическому обмену данными у PROFIBUS DP)
- Передача значений > 4 байт (normal transfer)
- Передача значений ≤ 4 байт (expedited transfer)
- Через SDO можно обращаться ко всем параметрам приводного устройства

Структура протоколов SDO

Службы SDO, в зависимости от задачи, используют подходящий протокол. Важнейшими из них являются:

- SDO-Protocol Write
- SDO-Protocol Read
- Протокол SDO - Отмена протокола передачи

SDO-Protocol Write

Этот протокол используется для записи данных приводного устройства. Запрос через "Write Request", подтверждение через "Write Response".

Таблица 6-53 SDO-Protocol Write

Байт 0	Байт 1 и 2	Байт 3	Байт 4 ... 7
Write Request (запрос CANopen-Master на преобразователь на запись данных)			
cs = 2Fhex	index	sub index	data Byte 4
cs = 2Bhex	index	sub index	data Byte 4-5
cs = 27hex	index	sub index	data Byte 4-6
cs = 23hex	index	sub index	data Byte 4-7
Write Response (подтверждение преобразователя на Master после успешной записи)			
Cs = 60	index	sub index	reserved

SDO-Protocol Read

Этот протокол используется для чтения данных с приводного устройства. Запрос на чтение через "Read Request", подтверждение через "Read Response".

Таблица 6-54 SDO-Protokoll Read

Байт 0	Байт 1 и 2	Байт 3	Байт 4 ... 7
Read Request (запрос CANopen-Master на преобразователь на выгрузку данных и отправку их на Master)			
cs = 40	Index	sub index	reserved
Read Response (передача данных преобразователя на Master)			

cs = 4Fhex	Index	sub index	data Byte 4
cs = 4Bhex	Index	sub index	data Byte 4-5
cs = 47hex	Index	sub index	data Byte 4-6
cs = 43hex	Index	sub index	data Byte 4-7

Протокол SDO - Отмена протокола передачи

Этот протокол используется для выполнения службы SDO "Отмена протокола передачи".

Таблица 6-55 Протокол SDO - Отмена протокола передачи

Master -> Slave / Slave -> Master			
Байт 0	Байт 1 и 2	Байт 3	Байт 4 ... 7
Error Response			
cs = 80	index	sub index	Код отмены SDO (unsigned 32)

Коды отмены SDO

Таблица 6-56 Коды отмены SDO

Код отмены	Описание
0503 0000h	Toggle bit not alternated.
0504 0000h	SDO protocol timed out.
0504 0001h	Client/server command specifier not valid or unknown.
0504 0002h	Invalid block size (block mode only).
0504 0003h	Invalid sequence number (block mode only).
0504 0004h.	CRC error (block mode only).
0504 0005h	Out of memory.
0601 0000h	Unsupported access to an object.
0601 0001h	Attempt to read a write only object.
0601 0002h	Attempt to write a read only object.
0602 0000h	Object does not exist in the object dictionary.
0604 0041h	Object cannot be mapped to the PDO.
0604 0042h	The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length.
0604 0043h	General parameter incompatibility reason.
0604 0047h	General internal incompatibility in the device.
0602 0000h	Object does not exist in the object dictionary.
0604 0041h	Object cannot be mapped to the PDO.
0604 0042h	The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length.
0604 0043h	General parameter incompatibility reason.
0604 0047h	General internal incompatibility in the device.
0606 0000h	Access failed due to an hardware error.
0607 0010h	Data type does not match, length of service parameter does not match.
0607 0012h	Data type does not match, length of service parameter too high.

0607 0013h	Data type does not match, length of service parameter too low.
0609 0011h	Sub-index does not exist.
0609 0030h	Value range of parameter exceeded (only for write access).
0609 0031h	Value of parameter written too high.
0609 0032h	Value of parameter written too low.
0609 0036h	Maximum value is less than minimum value.
0800 0000h	General error.
0800 0020h	Data cannot be transferred or stored to the application.
0800 0021h	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control.
0800 0022h	Data cannot be transferred or stored to the application because of the current device state.
0800 0023h	Object dictionary dynamic generation failed or no object dictionary is present (e.g. object dictionary is generated from file and generation fails because of a file error).

6.5.6 Коммуникационные объекты

6.5.6.1 Обзор

Содержание главы

В этой главе перечислены объекты (значения данных), используемые SINAMICS для коммуникации через CANopen. По отдельности это:

- Объекты конфигурации
- Спец. объекты изготовителя
- Объекты профиля привода DSP402

Объекты находятся в директории объектов привода.

6.5.6.2 Объекты конфигурации

Введение

Для каждого привода может быть спараметрировано по восемь PDO для передачи и приема соответственно.

Для каждого PDO предлагаются следующие объекты конфигурации:

- параметры коммуникации и
- параметры преобразования (макс. 8 байт).

Правило

В графе "Predefined Connection Set" находятся предустановленные значения "Predefined Connection Set".

Параметры коммуникации и индексы для объектов конфигурации принимаемых PDO

В таблице ниже перечислены параметры коммуникации вместе с индексами для отдельных объектов конфигурации принимаемых PDO:

Таблица 6-57 Объекты конфигурации принимаемых PDO - параметры коммуникации

OV-индекс (шест н.)	Суб-индекс (шест н.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
1400		Receive PDO 1 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8700.0	SDO	Unsigned32	200 hex + Node-ID	R/W
	2	Transmission type	p8700.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
1401		Receive PDO 2 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8701.0	SDO	Unsigned32	300 hex + Node-ID	R/W
	2	Transmission type	p8701.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
1402		Receive PDO 3 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8702.0	SDO	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8702.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
1403		Receive PDO 4 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8703.0	SDO	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8703.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
1404		Receive PDO 5 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8704.0	SDO	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8704.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
1405		Receive PDO 6 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8705.0	SDO	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8705.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
1406		Receive PDO 7 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8706.0	SDO	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8706.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
1407		Receive PDO 8 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8707.0	SDO	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8707.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W

Таблица 6-58 Объекты конфигурации принимаемых PDO - Mapping-параметры

OV-индекс (шестн.)	Суб-индекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/ чтение
1600		Receive PDO 1 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	1	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8710.0	SDO	Unsigned32	6040 hex	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8710.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8710.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8710.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1601		Receive PDO 2 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	2	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8711.0	SDO	Unsigned32	6040 hex	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8711.1	SDO	Unsigned32	6042 hex	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8711.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8711.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1602		Receive PDO 3 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8712.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8712.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8712.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8712.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1603		Receive PDO 4 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8713.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8713.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8713.2	SDO	Unsigned32	0	R/W

ОВ-индекс (шест н.)	Суб-индекс (шестн .)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8713.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1604		Receive PDO 5 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8714.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8714.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8714.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8714.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1605		Receive PDO 6 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8715.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8715.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8715.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8715.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1606		Receive PDO 7 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8716.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8716.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8716.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8716.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1607		Receive PDO 8 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8717.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8717.1	SDO	Unsigned32	0	R/W

ОВ-индекс (шест н.)	Суб-индекс (шест н.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8717.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8717.3	SDO	Unsigned32	0	R/W

Параметры коммуникации и индексы для объектов конфигурации передаваемых PDO

В таблице ниже перечислены параметры коммуникации вместе с индексами для отдельных объектов конфигурации передаваемых PDO:

Таблица 6-59 Объекты конфигурации передаваемых PDO - параметры коммуникации

ОВ-индекс (шест н.)	Суб-индекс (шест н.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
1800		Transmit PDO 1 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8720.0	SDO	Unsigned32	180 hex + Node-ID	R/W
	2	Transmission type	p8720.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8720.2	SDO	Unsigned16	0	R/W
	4	Reserved	p8720.3	SDO	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8720.4	SDO	Unsigned16	0	R/W
1801		Transmit PDO 2 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8721.0	SDO	Unsigned32	280 hex + Node-ID	R/W
	2	Transmission type	p8721.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8721.2	SDO	Unsigned16	0	R/W
	4	Reserved	p8721.3	SDO	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8721.4	SDO	Unsigned16	0	R/W
1802		Transmit PDO 3 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8722.0	SDO	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8722.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8722.2	SDO	Unsigned16	0	R/W
	4	Reserved	p8722.3	SDO	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8722.4	SDO	Unsigned16	0	R/W
1803		Transmit PDO 4 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8723.0	SDO	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W

ОВ-индекс (шест н.)	Суб-индекс (шест н.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	2	Transmission type	p8723.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8723.2	SDO	Unsigned16	0	R/W
	4	Reserved	p8723.3	SDO	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8723.4	SDO	Unsigned16	0	R/W
1804		Transmit PDO 5 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8724.0	SDO	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8724.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8724.2	SDO	Unsigned16	0	R/W
	4	Reserved	p8724.3	SDO	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8724.4	SDO	Unsigned16	0	R/W
1805		Transmit PDO 6 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8725.0	SDO	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8725.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8725.2	SDO	Unsigned16	0	R/W
	4	Reserved	p8725.3	SDO	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8725.4	SDO	Unsigned16	0	R/W
1806		Transmit PDO 7 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8726.0	SDO	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8726.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8726.2	SDO	Unsigned16	0	R/W
	4	Reserved	p8726.3	SDO	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8726.4	SDO	Unsigned16	0	R/W
1807		Transmit PDO 8 Communication Parameter					
	0	Largest subindex supported		SDO	Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8727.0	SDO	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8727.1	SDO	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8727.2	SDO	Unsigned16	0	R/W
	4	Reserved	p8727.3	SDO	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8727.4	SDO	Unsigned16	0	R/W

Таблица 6-60 Объекты конфигурации передаваемых PDO - Mapping-параметры

OV-индекс (шест н.)	Суб-индекс (шест н.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/ чтение
1A00		Transmit PDO 1 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	1	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8730.0	SDO	Unsigned32	6041 hex	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8730.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8730.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8730.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1A01		Transmit PDO 2 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	2	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8731.0	SDO	Unsigned32	6041 hex	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8731.1	SDO	Unsigned32	6044 hex	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8731.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8731.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1A02		Transmit PDO 3 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8732.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8732.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8732.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8732.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1A03		Transmit PDO 4 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8733.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8733.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8733.2	SDO	Unsigned32	0	R/W

ОВ-индекс (шест н.)	Суб-индекс (шест н.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8733.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1A04		Transmit PDO 5 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8734.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8734.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8734.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8734.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1A05		Transmit PDO 6 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8735.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8735.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8735.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8735.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1A06		Transmit PDO 7 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8736.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8736.1	SDO	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8736.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8736.3	SDO	Unsigned32	0	R/W
1A07		Transmit PDO 8 mapping Parameter					
	0	Number of mapped application Objects in PDO		SDO	Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8737.0	SDO	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8737.1	SDO	Unsigned32	0	R/W

OV-индекс (шестн.)	Суб-индекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Predefined Connection Set	запись/чтение
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8737.2	SDO	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8737.3	SDO	Unsigned32	0	R/W

6.5.6.3 Свободные объекты

OV-индекс (шестн.)	Описание	Тип данных на PZD	Предупреждения значения	запись/чтение
5800 до 580F	16 свободно подключаемых принимаемых данных процесса	Integer16	0	R/W
5810 до 581F	16 свободно подключаемых передаваемых данных процесса	Integer16	0	R

Любые объекты данных процесса могут подключаться через слова/двойные слова приема/передачи буфера приема и передачи.

Нормирование данных процесса свободных объектов:

- 16 Бит (слово): 4000hex соответствует 100 %

Если в случае данных процесса речь идет о значении температуры, то нормирование свободных объектов выглядит следующим образом:

- 16 Бит (слово): 4000hex соответствует 100 °C

6.5.6.4 Объекты профиля привода DSP402

Обзор

Таблица ниже раскрывает директорию объектов с индексом отдельных объектов для приводов. Номер параметра SINAMICS, стоит в главе "Параметр SINAMICS".

Таблица 6-61 Объекты профиля привода DSP402

OV-индекс (шестн.)	Суб-индекс (шестн.)	Название объекта	Параметр SINAMICS	Передача	Тип данных	Предусмотренные значения	запись/чтение
Predefinitions							
67FF		Single Device Type		SDO			
Common Entries in the Object dictionary							
6007		Abort connection option code	p8641	SDO	Integer32	0	R/W
6502		Supported drive modes		SDO	Integer32		
6504		Drive manufacturer		SDO	String		
Device Control							
6040		controlword	p8890	PDO/SDO	Unsigned16	–	R/W ¹⁾
6041		statusword	r8784	PDO/SDO	Unsigned16	–	R
6060		Modes of operation	p1300	SDO	Integer16	–	R/ ²⁾
6061		Modes of operation display	p1300	SDO	Integer16	–	R/W
Profile Torque Mode							
6071		Target torque Заданный момент	p1513[0]	SDO/PDO	Integer16	–	R/W ¹⁾
6072		max torque	p1520/p1521	SDO	0	0	0
6074		Torque demand value Фактический момент	r0080	SDO/PDO	Integer16	–	R
Velocity Mode							
6042	0	vl target velocity	r0060	SDO/PDO	Integer16	0	R/W
6044	0	vl control effort	r0063	SDO/PDO	Integer16	-	R

1) Доступ SDO возможен только после преобразования объектов и соединения BICO на параметры индикации.

2) Объект не может быть записан, т.к. профиль устройства CANopen не поддерживается, а только спец. режимы работы изготовителя

6.5.6.5 PDO и службы PDO

PDO (** NO TRANSLATION IN THIS VERSION! **)

Передача данных в реальном времени выполняется у CANopen через "Process Data Objects (PDO)".

PDO при конфигурировании связываются с объектами директории объектов, для которых требуется передача данных реального времени (PDO-Mapping).

Число PDO и их структура связей передается через службы SDO в устройство (при конфигурировании устройства).

PDO существуют в следующих вариантах:

- TPDO (Transmit-PDO): передает данные.
TPDO передаются через два предустановленных канала. TPDO всегда используют два фиксировано установленных канала.
- RPDO (Receive-PDO): принимает данные.
Приводы SINAMICS могут принять до 24 RPDO. Для каждого активированного RPDO в CAN-контроллере резервируется канал.

Параметры RPDO в р8700 ... р8717 преобразователь е:

в CAN:1400 hex ff,

Параметры TPDO: в р8720 ... р8737 преобразователь е:

в CAN:1800 hex ff

Преобразователь поддерживает следующие типы передачи PDO:

Тип передачи	Значение в индексе 1 параметра RPDO-TPDO	Тип PDO	Пояснение
Синхронная, ациклическая	0	TPDO	<ul style="list-style-type: none"> • TPDO передается только в том случае, если поступает SYNC и данные процесса в телеграмме изменились.
Синхронная, циклическая	n = 1 ... 240	TPDO RPDO	<ul style="list-style-type: none"> • TPDO передается после каждой n-ной SYNC, • RPDO применяется после каждой n-ной SYNC
Асинхронная, ациклическая	254, 255	TPDO, RPDO	<ul style="list-style-type: none"> • TPDO передается, если данные процесса в телеграмме изменились. • RPDO применяется напрямую при поступлении.
Асинхронная, циклическая	254, 255 + event time	TPDO	<ul style="list-style-type: none"> • TPDO передан в интервале "Event Time".

Устройства CANopen с TPDO называются PDO-Producer, устройства CANopen с RPDO - PDO-Consumer.

PDO определяется через параметры коммуникации PDO и параметр PDO-Mapping. Структура двух этих параметров представлена в таблицах ниже.

Таблица 6-62 PDO параметр коммуникации 1400h ff (RPDO), 1800h ff (TPDO)

Субиндекс	Название	Тип данных
00h	Макс. поддерживаемый субиндекс	UNSIGNED8
01h	COB-ID	UNSIGNED32
02h	Тип передачи	UNSIGNED8
03h	Inhibit time (только для TPDO)	UNSIGNED16
04h	зарезервировано (только для TPDO)	UNSIGNED8
05h	Event timer (только для TPDO)	UNSIGNED16

Таблица 6-63 PDO-Mapping параметр 1600h ff (RPDO), 1A00h ff (TPDO)

Субиндекс	Название	Тип данных
00h	Число назначенных в PDO объектов (макс. 4)	UNSIGNED8
01h	Первый назначенный объект	UNSIGNED32
02h	Второй назначенный объект	UNSIGNED32
03h	Третий назначенный объект	UNSIGNED32
04h	Четвертый назначенный объект	UNSIGNED32

Примечание

PDO параметры коммуникации

- для принимаемых телеграмм: p8700 до p8707,
- для передаваемых телеграмм: p8720 до p8727.

Параметры PDO-Mapping

- для принимаемых телеграмм: p8710 до p8717,
- для передаваемых телеграмм: p8730 до p8737.

Типы передачи для объектов данных процесса (PDO)

Для PDO предлагаются следующие типы передачи:

- Синхронная передача данных
 - циклическая
 - ациклическая (только для TPDO)
- Асинхронная передача данных
 - циклическая (только для TPDO)
 - ациклическая

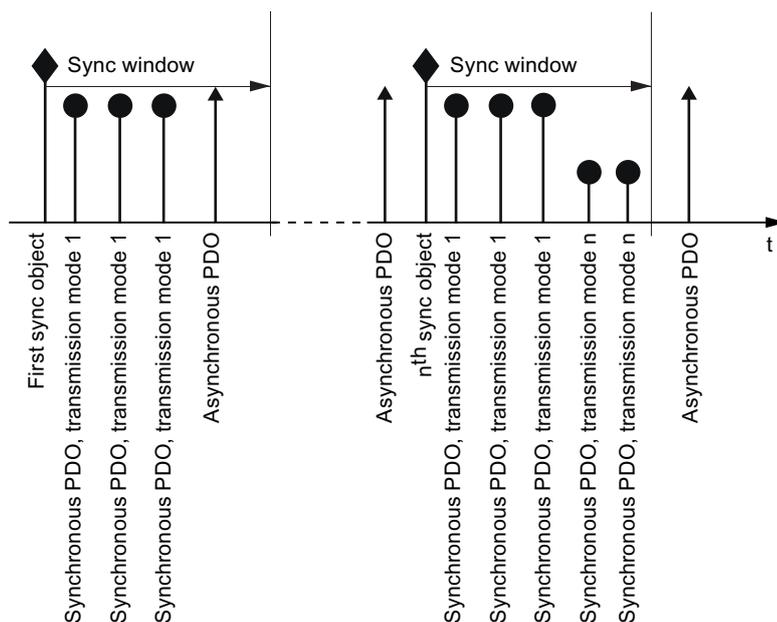
Синхронная передача данных

Для того, чтобы устройства на шине CANopen при передаче оставались бы синхронизированными, через периодические интервалы должен передаваться синхронизирующий объект (SYNC-объект).

Каждому PDO, передаваемому в качестве синхронного объекта, должен быть присвоен "Тип передачи", 1 ... n. При этом действует:

- Тип передачи 1: PDO передается в каждом такте синхронизации.
- Тип передачи n: PDO передается в каждом n-ном такте синхронизации.

Рисунок ниже показывает принцип синхронной и асинхронной передачи:



Изображены Принцип синхронной и асинхронной передачи
е 6-23

Для синхронных TPDO тип передачи обозначает и скорость передачи как фактор периода передачи SYNC-объекта. Тип передачи "1" при этом означает, что сообщение передается в каждом такте SYNC-объекта. Тип передачи "n" при этом означает, что сообщение передается с каждым n-ным SYNC-объектом.

Данные из синхронных RPDO, принятые после SYNC-сигнала, передаются в приложение только после следующего SYNC-сигнала.

Примечание

SYNC-сигнал синхронизирует не приложения в приводе SINAMICS, а только коммуникацию на шине CANopen

Асинхронная передача данных

Асинхронные PDO передаются независимо от SYNC-сигнала циклически или ациклически.

Службы PDO

Службы PDO подразделяются следующим образом:

- Write-PDO
- Read-PDO
- SYNC-служба

Write-PDO

Служба "Write-PDO" использует Push-модель. У PDO имеется точно один Producer. Consumer отсутствует, имеется один или несколько.

Через Write-PDO Producer PDO передает данные назначенного прикладного объекта отдельным Consumer.

Read-PDO

Служба "Read-PDO" использует Push-модель. У PDO имеется точно один Producer. Имеется один или несколько Consumer.

Через Read-PDO Consumer PDO получает данные назначенного прикладного объекта от Producer.

SYNC-служба

Sync-объект периодически передается SYNC-Producer. SYNC-сигнал является базовым сетевым тактом. Интервал времени между двумя SYNC-сигналами устанавливается в Master через стандартный параметр "Время цикла коммуникации".

Для обеспечения в CANopen обращений в реальном времени, SYNC-объект имеет высокий приоритет, который определен через COB-ID. Он может быть изменен через r8602 (заводская установка = 80hex). Служба работает без подтверждений.

Примечание

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

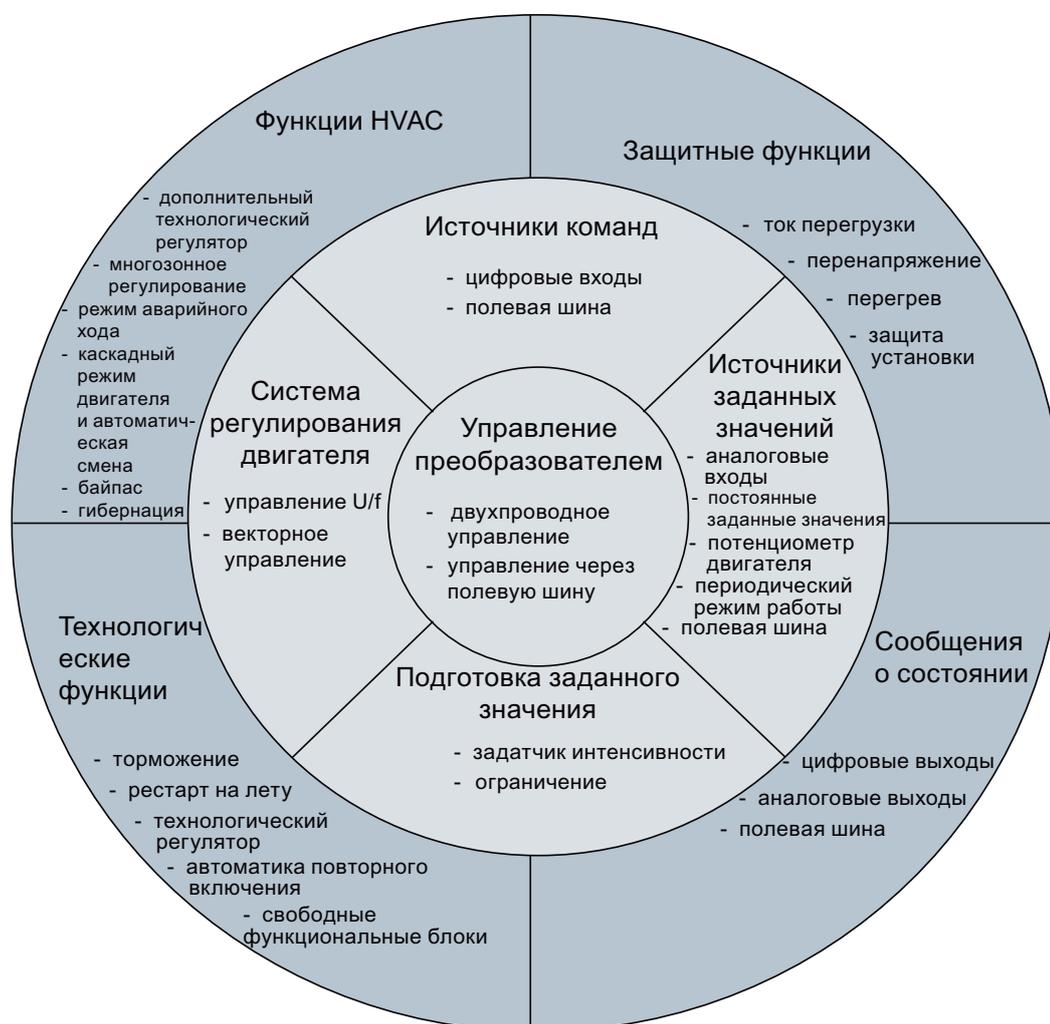
COB-ID SYNC-объекта определен в объекте 1005h.

Функции

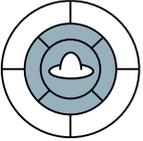
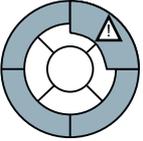
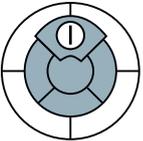
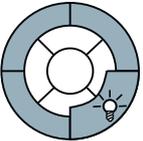
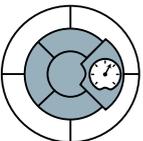
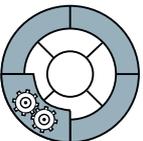
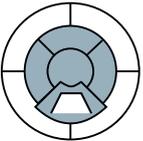
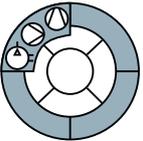
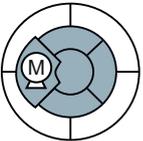
Перед настройкой функций преобразователя, должны быть завершены следующие шаги ввода в эксплуатацию:

- Ввод в эксплуатацию (Страница 63)
- При необходимости: Конфигурирование клеммной колодки (Страница 99)
- При необходимости: Соединение с полевой шиной (Страница 111)

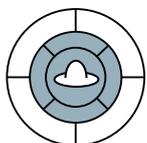
7.1 Обзор функций преобразователя



Изображение 7-1 Обзор функций в преобразователе

Функции, необходимые в любом приложении	Функции, необходимые только в специальных приложениях
<p>Функции, необходимые в любом приложении, находятся в центре вышеупомянутого обзора функций. Параметры этих функций получают при быстром вводе в эксплуатацию подходящую первичную установку, поэтому во многих случаях возможна эксплуатация двигателя без дополнительного параметрирования.</p>	<p>Функции, параметры которых должны согласовываться только при необходимости, находятся с краю вышеуказанного обзора функций.</p>
 <p>Управление преобразователем имеет приоритет перед всеми другими функциями преобразователя. Среди прочего оно определяет, как преобразователь реагирует на внешние управляющие сигналы.</p> <p>Управление преобразователем (Страница 208)</p>	 <p>Защитные функции не допускают перегрузок и рабочих состояний, которые могут привести к поломке двигателя, преобразователя и рабочей машины. Здесь, к примеру, устанавливается контроль температуры двигателя.</p> <p>Защитные функции (Страница 228)</p>
 <p>Источник команд определяет, откуда поступают управляющие сигналы для включения двигателя, к примеру, через цифровые входы или полевую шину.</p> <p>Источники команд (Страница 210)</p>	 <p>Сообщения о состоянии предоставляют цифровые и аналоговые сигналы на выходах управляющего модуля или через полевую шину. Примерами этого являются актуальная скорость двигателя или сигнализация неполадки преобразователя.</p> <p>Сообщения о состоянии (Страница 237)</p>
 <p>Источник заданного значения определяет, через что поступает заданное значение скорости для двигателя, к примеру, через аналоговый вход или полевую шину.</p> <p>Источники заданных значений (Страница 211)</p>	 <p>Технологические функции предоставляют, к примеру, схему управления стояночным тормозом двигателя или обеспечивают регулирование давления или температуры верхнего уровня с технологическим регулятором.</p> <p>Технологические функции (Страница 238)</p>
 <p>Подготовка заданного значения не допускает через задатчик интенсивности скачки скорости и ограничивает скорость до допустимого макс. значения.</p> <p>Подготовка заданного значения (Страница 218)</p>	 <p>Функции HVAC предлагают возможные решения специально для задач в области насосов, вентиляторов и климатической техники.</p>
 <p>Регулирование двигателя обеспечивает следование двигателя за заданным значением скорости.</p> <p>Система регулирования двигателя (Страница 221)</p>	

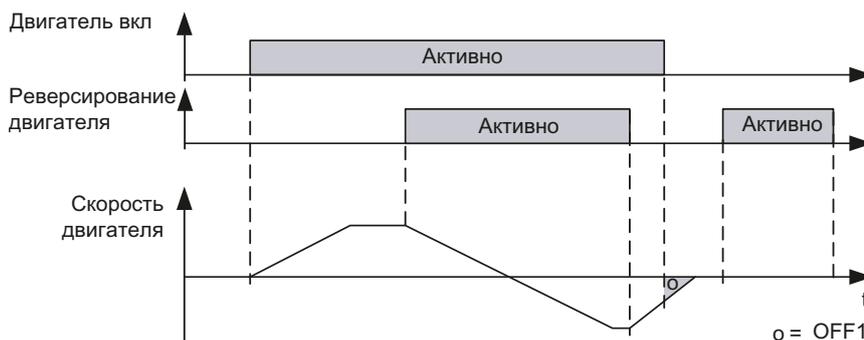
7.2 Управление преобразователем



Если преобразователь управляется через цифровые входы, то две управляющие команды определяют, когда запускается/останавливается двигатель и выбрано ли правое или левое вращение (двухпроводное управление).

Таблица 7-1 Управление двигателем

Управляющие команды	Пояснение
<p>правовращающийся двигатель Двигатель останавливается левовращающийся двигатель Двигатель останавливается</p> <p>Двухпроводное управление</p> <p>Двигатель вкл</p> <p>Реверсирование двигателя</p>	<p>1. управляющая команда: Включить или выключить двигатель (команда ON/OFF)</p> <p>2. управляющая команда: изменить направление вращения двигателя</p>



Изображены Управление двигателем через цифровые входы
е 7-2

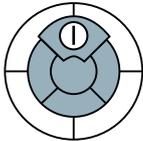
Таблица 7-2 Таблица функций

Двигатель вкл	Реверсирование двигателя	Функция
0	0	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя
0	1	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя
1	0	Двигатель ускоряется до заданного значения
1	1	Двигатель ускоряется до инвертированного заданного значения

Таблица 7-3 Параметрирование функции

Параметр	Описание
P0700 = 2	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя частоты
P0701 = 1	Двигатель включается с цифровым входом 0 (заводская установка) Другие возможности: Двигатель может быть включен с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 1
P0702 = 12	Двигатель реверсируется с цифровым входом 1 (заводская установка) Другие возможности: Двигатель может быть реверсирован с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 12

7.3 Источники команд



Источником команд является интерфейс, через который преобразователь получает свои управляющие команды. Предлагаются следующие интерфейсы:

- Цифровые входы
- Полевая шина

Примечание

Через функцию "Получить приоритет управления" или "Переключение Ручной/Автоматический" команды и заданные значения могут подаваться и через STARTER или панель оператора.

Изменить источник команд

Источник команд был выбран при базовом вводе в эксплуатацию. Если после он должен быть изменен, то установить следующие параметры:

P0700	= 2	Цифровые входы, заводская установка для преобразователей без интерфейса PROFIBUS.
	= 6	Полевая шина, заводская установка для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS.

Цифровые входы как источник команд

Если необходимо управлять двигателем через цифровые входы, то выбрать одну из следующих возможностей:

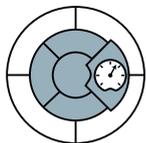
1. Использование заводских установок для цифровых входов. Дополнительную информацию можно найти в разделе Примеры подключения для использования заводских установок (Страница 72).
2. Настройка функции цифровых входов под конкретное приложение. Этот способ описан в разделе Цифровые входы (Страница 100).

Полевая шина как источник команд

Если необходимо управлять двигателем через полевую шину, то необходимо соединить преобразователь с контроллером верхнего уровня. Дополнительную информацию можно найти в главе Соединение с полевой шиной (Страница 111).

7.4 Источники заданных значений

7.4.1 Выбор источника заданного значения



Источником заданного значения является интерфейс, через который преобразователь получает свое заданное значение. Предлагаются следующие возможности:

- Эмулированный в преобразователе потенциометр двигателя.
- Аналоговый вход преобразователя.
- Сохраненные в преобразователе постоянные заданные значения.
- Интерфейс полевой шины преобразователя.

В зависимости от параметрирования, заданное значение в преобразователе это:

- Заданное значение скорости для двигателя.
- Заданное значение момента для двигателя.
- Заданное значение для переменной процесса.
Преобразователь получает заданное значение для переменной процесса, к примеру, уровня гидробака, и самостоятельно вычисляет свое заданное значение скорости с помощью внутреннего технологического регулятора.

Изменение источника заданного значения

Источник заданного значения был выбран при базовом вводе в эксплуатацию. Если после он должен быть изменен, то установить следующие параметры:

p1000	= 0	Нет главного заданного значения
	= 1	Заданное значение MOP / потенциометр двигателя
	= 2	Аналоговое заданное значение, заводская установка для преобразователей без интерфейса
	= 3	PROFIBUS
	= 6	Постоянное заданное значение Полевая шина,
	= 7	заводская установка для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS
		Аналоговое заданное значение 2

Сложение заданных значений из различных источников

Через параметр P1000 можно сложить и несколько источников заданного значения, к примеру, заданное значение скорости может быть подано как сумма заданных значений от полевой шины и аналогового входа.

Подробности см. Список параметров в P1000 и функциональную схему 3030 Справочника по параметрированию.

7.4.2 Аналоговый вход как источник заданного значения

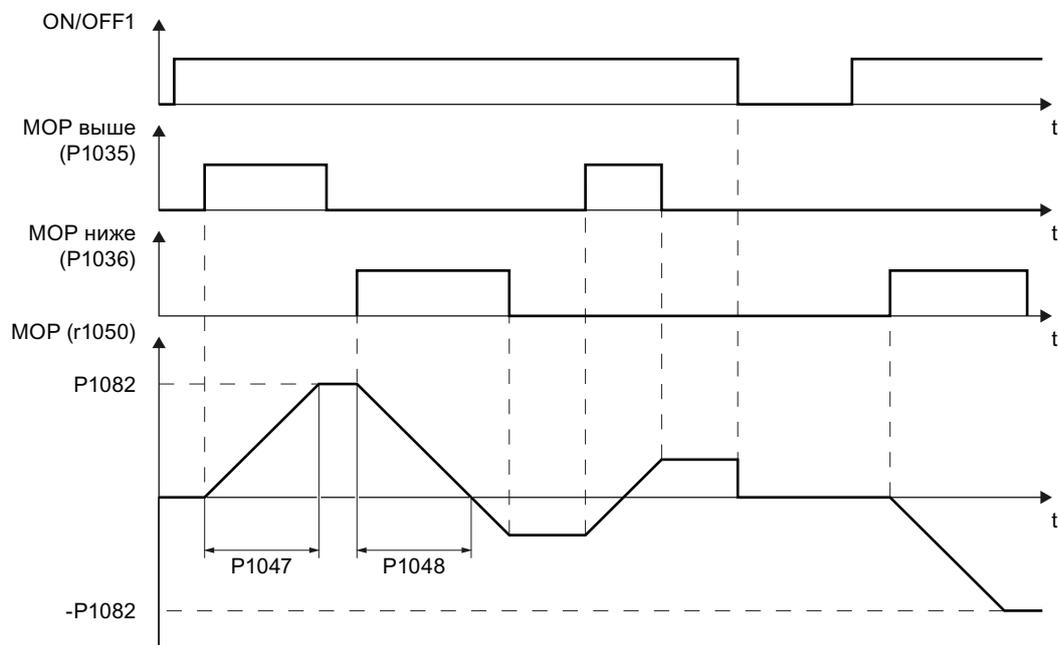
Если аналоговый вход используется как источник заданного значения, то необходимо настроить этот аналоговый вход на тип подключенного сигнала (± 10 В, 4 ... 20 мА, ...). Дополнительную информацию можно найти в разделе Аналоговые входы (Страница 104).

7.4.3 Потенциометр двигателя как источник заданного значения

Функция "Потенциометр двигателя" (MOP) эмулирует электромеханический потенциометр для ввода заданных значений. Бесступенчатая регулировка потенциометра двигателя (MOP) выполняется через управляющие сигналы "выше" и "ниже". Управляющие сигналы поступают через цифровые входы преобразователя или через подключенную панель оператора.

Типичные случаи использования

- Подача заданного значения скорости на этапе ввода в эксплуатацию.
- Ручное управление двигателем при отказе контроллера верхнего уровня.
- Подача заданного значения скорости после переключения из автоматического режима на ручное управление.
- Приложения с практически постоянным заданным значением без контроллера верхнего уровня.



Изображени е 7-3 Функциональная схема потенциометра двигателя

Параметры потенциометра двигателя

Таблица 7-3 Первичная установка потенциометра двигателя

Параметр	Описание
P1000 = 1	Выбор заданного значения скорости 1: Потенциометр двигателя
P1047	МОР время разгона (заводская установка 10 сек)
P1048	МОР время торможения (заводская установка 10 сек)
P1040	Начальное значение МОР (заводская установка 0 1/мин) Определяет пусковое значение [1/мин], действующее при включении двигателя

Таблица 7-4 Расширенная настройка потенциометра двигателя

Параметр	Описание
P1030	Конфигурация МОР, значение параметра с четырьмя устанавливаемыми независимо друг от друга битами 00 ... 03 (заводская установка 0110 Bin) Бит 00: сохранить заданное значение после отключения двигателя 0: после включения двигателя, p1040 подается как заданное значение 1: заданное значение сохраняется после отключения двигателя и после включения устанавливается на сохраненное значение Бит 01: сконфигурировать задатчик интенсивности в автоматическом режиме (1-сигнал через BI: p1041) 0: без задатчика интенсивности в автоматическом режиме (время разгона/торможения = 0) 1: с задатчиком интенсивности в автоматическом режиме В ручном режиме (0-сигнал через BI: p1041) задатчик интенсивности активен всегда Бит 02: сконфигурировать начальное сглаживание 0: без начального сглаживания 1: с начальным сглаживанием. С начальным сглаживанием возможна точная подача небольших изменений заданного значения (прогрессивная реакция на нажатия клавиш) Бит 03: сохранить заданное значение энергонезависимо 0: без энергонезависимого сохранения 1: заданное значение сохраняется при отказе питания (при Бит 00 = 1)
P1035	Источник сигнала для увеличения заданного значения (заводская установка 0) Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию, с помощью кнопочного выключателя на панели оператора
P1036	Источник сигнала для уменьшения заданного значения (заводская установка 0) Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию, с помощью кнопочного выключателя на панели оператора
P1037	Максимальное заданное значение (заводская установка 0 1/мин) Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию
P1038	Минимальное заданное значение (заводская установка 0 1/мин) Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию
P1039	Источник сигнала для инверсии мин. и макс. заданного значения (заводская установка 0)
P1041	Источник сигнала для переключения из ручного в автоматический режим (заводская установка 0)

Параметр	Описание
P1042	Источник сигнала для заданного значения в автоматическом режиме (заводская установка 0)
P1043	Источник сигнала для применения установочного значения (заводская установка 0) К примеру, команда включения двигателя
P1044	Источник сигнала для установочного значения (заводская установка 0)

Дополнительную информацию по потенциометру двигателя можно найти в функциональной схеме 3020 и в списке параметров Справочника по параметрированию.

Пример параметрирования потенциометра двигателя

Таблица 7-5 Реализация потенциометра двигателя через цифровые входы

Параметр	Описание
P0700 = 2	Источник команд цифровые входы
P0701 = 1	Предустановка цифрового входа 0 Двигатель включается и выключается через цифровой вход 0
P0702 = 13	Предустановка цифрового входа 1 Заданное значение МОР увеличивается через цифровой вход 1
P0703 = 14	Предустановка цифрового входа 2 Заданное значение МОР уменьшается через цифровой вход 2
P1000 = 1	Выбор заданного значения: заданное значение МОР
P1040 = 10	Начальное значение МОР После каждого включения двигателя заданное значение подается согласно 10 1/ мин
P1047 = 5	МОР время разгона: Заданное значение МОР за 5 секунд увеличивается с нуля до макс. значения (p1082)
P1048 = 5	МОР время торможения: Заданное значение МОР за 5 секунд уменьшается от макс. значения (p1082) до нуля

7.4.4 Постоянная скорость как источник заданного значения

Для многих задач достаточно вращения двигателя после включения с постоянной скоростью или переключения между разными постоянными скоростями. Примерами такой упрощенной подачи заданного значения скорости являются:

- Ленточный конвейер с двумя различными скоростями.
- Шлифовальный станок с разными скоростями согласно диаметру шлифовального круга.

Если Вы используете технологический регулятор в преобразователе, то с помощью постоянного заданного значения можно подавать постоянные по времени величины процесса, к примеру:

- Регулирование постоянного расхода с помощью насоса.
- Регулирование постоянной температуры с помощью вентилятора.

Принцип действий

Можно установить и выбрать через цифровые входы или полевою шину до 16 различных постоянных заданных значений. Постоянные заданные значения определяются с помощью параметров P1001 до P1004 и посредством параметров P1020 до P1023 назначаются соответствующим источникам команда (к примеру, цифровым входам).

Для выбора различных постоянных заданных значений существует два способа:

1. **Прямой выбор:**
Каждому сигналу выбора (к примеру, цифровому входу) соответствует точно одно постоянное заданное значение скорости. Через включение нескольких сигналов выбора соответствующие постоянные заданные значения скорости складываются в общее заданное значение.
Прямой выбор особенно подходит для управления двигателем через цифровые входы преобразователя.
2. **Двоичный выбор:**
Любой возможной комбинации сигналов выбора соответствует точно одно постоянное заданное значение.
Двоичный выбор должен использоваться преимущественно для централизованного управления и подключения преобразователя к полевой шине.

Таблица 7-6 Параметры для прямого выбора постоянных заданных значений

Параметр	Описание
P1016 = 1	Прямой выбор постоянных заданных значений (заводская установка)
P1001	Постоянное заданное значение 1 (заводская установка: 0 1/мин)
P1002	Постоянное заданное значение 2 (заводская установка: 0 1/мин)
P1003	Постоянное заданное значение 3 (заводская установка: 0 1/мин)
P1004	Постоянное заданное значение 4 (заводская установка: 0 1/мин)
P1020	Источника сигнала для выбора постоянного заданного значения 1 (заводская установка: 722,3, т.е. выбор через цифровой вход 3)
P1021	Источника сигнала для выбора постоянного заданного значения 2 (заводская установка: 722.4, т.е. выбор через цифровой вход 4)
P1022	Источника сигнала для выбора постоянного заданного значения 3 (заводская установка: 722.5, т.е. выбор через цифровой вход 5)
P1023	Источника сигнала для выбора постоянного заданного значения 4 (заводская установка: 0, т.е. выбор заблокирован)

Таблица 7-7 Функциональная схема прямого выбора постоянных заданных значений

Постоянное заданное значение выбрано через	Соединение BICO сигналов выбора (пример)	Полученное постоянное заданное значение соответствует значениям параметров ...
Цифровой вход 3 (DI 3)	P1020 = 722.3	P1001
Цифровой вход 4 (DI 4)	P1021 = 722.4	P1002
Цифровой вход 5 (DI 5)	P1022 = 722.5	P1003

Постоянное заданное значение выбрано через	Соединение ВІСО сигналов выбора (пример)	Полученное постоянное заданное значение соответствует значениям параметров ...
Цифровой вход 6 (DI 6)	P1023 = 722.6	P1004
DI 3 и DI 4		P1001 + P1002
DI 3 и DI 5		P1001 + P1003
DI 3, DI 4 и DI 5		P1001 + P1002 + P1003
DI 3, DI 4, DI 5 и DI 6		P1001 + P1002 + P1003 + P1004

Дополнительную информацию по постоянным заданным значениям и по *двоичному* выбору можно найти в функциональных схемах 3010 и 3011 Справочника по параметрированию.

Пример: Выбор двух постоянных заданных значений скорости через цифровой вход 2 и цифровой вход 3

Двигатель должен вращаться с двумя различными скоростями:

- Цифровым входом 0 двигатель включается
- При включении цифрового входа 2 двигатель должен вращаться со скоростью 300 1/мин
- При включении цифрового входа 3 двигатель должен разогнаться до скорости 2000 1/мин
- При включении цифрового входа 1 должно быть выполнено реверсирование двигателя

Таблица 7-8 Установка параметров примера

Параметр	Описание
P0700 = 2	Выбор источника команд: Цифровые входы
P0701 = 1	Включение двигателя через DI 0 - заводская установка
P0702 = 12	Реверсирование через DI 1 - заводская установка
P1001 = 300.000	Определяет постоянное заданное значение 1 в [1/мин]
P1002 = 2000.000	Определяет постоянное заданное значение 2 в [1/мин]
P1020 = 722.2	Соединение постоянного заданного значения 2 с DI 2. r0722.2 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 2.
P1021 = 722.3	Соединение постоянного заданного значения 3 с состоянием DI 3. r0722.3 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 3.

7.4.5 Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG)

С помощью функции "Периодический режим работы" (функция JOG) двигатель включается и выключается через управляющую команду или панель оператора. Скорость, до которой двигатель разгоняется в "Периодическом режиме работы" является регулируемой.

Перед подачей управляющей команды для "Периодического режима работы" двигатель должен быть выключен. При включенном двигателе "Периодический режим работы" не действует.

Функция "Периодический режим работы" обычно используется для ручного включения двигателя после переключения из автоматического в ручной режим.

Установка периодического режима работы

Функция "Периодический режим работы" предлагает два разных заданных значения скорости, к примеру, для левого и правого вращения двигателя.

С помощью панели оператора функция "Периодический режим работы" может быть включена в любое время. Если требуется использовать дополнительные цифровые входы как управляющие команды, то соответствующий источник сигнала должен быть соединен с цифровым входом.

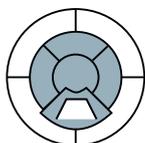
Таблица 7-9 Параметры для функции "Периодический режим работы"

Параметр	Описание
p1055	Источник сигнала для Периодический режим работы 1 - Периодический режим работы Бит 0 (заводская установка: 0) Если толчковая подача должна выполняться через цифровой вход, то установить p1055 = 722.x
p1056	Источник сигнала для Периодический режим работы 2 - Периодический режим работы Бит 1 (заводская установка: 0) Если толчковая подача должна выполняться через цифровой вход, то установить p1056 = 722.x
p1058	Периодический режим работы 1 заданное значение скорости (заводская установка 150 1/мин)
p1059	Периодический режим работы 2 заданное значение скорости (заводская установка 150 1/мин)

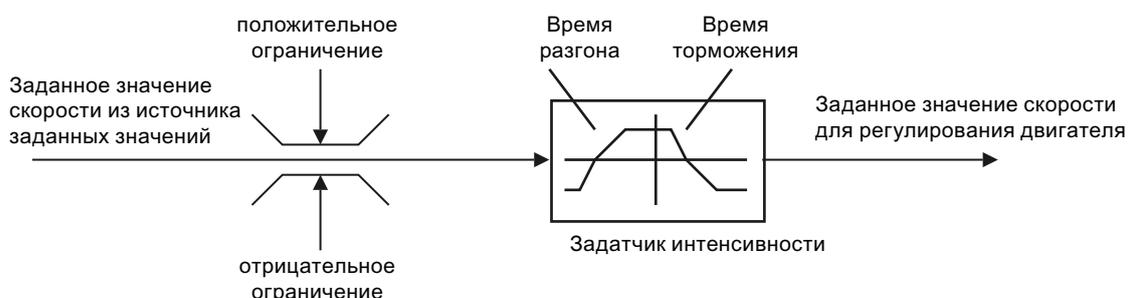
7.4.6 Подача заданного значения через полевую шину

Если необходимо управлять двигателем через полевую шину, то необходимо соединить преобразователь с контроллером верхнего уровня. Дополнительную информацию можно найти в главе Соединение с полевой шиной (Страница 111).

7.5 Подготовка заданного значения



Подготовка заданного значения изменяет заданное значение скорости, к примеру, ограничивает заданное значение до макс. и мин. значения и препятствует через задатчик интенсивности возникновению скачков скорости двигателя.



Изображени Подготовка заданного значения в преобразователе е 7-4

7.5.1 Мин. скорость и макс. скорость

Заданное значение скорости ограничивается как через мин., так и через макс. скорость.

После включения двигатель, независимо от заданного значения скорости, разгоняется до мин. скорости. Установленное значение параметра действует для обеих направлений вращения. Кроме ограничивающей функции, мин. скорость служит и эталонным значением для ряда контрольных функций.

Заданное значение скорости ограничивается в обоих направлениях вращения до макс. скорости. При превышении макс. скорости преобразователь создает сообщение (неполадку или предупреждение).

Кроме этого, макс. скорость является важным контрольным значением для многих функций, к примеру, задатчика интенсивности.

Таблица 7-10 Параметры для мин. и макс. скорости

Параметр	Описание
P1080	Минимальная скорость
P1082	Максимальная скорость

7.5.2 Задатчик интенсивности

Задатчик интенсивности в канале заданного значения ограничивает скорость изменений заданного значения скорости. Следствием работы задатчика интенсивности являются:

- Мягкие разгоны и торможения двигателя способствуют сохранению механики приводимого в действие механизма.
- Путь разгона и торможения приводимого в действие механизма (к примеру, ленты транспортера) не зависит от нагрузки двигателя.

Время разгона и торможения

Время разгона и время торможения задатчика интенсивности могут устанавливаться независимо друг от друга. Устанавливаемое время зависит только от приложения и может лежать в диапазоне от ниже 100 мсек (к примеру, для приводов ленточным транспортеров) и до нескольких минут (к примеру, для центрифуг).

При включении и выключении двигателя через ON/OFF1, он разгоняется и затормаживается также со временем задатчика интенсивности.

Таблица 7-11 Параметры для времени разгона и времени торможения

Параметр	Описание	
P1120	Время разгона Длительность ускорения в секундах от скорости ноль до макс. скорости P1082	
P1121	Время торможения Длительность торможения в секундах из макс. скорости P1082 до состояния покоя	

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в функциональной схеме 3060 и в списке параметров Справочника по параметрированию.

Быстрый останов (OFF3) имеет собственное время торможения, которое устанавливается с P1135.

Примечание

Слишком короткое время разгона и торможения приводит к ускорению или торможению двигателя с макс. возможным моментом вращения. Установленное время в этом случае превышаетя.

Расширенный задатчик интенсивности

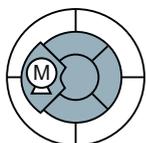
В расширенном задатчике интенсивности процесс разгона может быть сделан еще "более мягким" через начальное и конечное сглаживание через параметры r1130 ... r1134. При этом время разгона и торможения двигателя увеличивается на время сглаживания.

7.5 Подготовка заданного значения

Сглаживание не действует на время торможения при быстром останове (OFF3).

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

7.6 Система регулирования двигателя



Для асинхронных двигателей существует два разных метода управления или регулирования:

- Управление с характеристикой U/f (управление U/f)
- Ориентированное на работу с массивами управление (векторное управление)

Критерии выбора управления U/f или векторного управления

Управления U/f полностью достаточно для большинства приложений, в которых необходимо регулировать скорость асинхронных двигателей. Примерами приложений, в которых обычно используется управление U/f , являются:

- Насосы
- Вентиляторы
- Компрессоры
- Горизонтальные транспортеры

Ввод в эксплуатацию векторного управления занимает больше времени, чем таковой управления U/f . Но 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.
- В состоянии покоя возможен полный момент вращения
- Регулирование по моменту возможно только с векторным управлением.

Примерами приложений, в которых обычно используется векторное управление, являются:

- Подъемники и вертикальные транспортеры
- Намоточные станки
- 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 модуляции преобразователя	2 кГц			4 кГц или выше		
	2-полюсный	4-полюсный	6-полюсный	2-полюсный	4-полюсный	6-полюсный
Число полюсов двигателя						
Макс. скорость двигателя [1/мин]	9960	4980	3320	14400	7200	4800

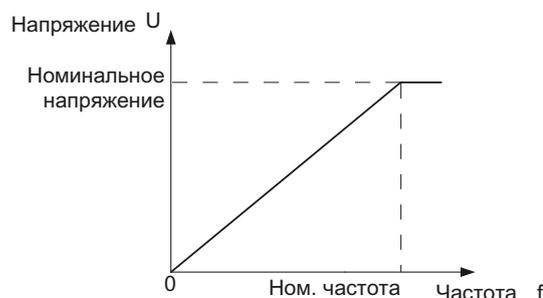
7.6.1 Управление U/f

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. Преобразователь предоставляет обе важнейшие характеристики (линейную и квадратичную). Свободно параметризуемые 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. моментов, 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.

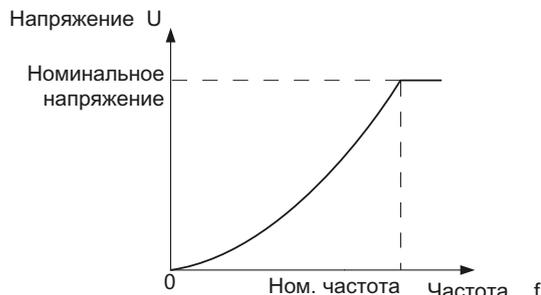
7.6.1.1 Управление U/f с линейной и квадратичной характеристикой

Управление U/f с линейной характеристикой используется прежде всего в решениях, в которых момент двигателя должен быть доступен независимо от скорости двигателя. Примерами таких приложений являются горизонтальные транспортеры или компрессоры.



Управление U/f с квадратичной характеристикой используется в приложениях, в которых момент двигателя увеличивается со скоростью двигателя. Примерами таких приложений являются насосы или вентиляторы.

Управление U/f с квадратичной характеристикой уменьшает потери в двигателе, т.к. токи являются более низкими по сравнению с линейной характеристикой.



Параметр	Описание
P1300	Режим работы управления/регулирования 0: управление U/f с линейной характеристикой 2: управление U/f с параболической характеристикой

Примечание

Управление U/f с квадратичной характеристикой не может использоваться в приложениях, в которых требуется высокий момент вращения при низкой скорости.

7.6.1.2 Другие характеристики для управления U/f

Наряду с линейной и квадратичной характеристикой, дополнительно предлагаются следующие варианты управления U/f, подходящие для специальных приложений.

Таблица 7-12 Другие варианты управления U/f (P1300)

Параметр	Применение
P1300 = 1	Линейная характеристика U/f с управлением по потокоцеплению (FCC) Потери напряжения в сопротивлении статора компенсируются автоматически. Это важно в первую очередь для маленьких двигателей, т.к. они имеют относительно высокое сопротивление статора. Условием является достаточно точно спараметрированное в P350 значение сопротивления статора.
P1300 = 3	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>Свободно настраиваемая характеристика U/f, поддерживающая характеристику момента вращения синхронных двигателей (двигатели SIEMOSYN)</p> </div> <div style="flex: 1;"> </div> </div>
P1300 = 4 P1300 = 7	<p>Линейная характеристика U/f с ECO Квадратичная характеристика U/f с ECO</p> <p>Режим ECO подходит для приложений с низкой динамикой и постоянным заданным значением скорости и обеспечивает энергосбережение до 40 %.</p> <p>Если заданное значение достигнуто и осталось в течение 5 сек неизменным, то преобразователь автоматически снижает свое выходное напряжение для оптимизации рабочей точки двигателя. Режим ECO деактивируется при изменениях заданного значения или при слишком высоком/низком напряжении промежуточного контура преобразователя.</p> <p>В режиме ECO необходимо установить компенсацию скольжения (P1335) на 100 %. При незначительных колебаниях заданного значения, необходимо увеличить допуск задатчика интенсивности через p1148.</p> <p>Внимание: скачки нагрузки могут привести к опрокидыванию двигателя.</p>

Параметр	Применение
P1300 = 5 P1300 = 6	Линейная характеристика U/f для приложений в текстильной промышленности , где основным условием является поддержание постоянной скорости двигателя в любых ситуациях. Последствиями такой установки являются: 1. При достижении макс. границы тока уменьшается только напряжение статора, но не скорость 2. Компенсация скольжения заблокирована
P1300 = 19	Управление U/f без характеристики Связь между частотой и напряжением не вычисляется в преобразователе, а задается пользователем. P1330 с техникой V/CO определяет, через какой интерфейс (к примеру, аналоговый вход → P1330 = 755) будет подаваться заданное значение напряжения.

Дополнительную информацию по этой функции см. функциональную схему 6300 Справочника по параметрированию.

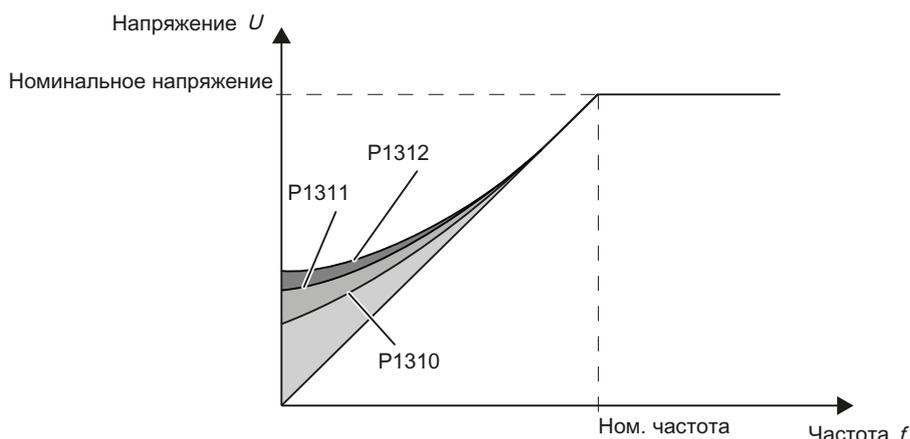
7.6.1.3 Оптимизация при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке

Омические потери в сопротивлении статора двигателя и в кабеле двигателя играют тем большую роль, чем меньше двигатель и чем меньше скорость двигателя. Эти потери могут быть компенсированы за счет увеличения характеристики U/f.

Кроме этого существуют приложения, в которых двигателю в нижнем диапазоне скоростей или в процессах разгона для слежения за заданным значением скорости временно требуется ток выше номинального. Примерами таких приложений являются:

- Рабочие машины с высоким начальным пусковым моментом
- Использование кратковременной допустимой перегрузки двигателя при ускорении

Увеличение напряжения в управление U/f (Boost)



Изображены Повышение напряжения на примере линейной характеристики U/f e 7-5

Потери напряжения из-за длинных кабелей двигателя и омические потери в двигателе компенсируются с помощью параметра p1310. Увеличенный начальный пусковой

момент при первом запуске и процессы разгона компенсируются через параметры p1312 или p1311.

Повышение напряжения действует при любом типе характеристики управления U/f.

Примечание

Повышение напряжения должно осуществляться только маленькими шагами до достижения удовлетворительной характеристики двигателя. Слишком большие значения в p1310 ... p1312 могут привести к перегреву двигателя и к отключению при перегрузке преобразователя.

Таблица 7-13 Оптимизация пусковой характеристики при линейной характеристике

Параметр	Описание
P1310	Постоянное повышение напряжения (заводская установка 50 %) Повышение напряжения действует от состояния покоя до ном. скорости. Оно является максимальным при скорости 0 и непрерывно снижается с увеличением скорости. Значение повышения напряжения при скорости 0 в В: $1,732 \times \text{ном. ток двигателя (p0305)} \times \text{сопротивление статора (r0395)} \times p1310 / 100 \%$.
P1311	Повышение напряжения при ускорении Повышение напряжения при ускорении не зависит от скорости с осуществляется при увеличении заданного значения. Оно завершается сразу же после достижения заданного значения. Оно составляет в В: $1.732 \times \text{ном. ток двигателя (p0305)} \times \text{сопротивление статора (r0395)} \times p1311 / 100 \%$
P1312	Повышение напряжение при пуске Повышение напряжения при пуске вызывает дополнительное повышение напряжения при разгоне, но только для первого процесса ускорения после включения двигателя. Оно составляет в В: $1.732 \times \text{ном. ток двигателя (p0305)} \times \text{сопротивление статора (r0395)} \times p1312 / 100 \%$

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

7.6.2 Векторное управление

7.6.2.1 Характеристики векторного управления

Векторное управление 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.

Векторное управление не использует прямого измерения скорости двигателя. Такое регулирование обозначается и как векторное управление без датчиков.

7.6.2.2 Ввод векторного управления в эксплуатацию

Векторное управление работает безошибочно только в том случае, если при базовом вводе в эксплуатацию данные двигателя были спараметрированы правильно и идентификация данных двигателя была выполнена на холодном двигателе.

Базовой ввод в эксплуатацию описывается в следующих разделах:

- Ввод в эксплуатацию с BOP-2 (Страница 75)
- Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 80)

Оптимизация векторного управления

- Выполнить автоматическую оптимизацию регулятора скорости (P1960 = 1)

Таблица 7-14 Важнейшие параметры векторного управления

Параметр	Описание
P1300 = 20	Тип управления: Векторное управление без датчика скорости
P0300 ... P0360	Параметры двигателя берутся с шильдика при быстром вводе в эксплуатацию и вычисляются при идентификации данных двигателя
P1442 ... P1496	Параметры регулятора скорости
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

Дополнительную информацию можно найти в Интернете ():

7.6.2.3 Регулирование по моменту

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

Типичные случаи использования регулирования по моменту

Регулирование 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 регулированием по скорости, следящий привод - с регулированием по моменту.
- Намоточные станки

Ввод в эксплуатацию регулирования по моменту

Регулирование по моменту работает безошибочно только в том случае, если при базовом вводе в эксплуатацию данные двигателя были спараметрированы правильно и идентификация данных двигателя была выполнена на холодном двигателе.

Базовой ввод в эксплуатацию описывается в следующих разделах:

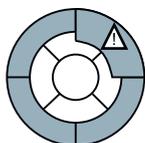
- Ввод в эксплуатацию с BOP-2 (Страница 75)
- Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (Страница 80)

Таблица 7-15 Важнейшие параметры регулирования по моменту

Параметр	Описание
P1300 = ...	Тип управления: 20: векторное управление без датчика скорости 22: регулирование по моменту без датчика скорости
P0300 ... P0360	Параметры двигателя берутся с шильдика при быстром вводе в эксплуатацию и вычисляются при идентификации данных 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

7.7 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.

Функции контроля момента нагрузки обеспечивают эффективную защиту установки.

7.7.1 Контроль температуры преобразователя

Температура преобразователя в основном определяется омическими потерями выходного тока и мощностью потерь при переключении, которая возникает при посылке импульсов силового модуля. Температура преобразователя падает при снижении выходного тока или частоты модуляции силового модуля.

Контроль I²t (A07805 - F30005)

Контроль I²t силовой части контролирует нагрузку преобразователя на основе опорного значения тока. Нагрузка указывается в r0036 [%].

Контроль температуры чипа силовой части (A05006 - F30024)

Через A05006 и F30024 контролируется разность температур между силовым чипом (IGBT) и радиатором. Измеренные значения указываются в r0037[1] [°C].

Контроль радиатора (A05000 - F30004)

Через A05000 и F30004 осуществляется контроль температуры радиатора силовой части. Значения указываются в r0037[0] [°C].

Реакция преобразователя

Параметр	Описание
P0290	<p>Реакция силовой части на перегрузку (заводская установка для всех силовых модулей кроме PM260: 2. Заводская установка для PM260: 0)</p> <p>Установка реакции на тепловую перегрузку силовой части:</p> <p>0: снижение выходного тока (при векторном управлении) или скорости (при управлении U/f)</p> <p>1: без снижения, отключение при достижении порога перегрузки (F30024)</p> <p>2: снижение частоты модуляции и выходного тока (при векторном управлении) или частоты модуляции и скорости (при управлении U/f)</p> <p>3: снижение частоты модуляции</p>
P0292	<p>Порог предупреждения температуры силовой части (заводская установка: радиатор [0] 5°C, силовой полупроводниковый элемент [1] 15°C)</p> <p>Значение устанавливается как разница с температурой отключения.</p>

7.7.2 Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры

Для тепловой защиты двигателя через систему регистрации температуры в двигателе предлагаются следующие возможности:

- с помощью датчика РТС
- датчик КТУ 84
- датчик ThermoClick

Датчик температуры двигателя подключается на управляющем модуле.

Регистрация температуры с помощью РТС

Датчик РТС подключается к клеммам 14 и 15.

- **Перегрев:** Пороговое значение для переключения на предупреждение или неполадку равно 1650 Ω. После срабатывания РТС, согласно установке в r0610, либо выводится предупреждение A07910, либо происходит отключение с неполадкой F07011.
- **Контроль короткого замыкания:** Значения сопротивления < 20 Ω сигнализируют короткое замыкание датчика температуры

Регистрация температуры с помощью КТУ 84

Подключение выполняется через пропускное направление диода к клеммам 14 (анод) и 15 (катод). Измеренное значение температуры ограничивается до диапазона -48 °C ... +248 °C и предоставляется для дальнейшей обработки.

- При достижении порога предупреждения (устанавливается через r0604, заводская установка 130 °C) выводится предупреждение A7910. Реакция -> r0610)
- Выводится ошибка F07011 (в зависимости от установки в r0610), если
 - достигнута температура порога неполадки (установка через r0605)
 - достигнута температура порога предупреждения (установка через r0604) и по истечении времени ожидания еще сохраняется.

Контроль обрыва провода и короткого замыкания через КТУ 84

- Обрыв провода: значение сопротивления > 2120 Ω
- Короткое замыкание: значение сопротивления < 50 Ω

При выходе значения сопротивления из этого диапазон, сразу же запускается A07015 "Предупреждение, ошибка датчика температуры", а по истечении времени ожидания F07016 "Датчик температуры двигателя, неполадка".

Контроль температуры через датчик ThermoClick

Датчик ThermoClick срабатывает при значениях $\geq 100 \Omega$. После срабатывания датчика ThermoClick, согласно установке в r0610, запускается либо предупреждение A07910, либо отключение с неполадкой F07011.

Настраиваемые параметры для контроля температуры двигателя с датчиком

Таблица 7-16 Параметры для регистрации температуры двигателя через датчик температуры

Параметр	Описание
P0335	<p>Указать охлаждение двигателя</p> <p>0: самоохлаждение - с вентилятором на валу двигателя (IC410* или IC411*) - (заводская установка)</p> <p>1: независимое охлаждение - с помощью вращающегося независимо от двигателя вентилятора (IC416*)</p> <p>2: самоохлаждение и внутреннее охлаждение* (продувной вентилятор)</p> <p>3: независимое охлаждение и внутреннее охлаждение* (продувной вентилятор)</p>
P0601	<p>Тип датчика температуры двигателя</p> <p>0: нет датчика (заводская установка)</p> <p>1: термистор PTC (→ P0604)</p> <p>2: KTY84 (→ P0604)</p> <p>4: датчик ThermoClick</p>
	<p>Клемма Nr.</p> <p>14</p> <p>PTC+ КТУ-анод ThermoClick</p>
	<p>15</p> <p>PTC- КТУ-катод ThermoClick</p>
P0604	<p>Порог предупреждения температуры двигателя (заводская установка 130°C)</p> <p>Порог предупреждения это значение, при котором либо отключается преобразователь, либо снижается I_{max} (P0610)</p>
P0605	<p>Порог неполадки температуры двигателя (заводская установка: 145°C)</p>
P0610	<p>Реакция на перегрев двигателя</p> <p>Определяет поведение при достижении температурой двигателя порога предупреждения.</p> <p>0: реакция двигателя отсутствует, только предупреждение</p> <p>1: предупреждение и снижение I_{max} (заводская установка) ведет к уменьшению скорости)</p> <p>2: сообщение и отключение (F07011)</p>
P0640	<p>Граница тока (ввод в А)</p>

*согласно EN 60034-6

7.7.3 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 7-17 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 данных 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.

7.7.4 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 работы 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.

Настройки

ЗАМЕТКА
Изменение заводской установки регулятора I_{max} должно осуществляться только в исключительных случаях соответственно обученным персоналом.

Таблица 7-18 Параметры регулятора I_{max}

Параметр	Описание
P0305	Номинальный ток двигателя
P0640	Граница тока двигателя
P1340	П-усиление регулятора I_{max} для снижения скорости
P1341	Постоянная времени регулирования регулятора I_{max} для снижения скорости
P1345	П-усиление регулятора I_{max} для снижения напряжения
P1346	Постоянная времени интегрирования регулятора I_{max} для снижения напряжения
r0056.13	Состояние: Регулятор I_{max} активен
r1343	Выход скорости регулятора I_{max} Показывает величину, до которой регулятор I_{max} снижает скорость.
r1344	Выход напряжения регулятора I_{max} Показывает величину, на которую регулятор I_{max} снижает выходное напряжение преобразователя.

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

7.7.5 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.

Следствием этого является увеличение напряжения промежуточного контура в преобразователе. Дальнейшее снижение напряжения промежуточного контура возможно, только если преобразователь оборудован сетевой рекуперацией или тормозным резистором.

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

Защита двигателя и преобразователя от перенапряжения

Регулятор V_{DCmax} не допускает - насколько это возможно с технологической точки зрения - критического увеличения напряжения промежуточного контура.

Регулятор V_{DCmax} не является подходящим средством для приложений с длительным генераторным режимом двигателя, к примеру, подъемников или торможения больших и маховых масс. Для таких приложений необходимо выбрать тип преобразователя, который либо имеет тормозной резистор (силовой модуль PM240 плюс внешний тормозной резистор), либо может рекуперировать энергию в сеть (силовой модуль PM250 и PM260).

В зависимости от того, работает ли двигатель с управлением U/f или векторным управлением, существует две разные группы параметров для регулятора V_{DCmax} .

Таблица 7-19 Параметры регулятора V_{DCmax}

Параметры для управление U/f	Параметры для векторного управления	Описание
p1280 = 1	r1240 = 1	Конфигурация регулятора V_{DC} или контроля V_{DC} (заводская установка: 1) 1: разрешить регулятор V_{DCmax}
r1282	r1242	Уровень включения регулятора V_{DCmax} Показывает значение напряжения промежуточного контура, начиная с которого регулятор V_{DCmax} активируется
p1283	p1243	Коэффициент динамики регулятора V_{DCmax} (заводская установка: 100 %) Масштабирование параметров регулятора P1290, P1291 и P1292
p1290	p1250	П-усиление регулятора V_{DCmax} (заводская установка: 1)
p1291	p1251	Постоянная времени интегрирования регулятора V_{DCmax} (заводская установка p1291: 40 мсек, заводская установка p1251: 0 мсек)
p1292	p1252	Время предварения регулятора V_{DCmax} (заводская установка p1292: 10 мсек, заводская установка p1252: 0 мсек)
p1294	p1254	Регулятор V_{DCmax} автоматическая регистрация уровня ВКЛ (заводская установка p1294: 0, заводская установка p1254: 1) Активирует или деактивирует автоматическое определение ступеней включения регулятора V_{DCmax} . 0: автоматическая регистрация заблокирована 1: автоматическая регистрация разрешена
p0210	p0210	Напряжение питающей сети устройств Если p1254 или p1294 = 0, то преобразователь вычисляет пороги включения регулятора V_{DCmax} из этого параметра. Установить этот параметр на фактическое значение входного напряжения.

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

7.7.6 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, к примеру, 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

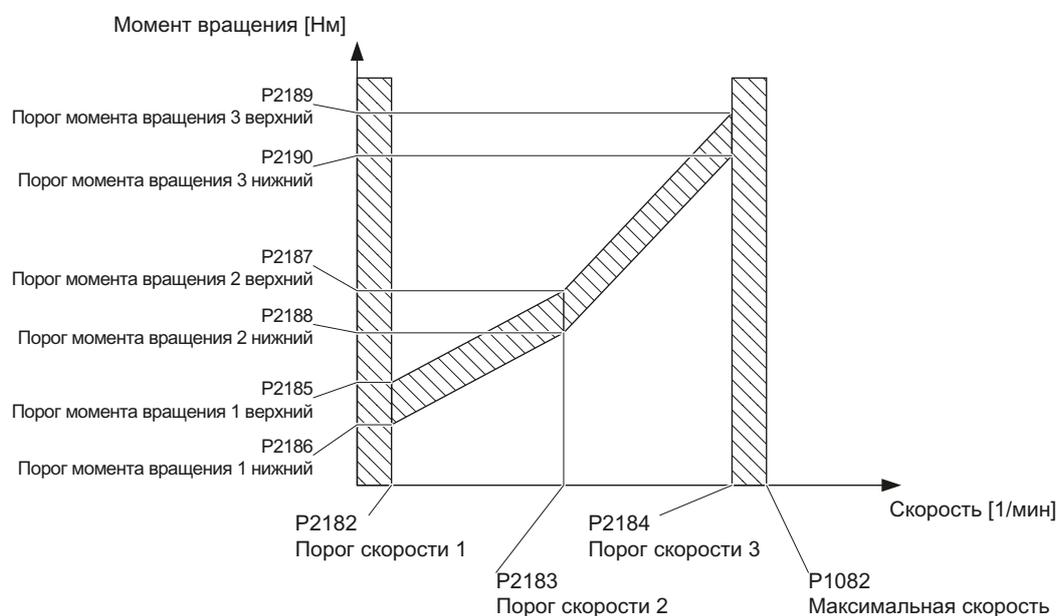
Преобразователь контролирует момент вращения двигателя различными способами:

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

Таблица 7-20Параметрирование контролей

Параметр	Описание
Контроль холостого хода	
P2179	Граница тока для определения 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, от 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

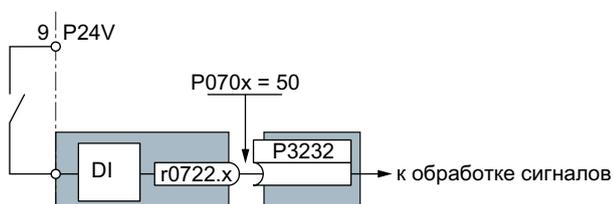
Параметр	Описание
P2182	Контроль нагрузки - Порог скорости 1
P2183	Контроль нагрузки - Порог скорости 2
P2184	Контроль нагрузки - Порог скорости 3
P2185	Контроль нагрузки - Порог момента вращения 1 верхний
P2186	Контроль нагрузки - Порог момента вращения 1 нижний
P2187	Контроль нагрузки - Порог момента 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.

7.7.7 Контроль потери нагрузки через цифровой вход

С помощью этой функции можно напрямую контролировать потерю нагрузки рабочего механизма, к примеру, у вентиляторов или ленточных конвейеров.



Изображени Контроль на предмет потери нагрузки посредством цифрового входа е 7-6

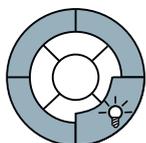
Если функция цифрового входа параметрируется для контроля за потерей нагрузки (P070x = 50), то этот вход через технику VICO автоматически соединяется с обработкой сигналов.

Таблица 7-21Настройка контроля потери нагрузки

Параметр	Описание
P2193 = 3	Конфигурация контроля нагрузки (заводская установка: 1) 1: контроль момента вращения и потери нагрузки 2: контроль скорости и потери нагрузки 3: контроль потери нагрузки
P070x = 50	Предустановка цифрового входа 50: контроль нагрузки, определение потери Контроль возможен через любой из цифровых входов CU. Если, к примеру, Вы хотите использовать цифровой вход 2, то спараметрировать P0703 = 50
P2192	Время задержки контроля нагрузки (заводская установка 10 сек) Если после включения двигателя сигнал "LOW" остается на соответствующем цифровом входе дольше этого времени, то предполагается потеря нагрузки (F07936)

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

7.8 Сообщения о состоянии



Информация о состоянии преобразователя (предупреждения, неполадки, фактические значения) может выводиться как через входы и выходы, так и через коммуникационный интерфейс.

Подробности по обработке состояния преобразователя через входы и выходы можно найти в разделе Конфигурирование клеммной колодки (Страница 99) .

Обработка состояния преобразователя через коммуникационный интерфейс осуществляется через слово состояния преобразователя. Подробности см. соответствующие разделы главы Соединение с полевой шиной (Страница 111).

7.8.1 Время работы системы

Через обработку времени работы системы преобразователя можно решить, когда требуется своевременная замена изнашивающихся компонентов, к примеру, вентиляторов, двигателей и редуктора.

Принцип действия

Время работы системы начинает отсчитываться сразу после включения напряжения питания управляющего модуля. Время работы системы останавливается при отключенном управляющем модуле.

Время работы системы состоит из r2114[0] (миллисекунды) и r2114[1] (дни):

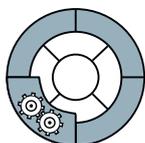
Время работы системы = r2114[1] × дни + r2114[0] × миллисекунды

Если r2114[0] достиг значения в 86.400.000 мсек (24 часа), то r2114[0] устанавливается на значение 0 и значение в r2114[1] увеличивается на 1.

Параметр	Описание
r2114[0]	Время работы системы (мсек)
r2114[1]	Время работы системы (дни)

Сброс времени работы системы невозможен.

7.9 Технологические функции



Преобразователь предлагает ряд технологических функций, к примеру:

- Функции торможения
- Повторное включение и рестарт на лету
- Простые функции регулирования процесса
- Логические и арифметические функции через свободно подключаемые функциональные блоки

Подробное описание см. следующие разделы.

Дополнительно преобразователь предлагает следующие функции HVAC, описанные в разделе .

- Аварийный режим
- Многозонный регулятор
- Каскадный режим двигателя и автоматическая смена
- Байпас
- Гибернация

7.9.1 Функции торможения преобразователя

7.9.1.1 Сравнение методов 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:

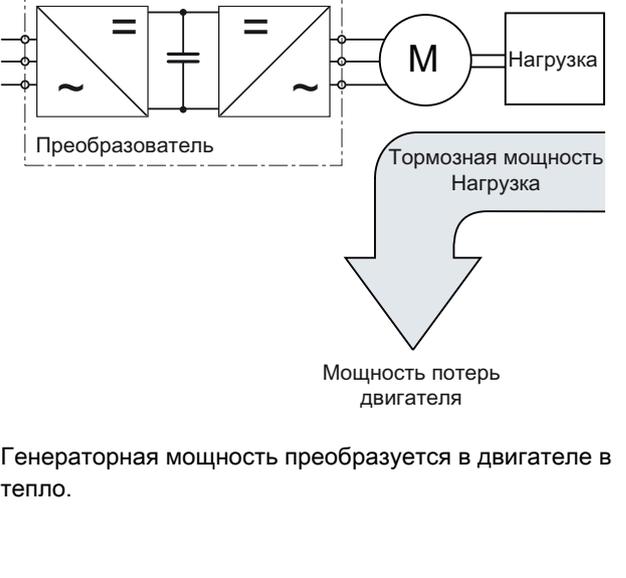
- Приводы шлифовальных кругов
- Вентиляторы

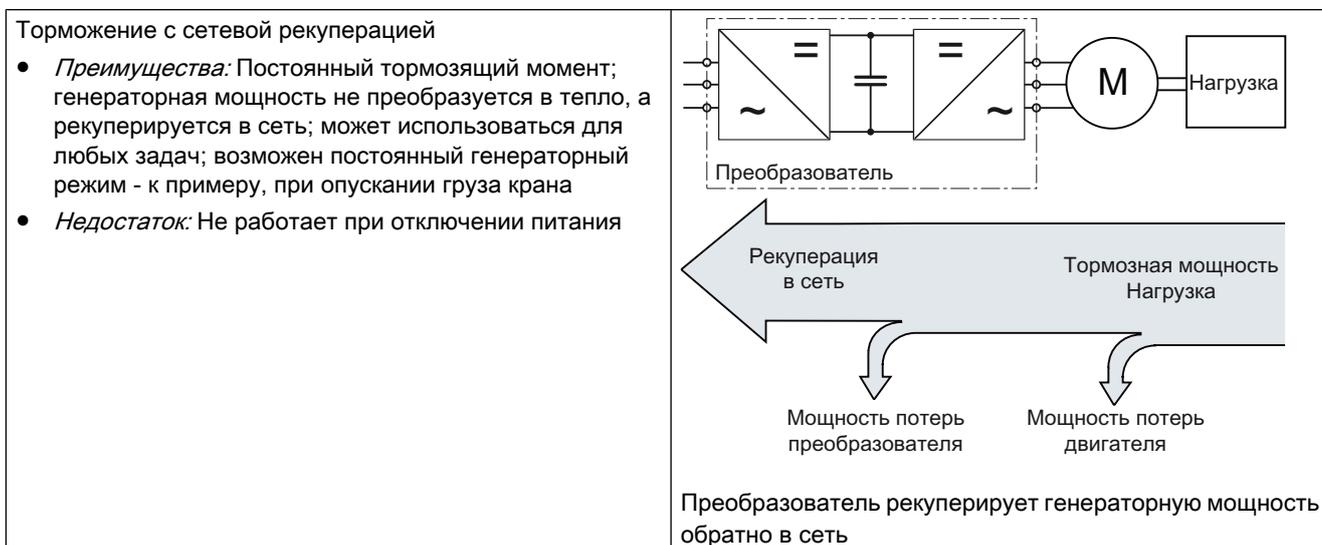
В некоторых приложениях может возникнуть длительный генераторный режим двигателя, к примеру:

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

Методы торможения преобразователя

В зависимости от случая использования, существуют различные методы обращения с генераторной мощностью.

<p>Торможение на постоянном токе</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; тормозная мощность теряется как тепло; не работает при отказе питания <p>Смешанное торможение</p> <ul style="list-style-type: none"> Преимущество: Определенная характеристика торможения; торможение двигателя без необходимости обработки преобразователем генераторной мощности Недостатки: Сильный нагрев двигателя; нет постоянного тормозящего момента; тормозная мощность теряется как тепло; не работает при отказе питания 	 <p>Генераторная мощность преобразуется в двигателе в тепло.</p>
<p>Реостатное торможение</p> <ul style="list-style-type: none"> Преимущества: Определенная характеристика торможения; нет дополнительного нагрева двигателя; постоянный тормозящий момент; в принципе работает и при отказе питания Недостатки: Необходим тормозной резистор; генераторная мощность теряется как тепло; необходимо учитывать допустимую нагрузку тормозного резистора 	 <p>Преобразователь преобразует генераторную мощность с помощью тормозного резистора в тепло</p>



Метод торможения в зависимости от случая использования

Таблица 7-22 Какой метод торможения подходит для какой задачи?

Примеры использования	Метод электрического торможения	Используемый силовой модуль
Насосы, вентиляторы, мешалки, компрессоры, экструдеры	Не требуется	PM230, PM240, PM250, PM260
Шлифовальные станки, ленточные конвейеры	Торможение на постоянном токе, смешанное торможение	PM240
Центрифуги, вертикальные транспортеры, подъемники, краны, намоточные станки	Реостатное торможение	PM240
	Торможение с сетевой рекуперацией	PM250, PM260

Таблица 7-23 Какой силовой модуль необходим для определенного метода торможения?

	Силовой модуль SINAMICS G120			
	PM230	PM240	PM250	PM260
Торможение на постоянном токе	X	X	X	X
Смешанное торможение	---	X	---	---
Реостатное торможение	---	X	---	---
Торможение с сетевой рекуперацией	---	---	X	X

7.9.1.2 Торможение на постоянном токе

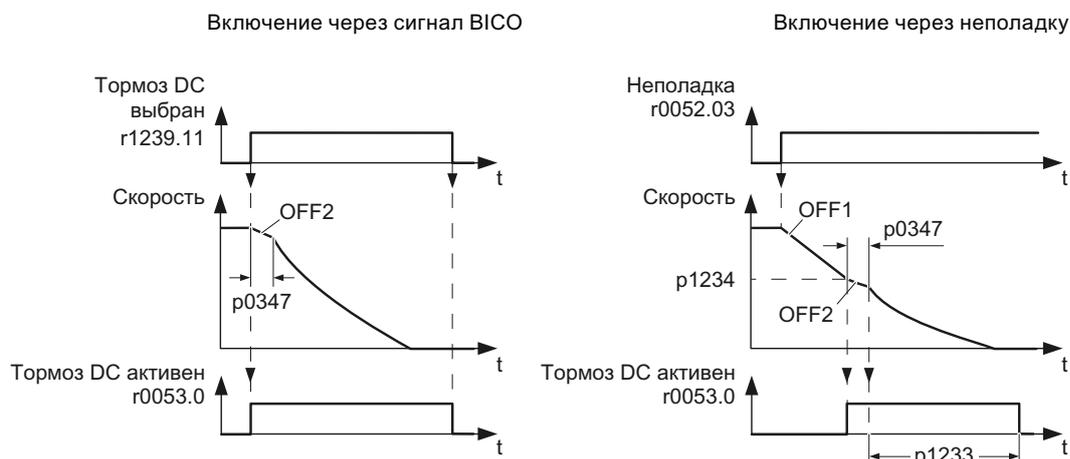
Торможение на постоянном токе обычно используется в приложениях, в которых двигатель большую часть времени вращается с постоянной скоростью и лишь изредка происходит торможение до состояния покоя, к примеру:

- Центрифуги
- Пилы
- Шлифовальные станки
- Ленточные транспортеры

Принцип действия

Торможение на постоянном токе может быть выбрано двумя способами:

1. Через любой двоичный сигнал, к примеру: цифровой вход.
2. При возникновении неполадки.



Изображени Принцип работы торможения на постоянном токе
е 7-7

	Включение через сигнал BICO	Включение через неполадку
1.	---	Сначала преобразователь затормаживает двигатель с временем торможения задатчика интенсивности (время торможения OFF1) до настраиваемого порога скорости.
2.	Преобразователь временно подает внутреннюю команду OFF2.	При падении скорости двигателя ниже этого порога, преобразователь временно подает внутреннюю команду OFF2.
3.	Если двигатель размагничен (p0347 истекло), то преобразователь подает постоянный ток в двигатель. Величина постоянного тока может настраиваться через p1230.	
4.	Постоянный ток до отключения торможения на постоянном токе проходит через двигатель.	Длительность торможения на постоянном токе может настраиваться через p1233.

	ВНИМАНИЕ
Торможение на постоянном токе преобразует часть кинетической энергии двигателя и нагрузки в тепло двигателя. Слишком длительный или слишком частый процесс торможения приводит к перегреву двигателя.	

Параметрирование торможения на постоянном токе

Таблица 7-24 Разрешение торможения на постоянном токе

Параметр	Описание
	Включение торможения на постоянном токе через внешнюю команду:
p1230	В1: активация торможения на постоянном токе (заводская установка: 0) Включает торможения на постоянном токе через сигнал, который использовался внешним источником (ВICO). Функция остается активной, пока активен внешний сигнал.
	Включение торможения на постоянном токе при неполадке:
p2100	Установить номер неполадки для реакции на неполадку (заводская установка: 0) Установить номер неполадки, при которой торможение на постоянном токе должно быть активным, к примеру: p2100[3] = 7860 (внешняя неполадка 1).
p2101 = 6	Установка реакции на неполадку (заводская установка: 0) Установка реакции для выбранной неполадки, к примеру, p2100[3] = 6 (торможение на постоянном токе при внешней неполадке 1). Торможение на постоянном токе может быть выбрано не для всех неполадок.

Таблица 7-25 Настройка торможения на постоянном токе

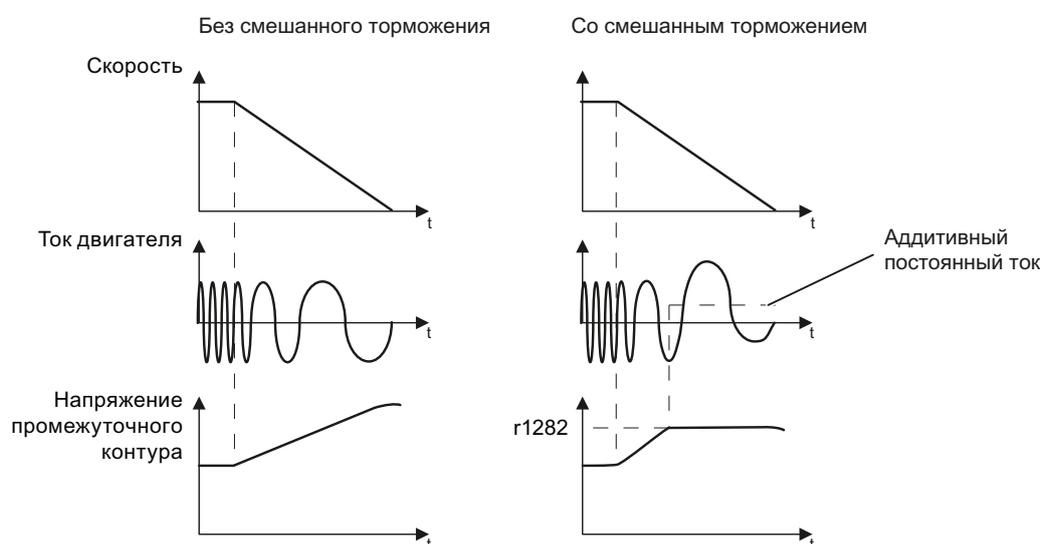
Параметр	Описание
p1231	Конфигурация торможения на постоянном токе (заводская установка: 0) Активация торможения на постоянном токе . 0: без функций (заводская установка) 4: торможение на постоянном токе
p1232	Тормозной ток торможения на постоянном токе (заводская установка: 0 А) Установка тормозного тока для торможения на постоянном токе.
p1233	Продолжительность торможения на постоянном токе (заводская установка: 1 сек)
p1234	Начальная скорость торможения на постоянном токе (заводская установка: 210000 1/мин) При падении актуальной скорости ниже этого порога активируется торможение на постоянном токе.
p0347	Время развозбуждения двигателя Параметр вычисляется через p0340 = 1, 3. При слишком коротком времени развозбуждения при торможении на постоянном токе может произойти отключение из-за тока перегрузки.

7.9.1.3 Смешанное торможение

Смешанное торможение обычно используется в приложениях, в которых двигатель большую часть времени вращается с постоянной скоростью и лишь изредка происходит торможение до состояния покоя, к примеру:

- Центрифуги
- Пилы
- Шлифовальные станки
- Горизонтальные транспортеры

Принцип действия



Изображены Торможение двигателя без и с активным смешанным торможением в 7-8

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 активно только в комбинации с управлением U/f.

Смешанное торможение не работает в следующих случаях:

- функция "рестарт на лету" активна
- торможение на постоянном токе активно
- выбрано векторное управление

Параметрирование смешанного торможения

Таблица 7-26 Параметры для разрешения и настройки смешанного торможения

Параметр	Описание
P3856	<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>P3856 = 0 Смешанное торможение заблокировано</p> <p>P3856 = 1 ... 250 Уровень тормозного постоянного тока в % от ном. тока двигателя (P0305)</p> <p>Рекомендация: $p3856 < 100 \% \times (r0209 - r0331) / p0305 / 2$</p>
r3859.0	<p>Слово состояния смешанного торможения</p> <p>r3859.0 = 1: смешанное торможение активно</p>



ВНИМАНИЕ

Смешанное торможение преобразует части кинетической энергии двигателя и нагрузки в тепло двигателя. Если процесс торможения продолжается слишком долго или выполняется слишком часто, то возникает перегрев двигателя.

7.9.1.4 Реостатное торможение

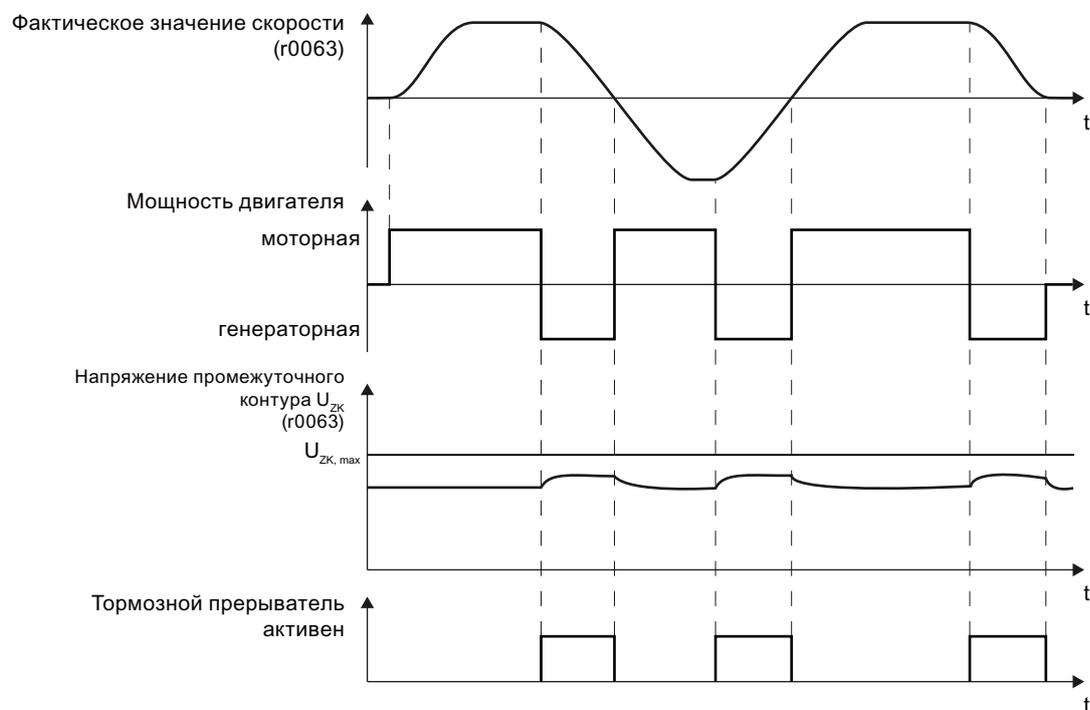
Реостатное торможение обычно используется в приложениях, в которых требуется динамическая характеристика двигателя с различными скоростями или постоянным реверсированием, к примеру:

- Горизонтальные транспортеры
- Вертикальные и наклонные транспортеры
- Подъемные механизмы

Принцип действия

Преобразователь управляет тормозным прерывателем в зависимости от своего напряжения в промежуточном контуре. Напряжение промежуточного контура повышается, как только в преобразователь поступает генераторная мощность при торможении двигателя. Тормозной прерыватель преобразует эту мощность в

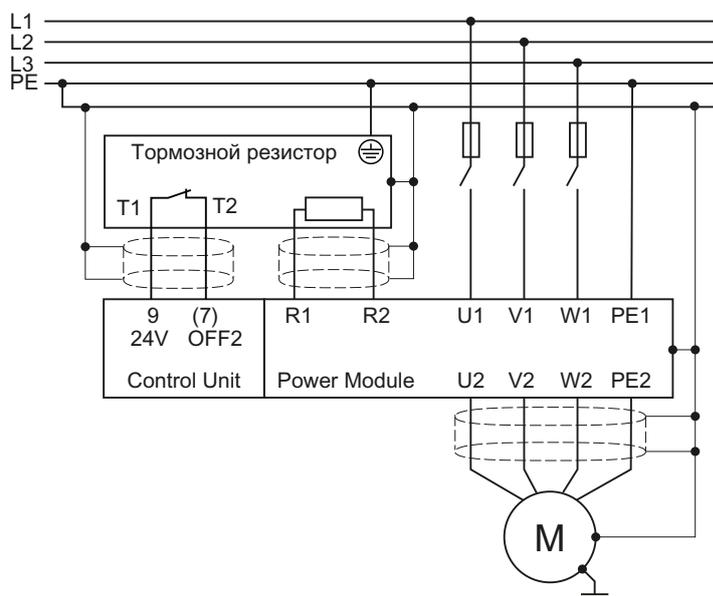
тормозном резисторе в тепло. Тем самым не допускается повышение напряжения промежуточного контура выше предельного значения $U_{ZK, \max}$.



Изображени Упрощенное представление реостатного торможения во времени
е 7-9

Подключение тормозного резистора

- Подключить тормозной резистор к клеммам R1 и R2 силового модуля
- Заземлить тормозной резистор напрямую на шине заземления электрошкафа. Заземление тормозного резистора через PE-клеммы на силовом модуле не допускается
- Обработать контроль температуры тормозного резистора (клеммы T1 и T2) так, чтобы двигатель отключался при перегреве резистора. Это можно выполнить, к примеру, следующими двумя способами:
 - Отсоединить преобразователь от сети с помощью контактора сразу же после срабатывания контроля температуры
 - Подать команду OFF2 преобразователя через контроль температуры тормозного резистора



Изображены Подключение тормозного резистора
е 7-10

Дополнительную информацию по тормозного резистору можно найти в руководстве по монтажу силового модуля РМ240 ().

	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
<p>Следствием использования неподходящего тормозного резистора является опасность пожара и серьезных повреждений соответствующего преобразователя.</p>	
<p>Температура тормозных резисторов увеличивается при работе. Поэтому не прикасаться к тормозным резисторам! Соблюдать достаточные отступы до окружающих тормозные резисторы предметов и обеспечить достаточную вентиляцию.</p>	

Параметрирование реостатного торможения

Деактивировать регулятор V_{DCmax} . Регулятор V_{DCmax} описан в разделе Ограничение макс. напряжения промежуточного контура (Страница 232).

Дополнительного параметрирования реостатного торможения не требуется.

7.9.1.5 Торможение с сетевой рекуперацией

Торможение с сетевой рекуперацией обычно используется в приложениях, в которых часто или длительно возникает энергия торможения, к примеру:

- Центрифуги
- Размоточное устройство
- Краны и подъемники

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

Преобразователь может рекуперировать до 100 % своей мощности в сеть (относительно базовой нагрузки "High Overload", см. раздел Технические данные, силовой модуль (Страница 320)).

Параметрирование торможения с сетевой рекуперацией

Таблица 7-27 Настройки для торможения с сетевой рекуперацией

Параметр	Описание
Ограничение рекуперации при управлении U/f (P1300 < 20)	
r0640	Коэффициент перегрузки двигателя Прямое ограничение генераторной мощности у управления U/f невозможно, а только косвенно через ограничение тока двигателя. При превышении током этого значения дольше 10 сек, преобразователь отключается двигатель с сообщением об ошибке F07806.
Ограничение рекуперации при векторном управлении (P1300 ≥ 20)	
P1531	Ограничение генераторной мощности Через r1531 макс. генераторная нагрузка вводится как отрицательное значение. (-0,01 ... -100000,00 кВт). Значения, превышающие ном. значение силовой части (r0206), невозможны.

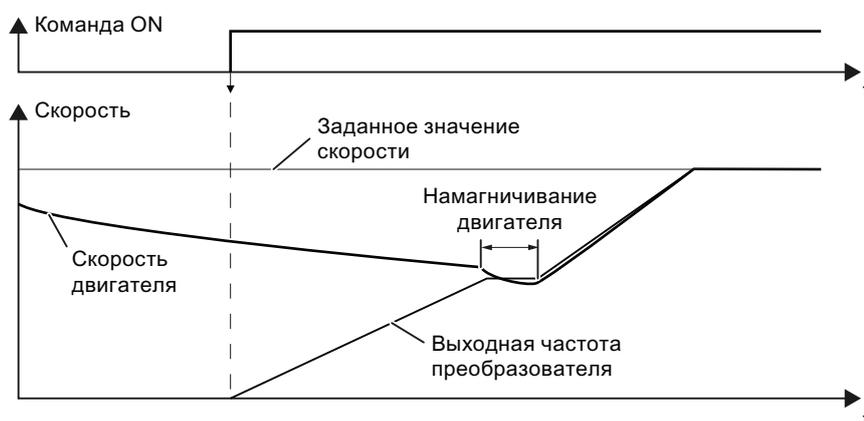
7.9.2 Повторное включение & рестарт на лету

7.9.2.1 Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе

Если включить двигатель, когда он еще не завершил вращения, то с высокой вероятностью возникнет неполадка из-за тока перегрузки (ошибка тока перегрузки 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 ON синхронизирует выходную частоту преобразователя и скорость двигателя и после разгоняет двигатель до заданного значения.



Изображены Принцип действия функции "Рестарт на лету" е 7-11

Настройка функции "Рестарт на лету"

Если один преобразователь одновременно приводит в действие несколько двигателей, то функция "Рестарт на лету" может использоваться только тогда, когда скорость всех двигателей одинакова (групповой привод с механическим соединением).

Таблица 7-28Первичная 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 7-29 Расширенные 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	Ток поиска рестарта на лету (заводская установка для силового модуля PM230: 90 %. Заводская установка для PM240, PM250 и PM260: 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 для силового модуля PM230: 150 %. Заводская установка для PM240, PM250 и PM260: 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).

7.9.2.2 Автоматическое включение

Автоматика повторного включения содержит две различные функции:

1. Преобразователь квитирует неполадки автоматически.
2. Преобразователь автоматически снова включает двигатель после возникновения неполадки или после отказа питания.

Автоматика повторного включения в первую очередь имеет смысл для приложений, в которых двигатель управляется локально через входы преобразователя. В приложениях с подключением к полевой шине централизованная система управления должна обрабатывать квитирования приводов, целенаправленно квитировать неполадки или включать двигатель.

Отказ питания определен через одно из двух следующих событий:

- Отказ электропитания силового модуля (ошибка F30003, пониженное напряжение в промежуточной контуре).
- Отказ электропитания 24 В CU.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>При активированной "Автоматике повторного включения" (p1210 > 1) двигатель после отказа питания запускается автоматически. Особо критическим это является после длительных отказов питания.</p> <p>Снизить риск несчастных случаев на Вашем станке или установке до приемлемого уровня посредством подходящих мероприятий, к примеру, защитных дверец или кожухов.</p>

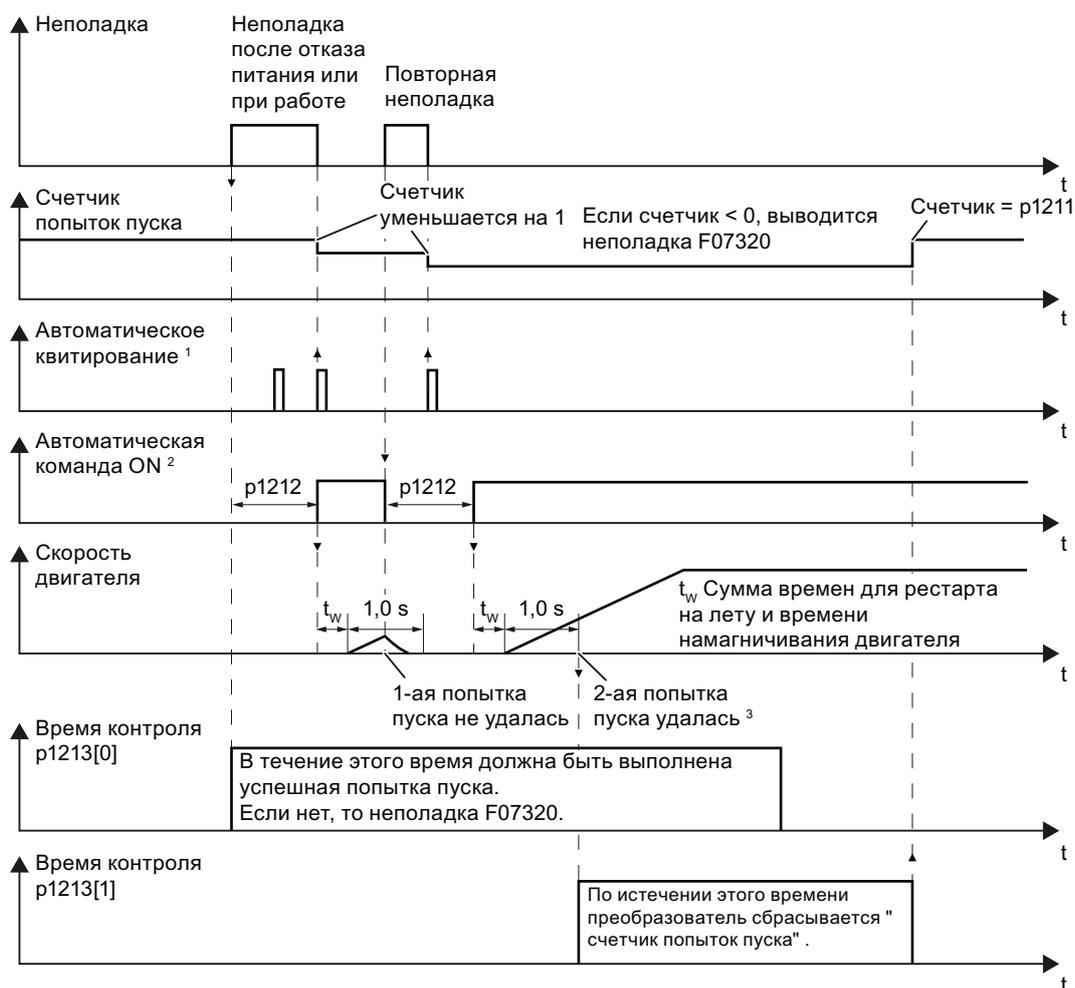
Ввод в эксплуатацию автоматики повторного включения

- Если существует возможность продолжения вращения двигателя после отказа питания или неполадки в течение продолжительного времени, то дополнительно надо активировать функцию "Рестарт на лету", см. Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе (Страница 248).
- Выбрать через p1210 режим автоматики повторного включения, подходящий для Вашей задачи.



Изображены Выбор режима автоматики повторного включения е 7-12

- Установить параметры автоматики повторного включения. Принцип действия параметров поясняется на рисунке и в таблице ниже.



- ¹ Преобразователь при следующих условиях квитирует неполадки автоматически:
- p1210 = 1: всегда.
 - p1210 = 4 или 6: при наличии команды включения двигателя на цифровом входе или через полевую шину (команда ON = HIGH).
 - p1210 = 14 или 16: никогда.
- ² Преобразователь при следующих условиях пытается включить двигатель автоматически:
- p1210 = 1: никогда.
 - p1210 = 4, 6, 14 или 16: при наличии команды включения двигателя на цифровом входе или через полевую шину (команда ON = HIGH).
- ³ Попытка пуска является успешной, если рестарт на лету и намагничивание двигателя завершены (r0056.4 = 1) и еще через одну секунду повторная неполадка не возникла.

Изображены Характеристика автоматики повторного включения в функции времени е 7-13

Таблица 7-30 Обзор параметров для настройки автоматики повторного включения

Параметр	Пояснение
p1210	<p>Режим автоматики повторного включения (заводская установка: 0)</p> <p>0: Блокировать автоматику повторного включения 1: Квитирование всех неполадок без повторного включения 4: Повторное включение после отказа питания без дополнительных попыток повторного включения 6: Повторное включение после неполадки с дополнительными попытками повторного включения 14: Повторное включение после отказа питания после ручного квитирования ошибки 16: Повторное включение после неполадки после ручного квитирования ошибки</p>
p1211	<p>Автоматика повторного включения, попытки пуска (заводская установка: 3)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16.</p> <p>C p1211 определяется макс. число попыток пуска. Преобразователь после каждого успешного квитирования неполадки 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 неполадка 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 неполадки F07320 Вы отменяете команду ON и квитируете неполадку. • Вы изменяете начальное значение p1211 или режим p1210. • Вы выключаете двигатель (команда OFF).
p1212	<p>Автоматика повторного включения, время ожидания попытки пуска (заводская установка: 1,0 сек)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6.</p> <p>Примеры установки этого параметра:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. После отказа питания до возможности включения двигателя должно пройти определенное время, к примеру, потому что другие компоненты станка готовы к работе не сразу же. В этом случае установить p1212 большим, чем время, после которого все причины неполадок устранены. 2. При текущей работе возникает неполадка преобразователя. Чем меньшим выбирается p1212, тем раньше преобразователь пытается снова включить двигатель.

Параметр	Пояснение
p1213[0]	<p>Автоматика повторного включения, время контроля для перезапуска (заводская установка: 60 сек)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16.</p> <p>Этим контролем Вы ограничиваете время, в течение которого преобразователь может пытаться автоматически перезапустить двигатель.</p> <p>Контроль запускается при определении неполадки и завершается при успешной попытке пуска. Если двигатель по истечении времени контроля не был успешно запущен, то сигнализируется неполадка F07320.</p> <p>Установить 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>Автоматика повторного включения, время контроля для сброса счетчика ошибок (заводская установка: 7200 сек)</p> <p>Этот параметр действует только при установках p1210 = 4, 6, 14, 16.</p> <p>Это время контроля препятствует повторному автоматическому квитированию неполадок, 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 автоматику повторного включения и сигнализирует неполадку F07320. Для того, чтобы снова включить двигатель, надо квитировать ошибку и подать новую команду ON.</p>

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров Справочника по параметрированию.

Расширенные настройки

Если автоматика повторного включения при определенных неполадках должна быть подавлена, то ввести в p1206[0 ... 9] соответствующие номера неполадок.

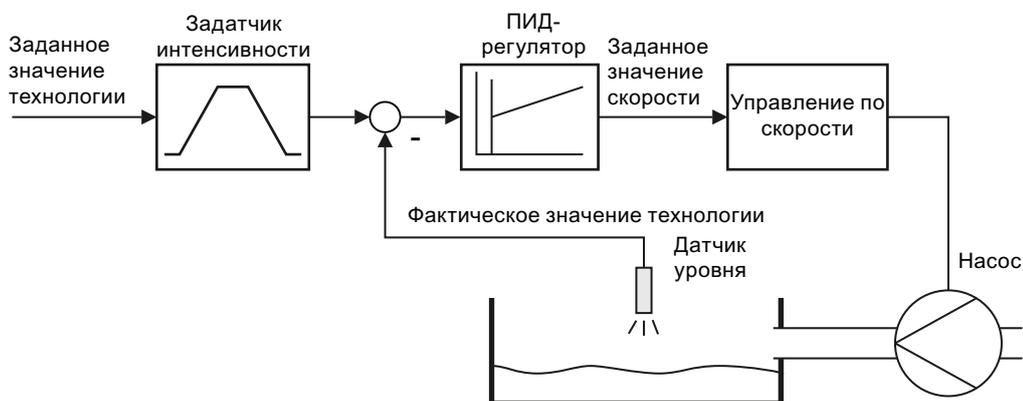
Пример: p1206[0] = 07331 ⇒ При ошибке F07331 перезапуск не выполняется.

Такое подавление автоматики повторного включения функционирует только при установке p1210 = 6 или 16.

	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</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 через контроллер. Для недопущения такого опасного состояния надо внести в параметр p1206 код неполадки ошибки коммуникации.</p> <p>Пример: Отказ коммуникации через PROFIBUS сигнализируется с кодом неполадки F01910. Поэтому установить p1206[n] = 1910 (n = 0 ... 9).</p>
---	--

7.9.3 ПИД-технологический регулятор

Технологический регулятор обеспечивает простое управление процессами всех видов. Можно использовать технологический регулятор, к примеру, для регулирования давления, регулирования уровня или регулирования расхода.



Изображени Пример использования технологического регулятора как регулятора уровня
е 7-14

Принцип действия

Технологический регулятор подает заданное значение скорости таким образом, что регулируемая переменная процесса соответствует своему заданному значению. Технологический регулятор выполнен как ПИД-регулятор, что обеспечивает возможность очень гибкой его настройки.

Заданное значение технологического регулятора подается через аналоговый вход или полевую шину.

Таблица 7-31 Параметры технологического регулятора

Параметр	Описание
P2200 = ...	Разрешить технологический регулятор
P2201 ... r2225	Постоянные скорости для технологического регулятора
P2231 ... P2248	Потенциометр двигателя для технологического регулятора
P2251 ... r2294	Общие параметры настройки технологического регулятора
P2345 = ...	Изменить реакцию на ошибку для технологического регулятора

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 7950 ... 7958 Справочника по параметрированию.

Дополнительные технологические регуляторы

Через области параметров

- p11000 ... p11099: свободный технологический регулятор 0,
- p11100 ... p11199: свободный технологический регулятор 1
- p11200 ... p11299: свободный технологический регулятор 2

могут быть спараметрированы дополнительные технологические регуляторы.

Дополнительные подробности можно найти в описаниях параметров и функциональной схеме 7970 соответствующего Справочника по параметрированию.

7.9.4 Логические и арифметические функции через функциональные блоки

Дополнительные соединения сигналов в преобразователе реализуются с помощью свободных функциональных блоков. Каждый доступный через технику BICO цифровой и аналоговый сигнал может быть выведен на подходящие входы свободных функциональных блоков. Аналогично выходы свободных функциональных блоков через технику BICO соединяются с другими функциями.

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 функциональных блоков

В заводской установке свободные функциональные блоки в преобразователе не используются. Для возможности использования свободного функционального блока надо выполнить следующие шаги:

- Выбрать функциональный блок через функциональные схемы в списке параметров - там находятся все параметры, необходимые для подключения блока
- Согласовать блок с динамической группой

- Определить последовательность обработки внутри динамической группы - необходимо только в том случае, если несколько блоков согласовано с одной и той же динамической группой.
- Соединить входы и выходы блока с соответствующими сигналами преобразователя.

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

Таблица 7-32 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 мсек	16 мсек	32 мсек	64 мсек	128 мсек	256 мсек
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, к примеру, скорости или напряжения, через технику ВІСО на вход свободного функционального блока, сигнал автоматически нормируется на значение 1. Аналоговые выходные сигналы свободных функциональных блоков также предлагаются как нормированные величины ($0 \triangleq 0 \%$, $1 \triangleq 100 \%$).

Как только нормированный выходной сигнал свободного функционального блока соединяется с функциями, для которых требуются физические входные величины, к примеру, источником сигналов верхней границы момента вращения (p1522), сигнал автоматически пересчитывается в физическую величину.

Ниже величины перечислены с их соответствующими нормирующими параметрами:

- Скорости P2000 Исходная скорость ($\pm 100\%$)
- Значения напряжения P2001 Исходное напряжение ($\pm 100\%$)
- Значения тока P2002 Исходный ток ($\pm 100\%$)
- Значения момента вращения P2003 Исходный момент вращения ($\pm 100\%$)
- Значения мощности P2004 Исходная мощность ($\pm 100\%$)
- Угол P2005 Исходный угол ($\pm 100\%$)
- Ускорение P2007 Исходное ускорение ($\pm 100\%$)
- Температура $100\text{ }^\circ\text{C} \pm 100\%$

Примеры нормирования

- Скорость:
исходная скорость $p_{2000} = 3000$ 1/мин, фактическая скорость 2100 1/мин. Из этого следует для нормированной входной величины: $2100 / 3000 = 0,7$.
- Температура:
исходная величина $100\text{ }^\circ\text{C}$. При фактической температуре в $120\text{ }^\circ\text{C}$ входное значение получается как $120\text{ }^\circ\text{C} / 100\text{ }^\circ\text{C} = 1,2$.

Примечание

Ограничения в пределах функциональных блоков должны вводиться как нормированные значения. Нормированное значение может быть вычислено на основе исходного параметра следующим образом: Нормированное предельное значение = физическое предельное значение / значение исходного параметра.

Согласование с исходным 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:

1. Активировать свободный блок OR, согласовав его с динамической группой, и определить последовательность обработки.
2. Подключить сигналы состояния обоих цифровых входов DI 0 и DI 1 через BICO на оба входа блока OR.
3. В заключении подключить выход блока OR к внутренней команде ON (P0840).

Таблица 7-33 Параметры для использования свободных функциональных блоков

Параметр	Описание
P20048 = 1	Согласование блока OR 0 с динамической группой 1 (заводская установка: 9999) Блок OR 0 вычисляется в слоте с 8 мсек
P20049 = 60	Определение последовательности обработки внутри динамической группы 1 (заводская установка: 60) Внутри динамической группы сначала вычисляется блок с минимальным значением.
P0701 = 0	Предустановка цифрового входа 0 (заводская установка: 1) Удаление предустановки цифрового входа 0 для возможности соединения через BICO
P0702 = 0	Предустановка цифрового входа 1 (заводская установка: 12) Удаление предустановки цифрового входа 1 для возможности соединения через BICO
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 ON двигателя

Пример: Операция AND

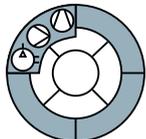
Подробное объяснение с примером операции AND, включая использование таймера, можно найти в главе Расширенные возможности настройки (Страница 19).

Дополнительную информацию можно найти в следующих руководствах:

- Описание функций "Свободные функциональные блоки" ()
- Описание функций "Описание стандартных блоков DCC" ()

7.10 Функции HVAC

7.10.1 Часы реального времени (RTC)



Часы реального времени это основа зависящих от времени регулировок процесса, к примеру:

- Понижение температуры регулирования нагрева ночью
- Увеличение давления водоснабжения в определенное время дня

Часы реального времени: Формат и ввод в эксплуатацию

Часы реального времени запускаются сразу же после первого включения электропитания управляющего модуля. Часы реального времени состоят из времени в 24-часовом формате и даты в формате "День, месяц, год".

Часы реального времени продолжают работать после отключения электропитания управляющего модуля около пяти дней.

Для использования часов реального времени необходимо один раз при вводе в эксплуатацию установить время и дату. При восстановлении заводской настройки преобразователя, параметры часов реального времени не сбрасываются.

Параметр	Часы реального времени (RTC)
p8400[0]	RTC время, час (0 ... 23)
p8400[1]	RTC время, минута (0 ... 59)
p8400[2]	RTC время, секунда (0 ... 59)
p8401[0]	RTC дата, день (1 ... 31)
p8401[1]	RTC дата, месяц (1 ... 12)
p8401[2]	RTC дата, год (1 ... 9999)
r8404	RTC день недели 1: понедельник 2: вторник 3: среда 4: четверг 5: пятника 6: суббота 7: воскресенье
p8405	RTC активировать/деактивировать предупреждение A01098 Установка, будут ли часы реального времени выводить предупреждение, если время не синхронизировано (к примеру, после длительного прерывания электропитания). 0: предупреждение A01098 деактивировано 1: предупреждение A01098 активировано

Передача часов реального времени в буфер предупреждений и неполадок

На основе часов реального времени можно восстановить временную последовательность предупреждений и неполадок. При появлении соответствующего сообщения, часы реального времени переводятся в формат времени UTC (Universal Time Coordinated):

дата, время \Rightarrow 01.01.1970, 0:00 часов + d (дни) + m (миллисекунды)

Число "d" дней и число "m" миллисекунд передается во время предупреждения и неполадки буфера предупреждений или неполадок, см. главу Предупреждения, неполадки и системные сообщения (Страница 299).

Пересчет UTC в RTC

Из UTC снова можно вычислить RTC. Для вычисления из сохраненного времени неполадки или предупреждения в формате UTC даты и времени, действовать следующим образом:

1. Вычислить число секунд UTC:
число секунд = мсек / 1000 + дни \times 86400
2. Найти в Интернете программы для перевода из UTC в RTC, к примеру:
UTC to RTC ()
3. Ввести число секунд в соответствующую маску и запустить вычисление.

Пример:

В качестве времени предупреждения в буфере предупреждений сохранено:

r2123[0] = 2345 [мсек]

r2145[0] = 14580 [дней]

Число секунд = 2345 / 1000 + 14580 \times 86400 = 1259712002

Пересчет этого числа секунд в RTC дает дату: 02.12.2009, 01:00:02.

7.10.2 Таймер (DTC)

Функция "Таймер" (DTC), в комбинации с часами реального времени в преобразователе, предлагает возможность включения и выключения сигналов с управлением по времени.

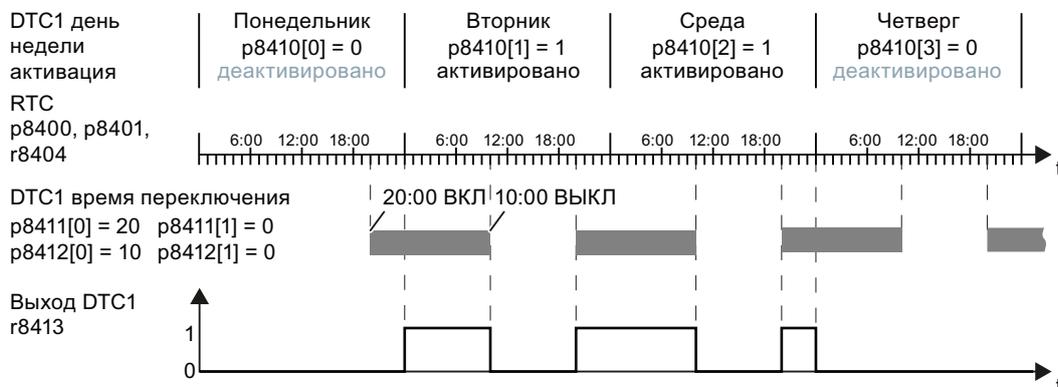
Примеры:

- Перевод регулирования температуры в дневной / ночной режим.
- Переключение регулирования процесса с рабочих на выходные дни.

Принцип работы таймера (DTC)

Преобразователь предлагает три параметризуемых независимо друг от друга таймера. Выход таймера с помощью техники VICO можно соединить с любым бинектором Вашего

преобразователя, к примеру, цифровым выходом или сигналом разрешения технологического регулятора.



Изображены Характеристика в функции времени таймера на примере DTC1 е 7-15

Параметрирование таймера

- Разрешить параметрирование DTC: p8409 = 0.
Пока параметрирование DTC разрешено, преобразователь удерживает выход всех трех DTC (r84x3, x = 1, 2, 3) на LOW.
- Спараметрировать активацию рабочих дней, время включения и выключения.
- Активировать установки: p8409 = 1.
Преобразователь снова разрешает выход DTC.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров Справочника по параметрированию.

7.10.3 Регистрация температуры через PT1000 или NI1000

Аналоговый вход AI 2

Аналоговый вход AI 2 можно использовать как вход по току или как вход по сопротивлению для датчика температуры. Для этого необходимо правильно установить как DIP-переключатель, так и параметр p0756.2.

- P0756.2 = 2 или 3 -> возможности установки как входа по току
- P0756.2 = 6, 7 или 7 -> возможности установки как датчика температуры

Аналоговый вход AI 3

Аналоговый вход AI 3 выполнен как вход по сопротивлению для датчика температуры.

Возможности установки:

- P0756.3 = 6, 7 или 7 -> возможности установки как датчика температуры

Разрешенные датчики температуры

В качестве датчиков температуры могут использоваться терморезисторы PT1000 или NI1000. Значения этих датчиков подаются через аналоговый вход AI 2 или AI 3 (p2264 = 756.2 или 756.3) как фактические значения для технологического регулятора.

Подключение выполняется к AI 2 (клеммы 50, 51) или AI 3 (клеммы 52, 53).

Диапазоны измерения и пороги предупреждения для NI1000

Диапазон измерения датчика NI1000 составляет – 88 °C ... 165 °C. При значениях вне этого диапазона преобразователь выводит предупреждение A03520 "Ошибка датчика температуры". Тип ошибки отображается в r2124.

Диапазоны измерения и пороги предупреждения для PT1000

Диапазон измерения датчика PT1000 составляет – 88 °C ... 240 °C. При значениях вне этого диапазона преобразователь выводит предупреждение A03520 "Ошибка датчика температуры". Тип ошибки отображается в r2124.

Значения ошибок при регистрации температуры через AI 2

- r2124 = 33: обрыв провода или датчик не подключен
- r2124 = 34: короткое замыкание

Значения ошибок при регистрации температуры через AI 3

- r2124 = 49: обрыв провода или датчик не подключен
- r2124 = 50: короткое замыкание

Примечание

Если датчик температуры используется как вход для ПИД-регулятора, необходимо согласовать нормирование аналогового входа.

- Пример нормирования для NI1000:
0 °C (p0757) = 0 % (p0758); 100 °C (p0759) = 100 % (p0760)
 - Пример нормирования для PT1000:
0 °C (p0757) = 0 % (p0758); 100 °C (p0759) = 80 % (p0760)
-

Подробности см. Список параметров.

7.10.4 Режим аварийного хода

Описание

Функция режима аварийного хода, **Essential Service Mode (ESM)**, предназначена для того, чтобы двигатель в случае необходимости работал бы до тех пор, пока это возможно, к примеру, чтобы за счет вытяжки дымовых газов дать пострадавшим возможность эвакуации при пожаре. Дополнительных мер со стороны преобразователя для активации режима аварийного хода не требуется. Со стороны установки конструкция и используемые компоненты должны быть рассчитаны на режим аварийного хода.

Пример использования

Для улучшения циркуляции воздуха на лестничных клетках, часто через технологический регулятор создается небольшое разрежение. При таком управлении следствием пожара стало бы засасывание дымовых газов на лестничную клетку. Тем самым лестница была бы заблокирована в качестве пути эвакуации.

Через функцию режима аварийного хода для такой ситуации может быть подано заданное значение, создающее избыточное давление, препятствуя тем самым распространению газов по лестничной клетке и сохраняя лестницу в качестве пути эвакуации.

Базовые возможности настройки

Для возможности активации режима аварийного хода, функция "Режим аварийного хода" должна быть подключена к цифровому входу. Для этого соответствующий параметр должен быть установлен на 26, к примеру, r0704[1] (DI3) = 26. С 1-сигналом через DI3 активируется режим аварийного хода.

Расширенные возможности настройки (BiCo)

Через r3880 режим аварийного хода может быть соединен с любым цифровым входом. Он может быть активирован через High- или Low-Level-сигнал.

Примечание

Источник команд для режима аварийного хода

Мы рекомендуем не связывать источник команд для режима аварийного хода с другими функциями.

- Установка источника режима аварийного хода через r3880 всегда относится к текущему активному блоку данных.
- Режим аварийного хода может включаться только через один источник.

В заводской установке последнее известное заданное значение берется в качестве заданного значения аварийного хода. Через r3881 можно установить другое значение:

- R3881 = 0: последнее известное заданное значение (заводская установка)
- R3881 = 1: постоянное заданное значение 15

- P3881 = 2: аналоговое заданное значение
- P3881 = 3: полевая шина
- P3881 = 4: технологический регулятор

Если заданное значение аварийного хода подается через аналоговое заданное значение, полевую шину или технологический регулятор, то необходимо обеспечить контроль, чтобы при отказе можно было бы использовать альтернативное заданное значение.

Возможности контроля для различных источников заданного значения:

- Аналоговое заданное значение: через F03505
- Состояние полевой шины в r2043
- Технологический регулятор r2349

Другие подробности можно найти в Справочнике по параметрированию в функциональных схемах к режиму аварийного хода, каналу заданного значения и технологическому регулятору.

При заводской установке привод в случае потери заданного значения продолжает работу с последним известным заданным значением. Через r3882 можно переключить на следующие значения:

- r3882 = 0: последнее известное заданное значение (заводская установка)
- r3882 = 1: постоянное заданное значение скорости, которое определено в r1015
- r3882 = 2: макс. скорость (значение из r1082)

Примечание

Технологический регулятор как источник заданного значения для заданного значения аварийного хода

Для того, чтобы технологический регулятор мог подавать заданное значение аварийного хода, он должен быть активирован (r2200 = 1) и установлен в качестве главного заданного значения (r2251 = 0).

Направление вращения в режиме аварийного хода

- Заданное значение аварийного хода через r3881 = 0, 1, 2, 3
Для режима аварийного хода из-за особенностей установки может потребоваться локальная инверсия заданного значения. Поэтому пользователь может определять направление вращения заданного значения аварийного хода через r3883. Для этого r3883 должен быть связан со свободным цифровым входом, к примеру, r3883 = r722.12.
 - r3883 = 0 -> обычное направление вращения аварийного хода,
 - r3883 = 1 -> инвертированное направление вращения аварийного хода,
- Заданное значение аварийного хода через r3881 = 4
Если заданное значение аварийного хода подается через технологический регулятор, то оно образуется через внутренние величины процесса и зависит от них. Поэтому инверсия через цифровой вход в этом случае заблокирована и должна быть реализована в технологическом регуляторе.

Байпасный режим в режиме аварийного хода

- Если двигатель при начале аварийного хода работает в байпасном режиме, то пользователь через опрос "Управляющего слова / слова состояния байпаса" (r1261) и соответствующее соединение должен обеспечить переключение двигателя на преобразователь и продолжение его работы с заданным значением аварийного хода.
- Если происходит отказ преобразователя в режиме аварийного хода из-за внутренней ошибки без возможности включения через автоматику повторного включения, то пользователь со своей стороны через соединение бита 7 слова состояния для автоматики повторного включения (r1214.7) с r1266 может подключить двигатель напрямую к сети. Дополнительную информацию по байпасному режиму можно найти в разделе Байпас (Страница 275).

Особенности режима аварийного хода

- Функция автоматического перезапуска активируется с установкой p1210 = 6, как только включается режим аварийного хода. Следствием этого является перезапуск преобразователя, если из-за внутренней ошибки возникает запираение импульсов (OFF2).
- В режиме аварийного хода отключение преобразователя из-за ошибок подавляется, за исключением ошибок, которые привели бы к разрушению устройства. Перечень этих ошибок содержится в разделе Режим аварийного хода (Страница 263).
- Режим аварийного хода запускается через продолжительный сигнал (запускаемый уровнем) через цифровой вход, определенный в r3880 как источник для режима аварийного хода.
- В режиме аварийного хода двигатель может быть остановлен только при отключении напряжения сети или завершении режима аварийного хода.
- После деактивации режима аварийного хода, преобразователь возвращается к обычной работе и ведет себя согласно имеющимся командам и заданным значениям.
- Режим аварийного хода имеет приоритет перед всеми другими режимами работы (к примеру, гиббернацией или режимом энергосбережения)

ЗАМЕТКА

Потеря гарантии на преобразователь в режиме аварийного хода

В случае режима аварийного хода все гарантийные требования со стороны пользователя теряют силу. Режим аварийного хода и возникшие в режиме аварийного хода ошибки заносятся в защищенную паролем память и могут быть выгружены сервис-центром.

Другие подробности по режиму аварийного хода можно получить из параметров r3880 ... r3889.

Примечание

Другие условия для режима аварийного хода

Для возможности работы преобразователя на аварийном ходу, со стороны установки должны быть соблюдены соответствующие степени защиты, а также правила подключения и монтажа. Подробности см. Австралийский стандарт: AS/NZS 1668.1:1998.

Таблица 7-34 Параметры, необходимые для настройки режима аварийного хода

Параметр	Описание
Установка источника для режима аварийного хода	
r0704[1] = 26	Через цифровой вход (здесь на примере DI3)
Или через	
r3880 = 722.3	Активация ESM (здесь через DI3, high-active) Источник сигнала для активации режима аварийного хода 722.x для high-active, 723.x для low-active
Другие параметры для настройки режима аварийного хода	
r3881	Источник заданного значения ESM , 0 ... 4
r3882	ESM резервный источник заданного значения Заданное значение при потере спараметрированного заданного значения ESM
r3883	Направление вращения ESM Источник сигнала для направления вращения в режиме аварийного хода, не обрабатывается при r3881 = 4
r3884	Заданное значение ESM, технологический регулятор Если r3884 не соединен, то технологический регулятор использует главное заданное значение согласно r2251 = 0.
r3887	ESM: число активаций и ошибок Показывает, как часто активировался ESM (индекс 0) и сколько ошибок возникло при ESM (индекс 1).
r3888	ESM: сбросить число активаций и ошибки r3888 = 1 сбрасывает 3887[0] и 3887[1].
r3889	Слово состояния ESM

Ошибки, которые не игнорируются в режиме аварийного хода

F01000	Внутренняя ошибка ПО
F01001	Floating Point Exception
F01002	Внутренняя ошибка ПО

F01003	Задержка квитирования при обращении к памяти
F01015	Внутренняя ошибка ПО
F01040	Необходимо сохранить параметры и выполнить POWER ON
F01044	Ошибка описательных данных
F01205	Переполнение слота
F01512	BICO: нормирование отсутствует
F01662	Ошибка внутренней коммуникации
F07901	Привод: скорость двигателя выше номинальной
F30001	Силовая часть: ток перегрузки
F30002	Силовая часть: напряжение промежуточного контура, перенапряжение
F30003	Силовая часть: напряжение промежуточного контура, пониженное напряжение
F30004	Силовая часть: перегрев радиатора инвертора
F30005	Силовая часть: перегрузка I2t
F30017	Силовая часть: аппаратная часть, слишком частое срабатывание ограничения тока
F30021	Силовая часть: замыкание на землю
F30024	Силовая часть: перегрев, тепловая модель
F30025	Силовая часть: перегрев, чип
F30027	Силовая часть: подзарядка промежуточного контура, контроль времени
F30036	Силовая часть: перегрев, внутреннее пространство
F30071	Не поступили новые фактические значения от силового модуля
F30072	Заданные значения более не могут передаваться на силовой модуль
F30105	PU: ошибка регистрации фактического значения
F30662	Ошибка внутренней коммуникации
F30664	Ошибка на этапе запуска
F30802	Силовая часть: переполнение слота
F30805	Силовая часть: неправильная контрольная сумма EPROM
F30809	Силовая часть: недействительная информация для коммутации

7.10.5 Многозонное регулирование

Описание

Многозонное регулирование используется для регулирования таких величин, как давление или температура, через отклонение технологического заданного значения. Заданные и фактические значения подаются через аналоговые входы как ток (0 ... 20 mA) или напряжение (0 ... 10 V) или в процентах через терморезисторы (NI1000 / PT1000, 0 °C = 0 %; 100 °C = 100 %).

Варианты регулирования при многозонном регулировании

Для многозонного регулирования существует три вариант регулирования, которые выбираются через p31021:

- **Одно заданное значение и одно, два или три фактических значения**
Фактическое значение для регулирования может быть рассчитано как среднее, максимальное или минимальное значение. Все возможности установки перечислены в списке параметров в параметре r31022.
 - Среднее значение: Отклонение среднего значения из двух или трех фактических значений от заданного значения регулируется.
 - Минимальное значение: Отклонение минимального фактического значения от заданного значения регулируется.
 - Максимальное значение: Отклонение максимального фактического значения от заданного значения регулируется.
- **Две пары заданных/фактических значений как регулирование максимального значения (охлаждение)**
Регулирование максимального значения сравнивает две пары заданных/фактических значений и регулирует фактическое значение, имеющее наибольшее отклонение от своего соответствующего заданного значения вверх. Если оба фактических значения не превышают своих заданных значений, то регулирование не выполняется.
Во избежание частого переключения, преобразователь выполняет переключение только в том случае, если отклонение отрегулированной пары заданных/фактических значений более чем на два процента ниже, чем отклонение не отрегулированной пары значений.
- **Две пары заданных/фактических значений как регулирование минимального значения (нагрев)**
Регулирование минимального значения сравнивает две пары заданных/фактических значений и регулирует фактическое значение, имеющее наибольшее отклонение от своего соответствующего заданного значения вниз. Если оба фактических значения превышают свои заданные значения, то регулирование не выполняется.
Во избежание частого переключения, преобразователь выполняет переключение только в том случае, если отклонение отрегулированной пары заданных/фактических значений более чем на два процента ниже, чем отклонение не отрегулированной пары значений.

Переключение между дневным и ночным режимом

Через **переключение между дневным и ночным режимом** для определенного времени могут подаваться другие заданные значения. Управление переключением между дневным и ночным режимом возможно, к примеру, через внешний сигнал через DI4 или через свободные блоки с помощью часов реального времени через r31025.

Примечание

При активации многозонного регулирования, аналоговые входы заново подключаются как источники для заданного и фактического значения технологического регулятора (см. таблицу).

Таблица 7-35 Параметры для установки многозонного регулирования:

Параметр	Описание	
p2200 = ...	Разрешение технологического регулятора	
p2251	Установка технологического регулятора как главного заданного значения	
P31020 = ...	Многозонное регулирование, соединение (заводская установка = 0) Через активацию или деактивацию многозонного регулирования осуществляется последовательное параметрирование.	
	Последовательное соединение для p31020 = 1 (активировать многозонное регулирование)	Последовательное соединение для p31020 = 0 (деактивировать многозонное регулирование)
	p31023[0] = 0755.0 (AI0) p31023[2] = 0755.1 (AI1) p31026[0] = 0755.2 (AI2) p31026[1] = 0755.3 (AI3) p2253 = 31024 (выход заданного значения технологического регулятора) p2264 = 31027 (выход фактического значения технологического регулятора)	p31023[0] = 0 p31023[2] = 0 p31026[0] = 0 p31026[1] = 0 p2253 = 0 p2264 = 0
P31021 = ...	Конфигурация многозонного регулирования <ul style="list-style-type: none"> • 0 = заданное значение 1 / несколько фактических значений • 1 = две зоны / установка макс. значения • 2 = две зоны / установка мин. значения (заводская установка) 	
p31022 = ...	Подготовка фактического значения для многозонного регулирования (только для p31021 = 0) Возможные значения: 0 ... 11 (заводская установка = 0)	
p31023[0 ... 3] = ...	Заданные значения для многозонного регулирования Параметр для выбора источника для заданных значений многозонного регулирования (заводская установка = 0)	
r31024 = ...	Выход заданного значения многозонного регулирования для технологического регулятора CO-параметр	
p31025 = ...	Переключение м/у дневным/ночным режимом для многозонного регулирования Параметр для выбора источника для переключения дневного/ночного режима многозонного регулирования (заводская установка = 0)	
p31026[0 ... 2] = ...	Фактические значения для многозонного регулирования Параметр для выбора источника для фактических значений многозонного регулирования (заводская установка = 0)	
r31027 = ...	Выход фактического значения многозонного регулирования для технологического регулятора CO-параметр	

Примечание

Помнить, что при активации многозонного регулирования возможно имеющиеся соединения BiCo для аналоговых входов, а также для заданного значения и фактического значения технологического регулятора разрываются и заменяются на определенные на заводе соединения.

При деактивации многозонного регулирования соответствующие соединения BiCo отменяются.

Пример

В большом офисе температура измеряется в трех местах и передается через аналоговые входы на преобразователь. В качестве датчиков фактического значения используются датчики температуры Ni1000. Заданная температура подается через аналоговый вход 0 и может устанавливаться через регулятор в диапазоне 8 °C ... 30 °C. Ночью средняя температура должна составлять 16 °C.

Настройки параметров

p2200.0 = 1	Разрешение технологического регулятора
p2251 = 0	Установка технологического регулятора как главного заданного значения
p2900.0 = 16	Заданное значение температуры ночью как постоянное значение в %
p31020 = 1	Активировать многозонное регулирование
p31021 = 0	Выбрать многозонное регулирование с одним заданным значением и тремя фактическими значениями
p31022 = 7	Три фактических значения, одно заданное значение. Для регулирования используется среднее значение из трех фактических значений.
p31023.0 = 755.0	Заданное значение температуры через аналоговый вход 0
p0756.0 = 0	Выбрать тип аналогового входа (вход по напряжению 0 ... 10 В)
p0757.0 = 0 / p0758.0 = 8	Установка нижнего значения на 8 °C (0 В \triangleq 8 °C)
p0759.0 = 10 / p0760.0 = 30	Установка верхнего значения на 30 °C (10 В \triangleq 30 °C)
p31023.1 = 2900.0	Использовать для p31023.1 записанное в P2900 значение для ночного понижения
p31026.0 = 755.2	Фактическое значение температуры 1 через аналоговый вход 2 в %
p0756.2 = 6	Выбрать тип аналогового входа (датчик температуры Ni1000)
p0757.2 = 0 / p0758.2 = 0	Установить нижнее значение нормирующей характеристики
p0759.2 = 100 / p0760.2 = 100	Установить верхнее значение нормирующей характеристики

p31026.1 = 755.3	Фактическое значение температуры 2 через аналоговый вход 3 в %
p0756.3 = 6	Выбрать тип аналогового входа (датчик температуры Ni1000)
p0757.3 = 0 / p0758.3 = 0	Установить нижнее значение нормирующей характеристики
p0759.3 = 100 / p0760.3 = 100	Установить верхнее значение нормирующей характеристики
p31026.2 = 755.1	Фактическое значение температуры 3 через датчик температуры с выходом тока (0 мА ... 20 мА) через аналоговый вход 1
p0756.1 = 2	Выбрать тип аналогового входа (вход по току 0 ... 20 мА)
p0757.1 = 0 / p0758.1 = 0	Установить нижнее значение нормирующей характеристики (0 мА \pm 0 °С)
p0759.1 = 20 / p0760.1 = 100	Установить верхнее значение нормирующей характеристики (20 мА \pm 100 %)
p31025 = 722.4	Переключение из дневного на ночной режим через цифровой вход 4

Дополнительную информацию по многозонному регулированию можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 7972 Справочника по параметрированию.

7.10.6 Каскадный режим двигателя и автоматическая смена

Описание

Функция каскадного режима двигателя используется в приложениях, в которых в зависимости от нагрузки требуется одновременная работа от одного до четырех двигателей, к примеру, для возможности "отрегулирования" сильно меняющихся режимов давления или расхода.

Система состоит из главного привода с регулированием скорости вращения и макс. трех других приводов, которые через контакторы или устройства плавного пуска подключаются или отключаются по постоянной схеме или в зависимости от часов эксплуатации (автоматическая смена)

Входным сигналом для подключения других двигателей служит ПИД-отклонение. Контактные или устройства плавного пуска включаются через цифровые выходы преобразователя.

Примечание

Технологический регулятор как главное заданное значение

Для функции "Каскадный режим двигателя и автоматическая смена" технологический регулятор должен быть активирован (p2200 = 1) и установлен в качестве главного заданного значения (p2251 = 0).

Принцип работы

- Подключение внешних двигателей**
 Если главный привод работает с макс. скоростью и отклонение на входе технологического регулятора все же возрастает, то контроллер подключает внешние двигатели к сети. Одновременно главный привод по рампе торможения затормаживается до скорости каскадного режима (см. p2378), чтобы общая выходная мощность по возможности оставалась постоянной. При торможении до скорости каскадного режима технологический регулятор деактивирован.
- Отключение внешних двигателей**
 Если главный привод работает на минимальной скорости и отклонение на входе технологического регулятора продолжает снижаться, то контроллер отключает внешние двигатели М1 до М3 от сети. Одновременно главный привод по рампе разгона ускоряется до скорости каскадного режима (см. p2378), чтобы общая выходная мощность по возможности оставалась постоянной.

Во избежание слишком частого подключения или отключения нерегулируемых двигателей, в p2377 может быть задано время, которое в любом случае должно истечь до подключения или отключения следующего двигателя. По истечении установленного в p2377 времени следующий двигатель сразу же подключается, если ПИД-отклонение больше, чем установленное в p2376 значение. Если ПИД-отклонение по истечении p2377 меньше, чем p2376, но больше, чем 2373, то перед подключением нерегулируемого двигателя запускается таймер p2374.

Отключение происходит аналогично.

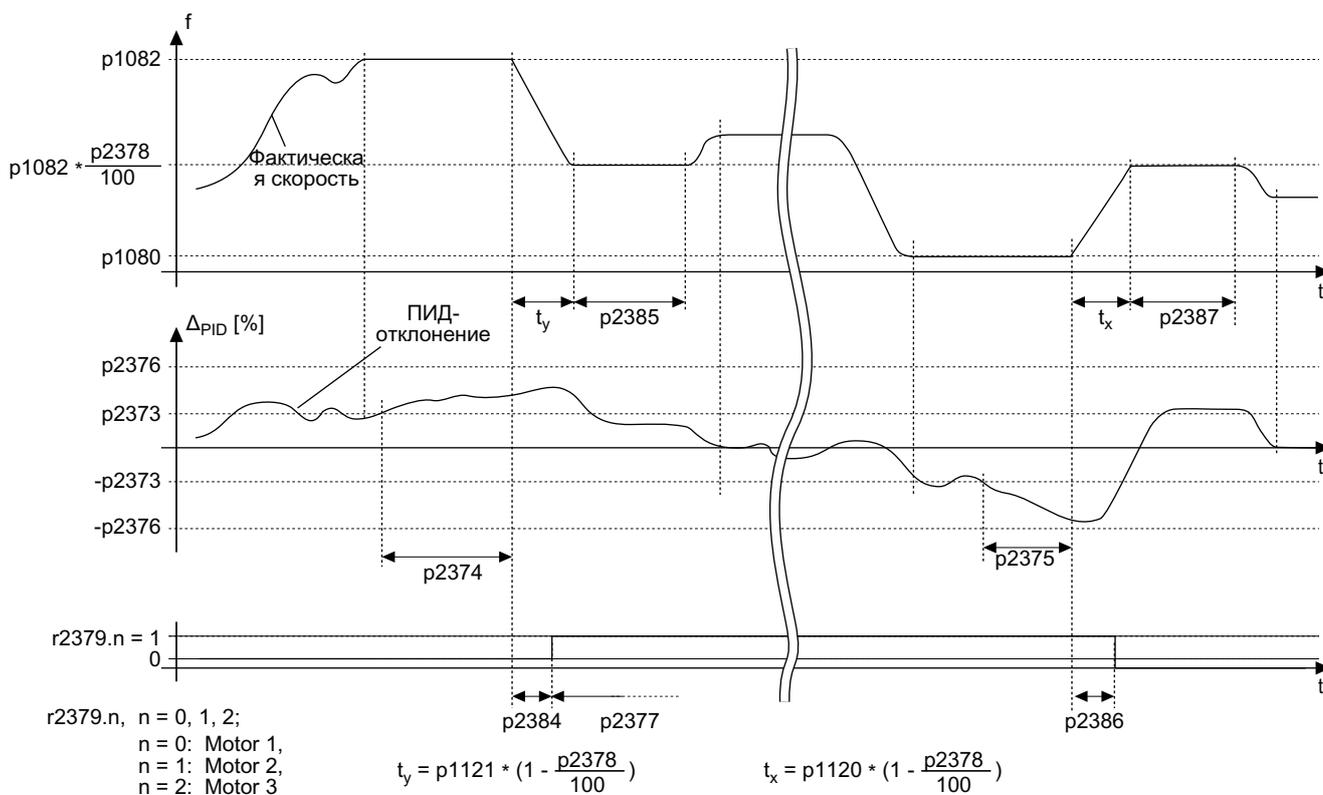


Диаграмма показывает условие для подключения или отключения нерегулируемого двигателя

Управление подключение и отключением двигателей

Через p2371 устанавливается последовательность подключения или отключения отдельных внешних двигателей.

Таблица 7-36 Последовательность подключения для внешних двигателей в зависимости от установки в p2371

p2371	Значение	Степень 1	Степень 2	Степень 3	Степень 4	Степень 5	Степень 6
0	Каскадный режим деактивирован	---					
1	Может быть подключен один двигатель	M1					
2	Может быть подключено два двигателя	M1	M1+M2				
3	Может быть подключено два двигателя	M1	M2	M1+M2			
4	Может быть подключено три двигателя	M1	M1+M2	M1+M2+M3			
5	Может быть подключено три двигателя	M1	M3	M1+M3	M1+M2+M3		
6	Может быть подключено три двигателя	M1	M2	M1+M2	M2+M3	M1+M2+M3	
7	Может быть подключено три двигателя	M1	M1+M2	M3	M1+M3	M1+M2+M3	
8	Может быть подключено три двигателя	M1	M2	M3	M1+M3	M2+M3	M1+M2+M3

Таблица 7-37 Последовательность отключения для внешних двигателей в зависимости от установки в p2371

p2371	Подключенные двигатели	Степень 1	Степень 2	Степень 3	Степень 4	Степень 5	Степень 6
1	M1	M1					
2	M1+M2	M1+M2	M1				
3	M1+M2	M1+M2	M2	M1			
4	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M1+M2	M1			
5	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M1	M3	M1		
6	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M2	M2+M1	M2	M1	
7	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M1	M3	M2+M1	M1	
8	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M2	M3+M1	M3	M2	M1

При использовании двигателей одинаковой мощности, через p2372 можно определить, должны ли двигатели подключаться или отключаться согласно заданной в p2371 установке (p2372 = 0) или на основе часов эксплуатации (p2372 = 1, 2, 3 подробности см. список параметров).

Параметры для настройки и активации функции каскадирования двигателя:

Таблица 7-38 Параметры для настройки и активации функции каскадирования двигателя

p0730 = r2379.0	Источник сигнала для цифрового выхода 0 Управлять внешним двигателем 1 через DO 0
p0731 = r2379.1	Источник сигнала для цифрового выхода 1 Управлять внешним двигателем 2 через DO 1
p0732 = r2379.2	Источник сигнала для цифрового выхода 2 Управлять внешним двигателем 3 через DO 2
p2200 = 1	Разрешение технологического регулятора Активировать технологический регулятор
p2251 = 0	Режим технологического регулятора Технологический регулятор как главное заданное значение скорости
p2370	Разрешение каскадного режима Источник сигнала для вкл/выкл каскадного режима
p2371	Конфигурация каскадного режима Активировать каскадный режим и определить последовательность подключения
p2372	Режим автосмены каскадного режима Установить автоматическое подключение двигателя
p2373	Порог включения каскадного режима Определить порог включения
p2374	Время задержки каскадного режима Определить время задержки
p2375	Время задержки отключения каскадного режима Определить время задержки для отключения каскадного режима
p2376	Порог перерегулирования каскадного режима Определить порог перерегулирования
p2377	Время блокировки каскадного режима Определить время блокировки
p2378	Скорость каскадирования / декаскадирования Определить скорости каскадирования / декаскадирования
r2379	Слово состояния каскадного режима
p2380	Часы работы каскадного режима
p2381	Временная граница каскадного режима для непрерывной работы
p2382	Абсолютная граница времени работы каскадного режима
p2383	Режим останова каскадного режима Определить последовательность отключения при команде ВЫКЛ
p2384	Задержка включения двигателя в каскадном режиме Определить задержку включения двигателя
p2385	Время удержания скорости каскадного режима Определить время удержания скорости после подключения внешнего двигателя
p2386	Задержка выключения двигателя в каскадном режиме Определить задержку выключения двигателя
p2387	Время удержания скорости декаскадирования Определить время удержания скорости после отключения внешнего двигателя

Дополнительные подробности по параметрам см. Справочник по параметрированию.

7.10.7 Байпас

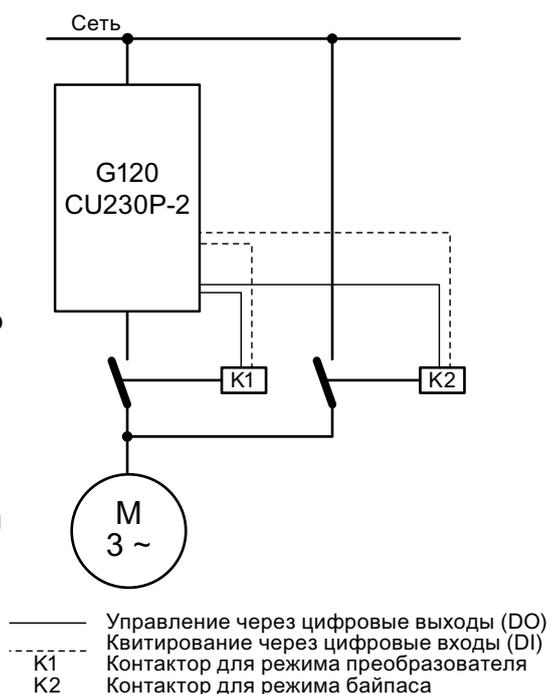
Описание

При функции байпаса двигатель работает либо через преобразователь, либо непосредственно от сети.

Управление байпасом может осуществляться либо в зависимости от скорости через преобразователь, либо независимо от скорости через сигнал от преобразователя, либо через контроллер верхнего уровня.

Если байпас управляется через контроллер верхнего уровня, то контакторы должны быть заблокированы контроллером от одновременного включения.

При управлении через преобразователь через цифровые выходы управляются два контактора, через которые осуществляется питание двигателя. Квитирующие сигналы положений контакторов через цифровые входы передаются на преобразователь и обрабатываются. При этом при прямой схемной логике (high level = ON) оба контактора должны быть выполнены как NO.



Байпасное включение для управления через преобразователь

Примечание

Для работы байпаса должен быть активирован рестарт на лету (p1200 = 1 или 4).

ЗАМЕТКА

Байпасный режим в режиме аварийного хода

Особенности для байпасного режима в режиме аварийного хода описаны в разделе Режим аварийного хода (Страница 263) .

Процесс переключения между сетевым питанием и режимом преобразователя

При переключении на питание от сети контактор K1 размыкается (после запирающих импульсов преобразователя), после выдерживается время развозбуждения двигателя и после контактор K2 замыкается, и двигатель работает напрямую от сети.

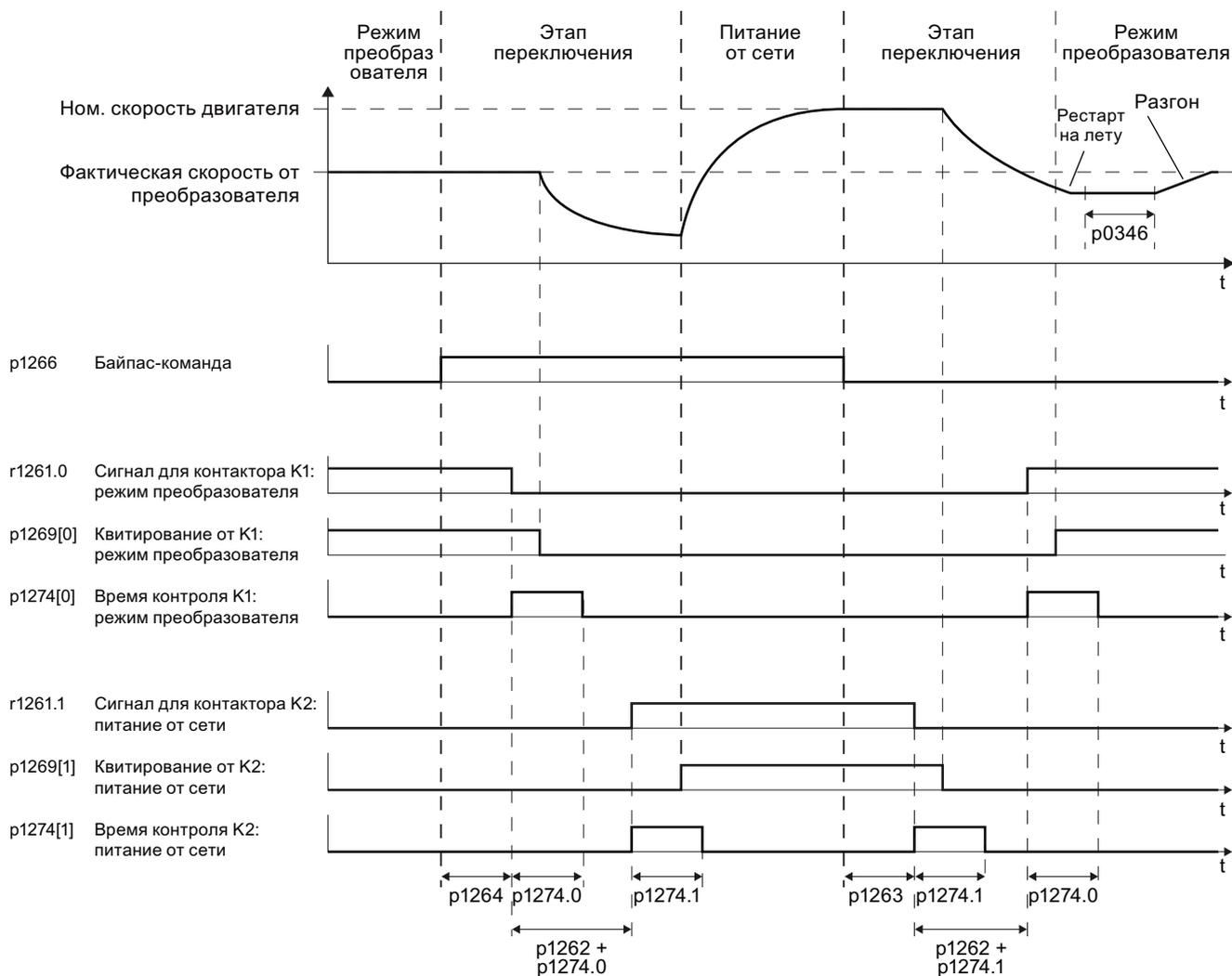
При подключении двигателя к сети начинает проходить переходной ток, который необходимо учитывать при проектировании защитного устройства.

При переключении на режим преобразователя сначала размыкается контактор K2 и по истечении времени развозбуждения замыкается контактор K1. После этого преобразователь захватывает вращающийся двигатель, и он начинает работать от преобразователя.

Функция байпаса при активации через управляющий сигнал (p1267.0 = 1)

При включении преобразователя обрабатывается состояние контакторов байпаса. Если автоматика повторного включения активна (p1210 = 4) и как команда ВКЛ (r0054.0 = 1), так и сигнал байпаса (p1266 = 1) при еще запуске присутствуют, то после запуска

преобразователь переходит в состояние "Готовность к работе и байпас" ($r899.0 = 1$ и $r0046.25 = 1$) и двигатель продолжает работу непосредственно от сети.

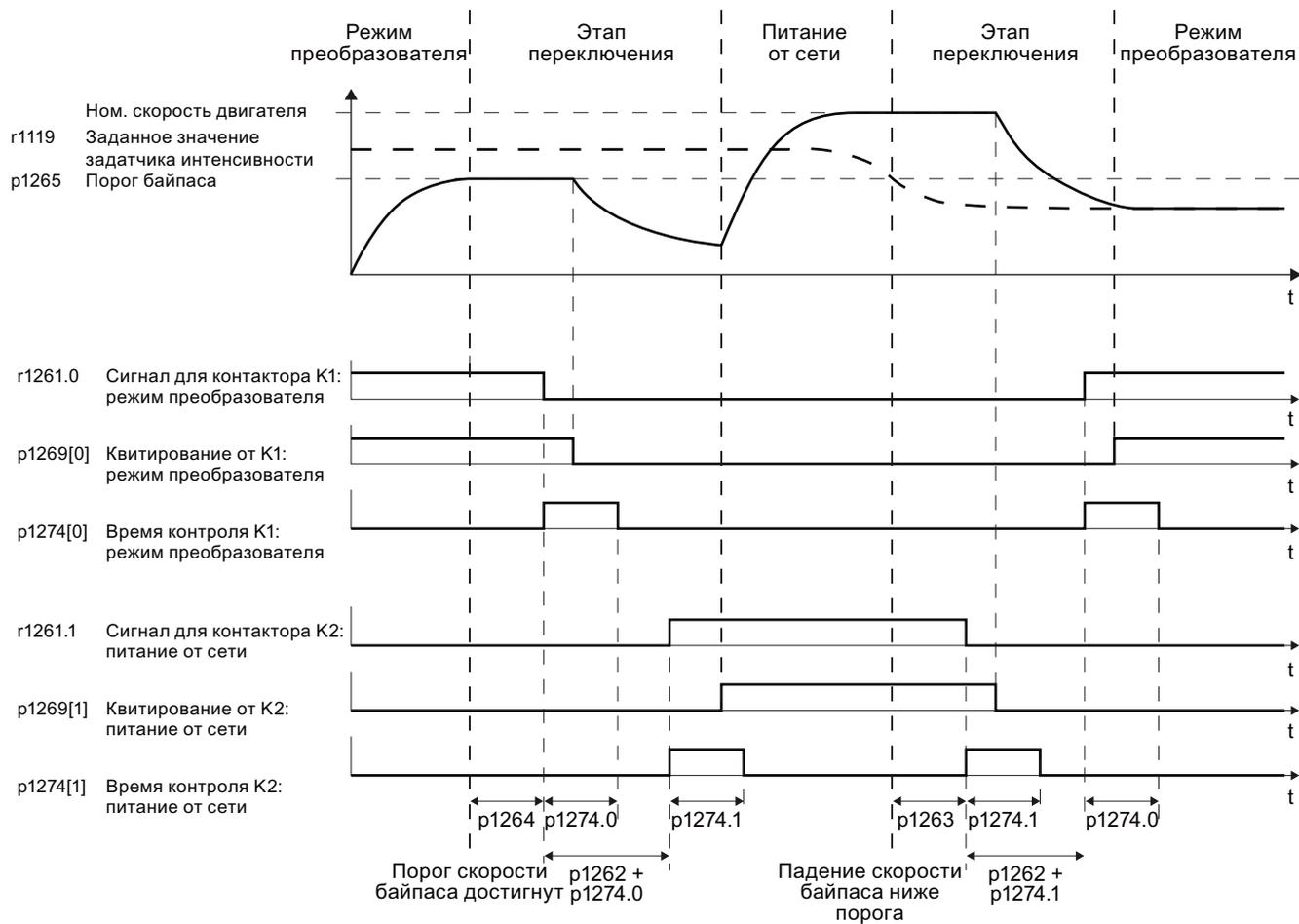


Изображены Управление байпасом независимо от скорости через управляющий сигнал ($p1267.0 = 1$) е 7-16

Функция байпаса в зависимости от скорости ($p1267.1 = 1$)

При этой функции переключение на питание от сети происходит согласно диаграмме ниже, если заданное значение превышает порог байпаса.

Если заданное значение падает ниже порога байпаса, то двигатель перехватывается преобразователем и работает в режиме преобразователя.



Изображены Зависящая от скорости характеристика переключения из режима преобразователя на питание от сети е 7-17

Общие свойства функции байпаса

- Оба контактора двигателя должны быть рассчитаны на переключение под нагрузкой.
- Контактор K2 должен быть рассчитан на переключение под индуктивной нагрузкой.
- Контакторы K1 и K2 должны быть заблокированы от одновременного замыкания.

Характеристика отключения в режиме байпаса

- Если двигатель работает в режиме байпаса, то он не может быть отключен через ВЫКЛ 1. После ВЫКЛ2 или ВЫКЛ3 происходит выбег двигателя.
- Если двигатель работает в режиме байпаса и преобразователь отключается от сети, то и контактор байпаса не получает управляющих сигналов и двигатель осуществляет выбег. Если после отключения преобразователь двигатель должен продолжать работать, то сигнал для контактора байпаса должен поступать от контроллера верхнего уровня.

Контроль температуры и защита от перегрузки в режиме байпаса

- Если двигатель работает в режиме байпаса, в то время как преобразователь находится в состоянии "Готовность к работе и байпас" ($r899.0 = 1$ und $r0046.25 = 1$), то контроль температуры двигателя через датчик температуры активен.
- Если двигатель работает в режиме байпаса, в то время как преобразователь находится в состоянии "Готовность к работе и байпас" ($r899.0 = 1$ und $r0046.25 = 1$), то защита от перегрузки для двигателя должна быть обеспечена со стороны установки.

Параметры для настройки функции байпаса

Параметр	Описание
p1260	Байпас, конфигурация Активация функции байпаса
r1261	Байпас, управляющее слово/слово состояния Управляющие и квитирующие сигналы для функции байпаса.
p1262	Байпас, запаздывание Время переключения для контакторов. Оно должно быть больше времени размагничивания двигателя!
p1263	Дебайпас, время задержки Время задержки для возврата в режим преобразователя.
p1264	Байпас, время задержки Время задержки для переключения в режим байпаса.
p1265	Байпас, порог скорости Порог скорости для переключения в режим байпаса.
p1266	Байпас, управляющая команда Источник сигнала для переключения в режим байпаса.
p1267	Байпас, источник переключения, конфигурация Переключение на режим байпаса через порог скорости или управляющий сигнал.

Параметр	Описание
p1269	Байпас, переключатель, квитирование Источник сигнала для квитирования контакторов для режима байпаса.
p1274	Байпас, переключатель, время контроля Установка времени контроля для контакторов байпаса.

Дополнительные подробности по параметрам можно найти в Справочнике по параметрированию.

7.10.8 Гибернация

Описание – Работа

Функция "Гибернация" используется прежде всего насосами и вентиляторами. Типичными приложениями являются регулирование давления и температуры.

В режиме гибернации преобразователь останавливает и запускает двигатель в зависимости от свойств установки. Активация гибернации возможна как через технологический регулятор (без внешних команд через клеммы или интерфейс шины), так и через подачу заданного значения с внешнего устройства.

Преимущества режима гибернации проявляются в энергосбережении, снижении механического износа и более низком уровне шума.

Примечание

Ограничения для подачи заданного значения в режиме гибернации

В состоянии гибернации импульсы заперты и подача заданного значения через MOP невозможна, т.к. сигнал MOP не может отменить запирание импульсов.

Поэтому функция "Гибернация" не подходит для подачи заданного значения через MOP.

ЗАМЕТКА

После включения преобразователя двигатель переходит в режим гибернации, если по истечении макс. значения из p1120 (время разгона), p2391 (время задержки гибернации) и 20 сек стартовая скорость гибернации еще не была достигнута.

Принцип работы

Режим гибернации запускается сразу же после падения скорости двигателя ниже стартовой скорости гибернации. Но двигатель отключается только по истечении настраиваемого времени. Если в течение этого времени, из-за изменений давления или температуры, заданное значение скорости превысит стартовую скорость гибернации, то гибернация завершается и преобразователь переходит в обычный режим.

В режиме гибернации двигатель отключен, но заданное значение скорости или отклонение технологического регулятора продолжают контролироваться.

- **При внешней подаче заданного значения (без технологического регулятора) контролируется заданное значение скорости** и двигатель снова включается, как только заданное значение превысит скорость перезапуска. Скорость перезапуска рассчитывается следующим образом: Скорость перезапуска = $P1080 + p2390 + p2393$. В заводской установке контролируется положительное заданное значение скорости, т.е. двигатель включается, как только заданное значение превысит скорость перезапуска.

Если дополнительно надо контролировать отрицательное заданное значение скорости, то необходимо контролировать величину заданного значения. Это можно установить через $p1110 = 0$.

Другие возможности настройки можно найти в списке параметров в функциональных схемах 3030 и 3040, а также в соответствующих описаниях параметров.

- **При подаче заданного значения через технологический регулятор контролируется отклонение технологического регулятора (r2273)** и двигатель снова включается, если отклонение технологического регулятора превысит значение перезапуска гибернации ($p2392$).

В заводской установке контролируется только положительное отклонение технологического регулятора, т.е. двигатель включается, как только отклонение технологического регулятора превысит значение перезапуска гибернации ($p2392$).

Если двигатель должен снова включиться и при отрицательном отклонении технологического регулятора, то необходимо контролировать величину отклонения. Для этого необходимо установить $p2298 = 2292$. В $p2292$ может быть задано процентное значение для ограничения по минимуму.

Другие возможности настройки можно найти в списке параметров в функциональной схеме 7958 и в соответствующих описаниях параметров.

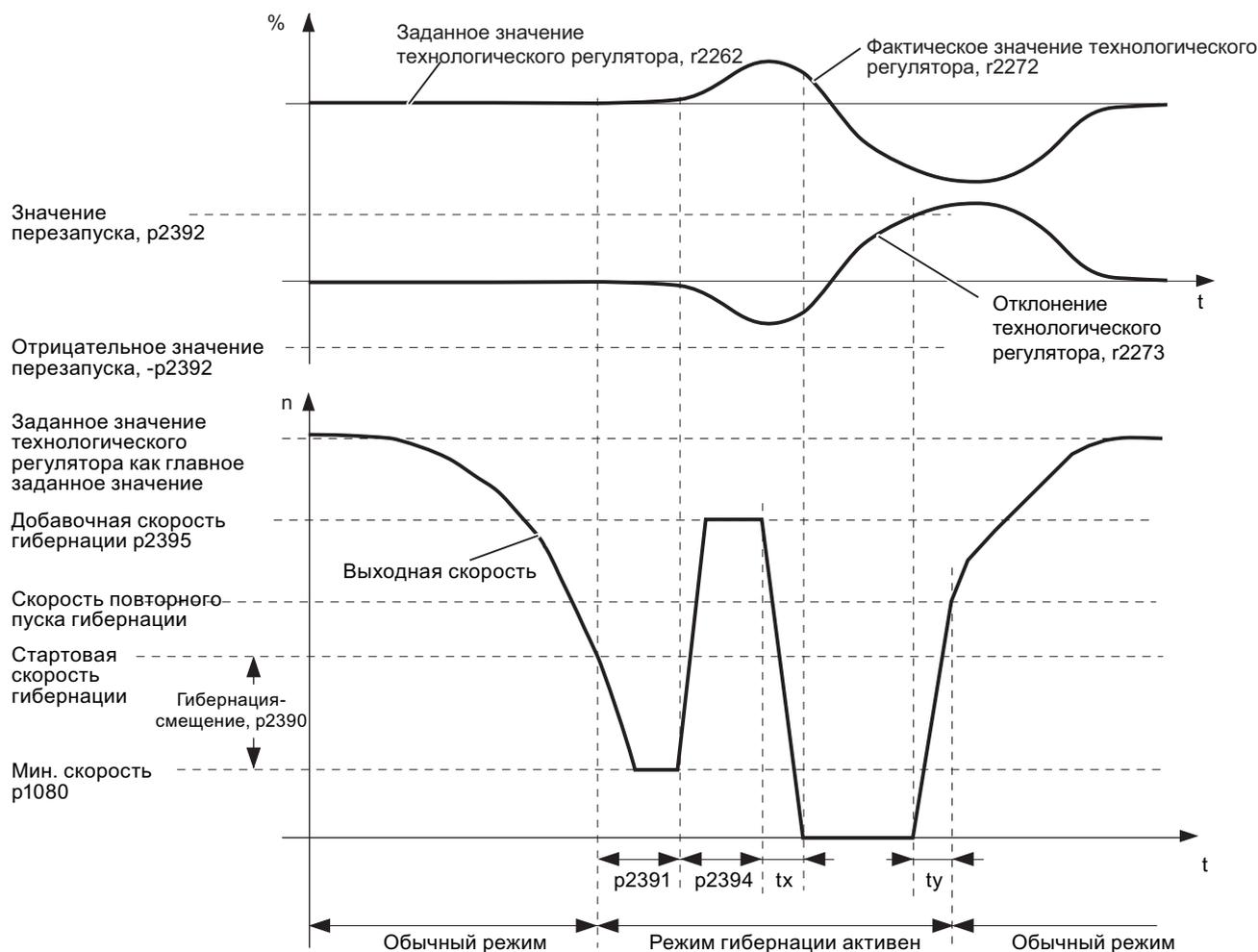
Во избежание частого подключения или отключения, перед отключением можно дать кратковременный толчок скорости (Hibernation-Boost). Эта функция может быть отключена через установку времени для Hibernation-Boost ($p2394$) на 0.

Во избежание образования отложений в резервуаре, особенно в случае жидкостей, можно завершить режим гибернации по истечении настраиваемого времени ($p2396$) и переключиться в обычный режим.

Требуемые для соответствующего варианта установки параметров перечислены в таблицах ниже.

Гибернация с подачей заданного значения через внутренний технологический регулятор

В этом режиме работы технологический регулятор должен быть активирован как источник заданного значения (p2200) и использоваться как главное заданное значение (p2251). Функция может работать как с, так и без Hibernation-Boost.



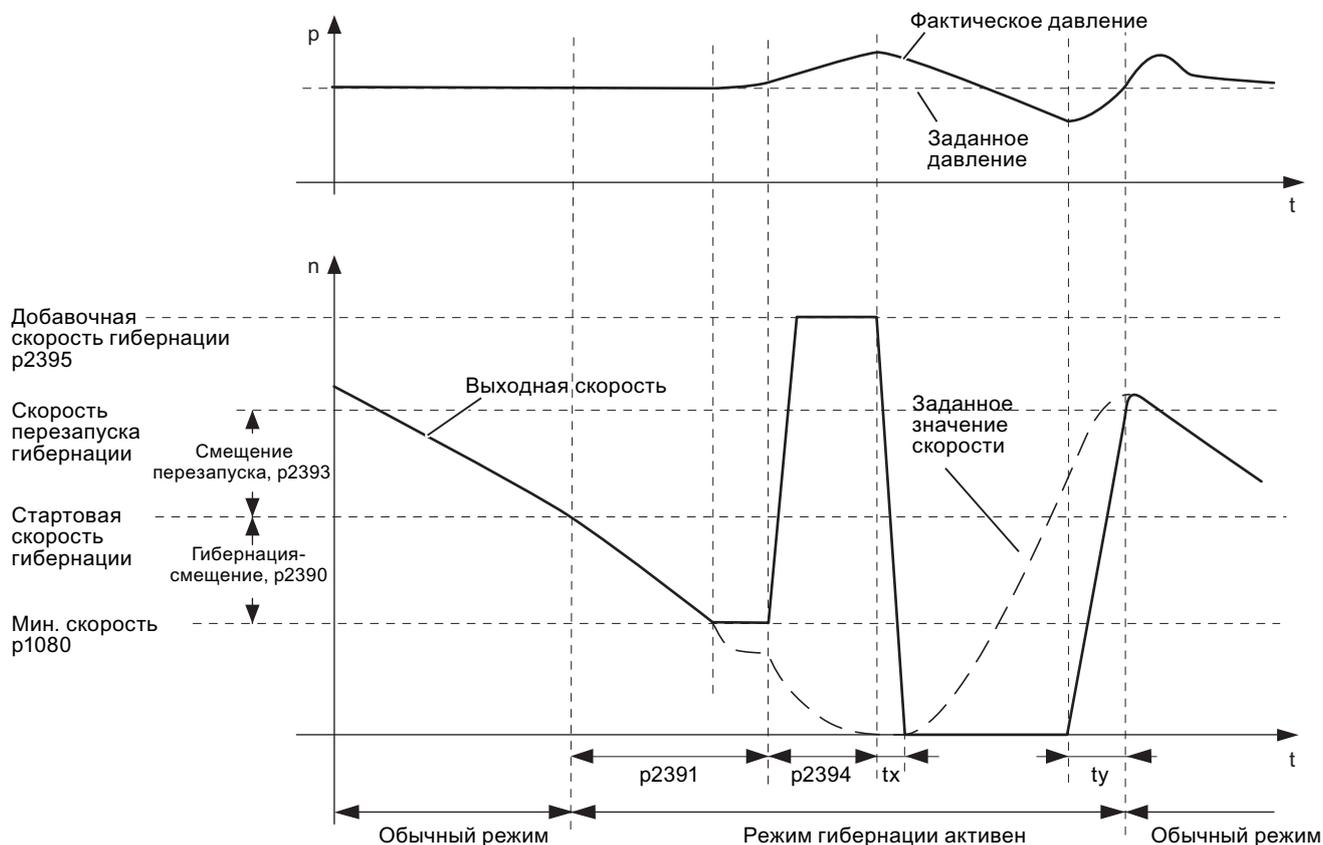
Скорость повторного пуска гибернации = $(p1080+p2390)*1,05$
 Стартовая скорость гибернации = $p1080 + p2390$

$tx = p2395 / p1082 * p1121$
 $ty = \text{скорость повторного пуска гибернации} / p1082 * p1120$

Изображены Гибернация через технологическое заданное значение как главное заданное значение с Hibernation-Boost

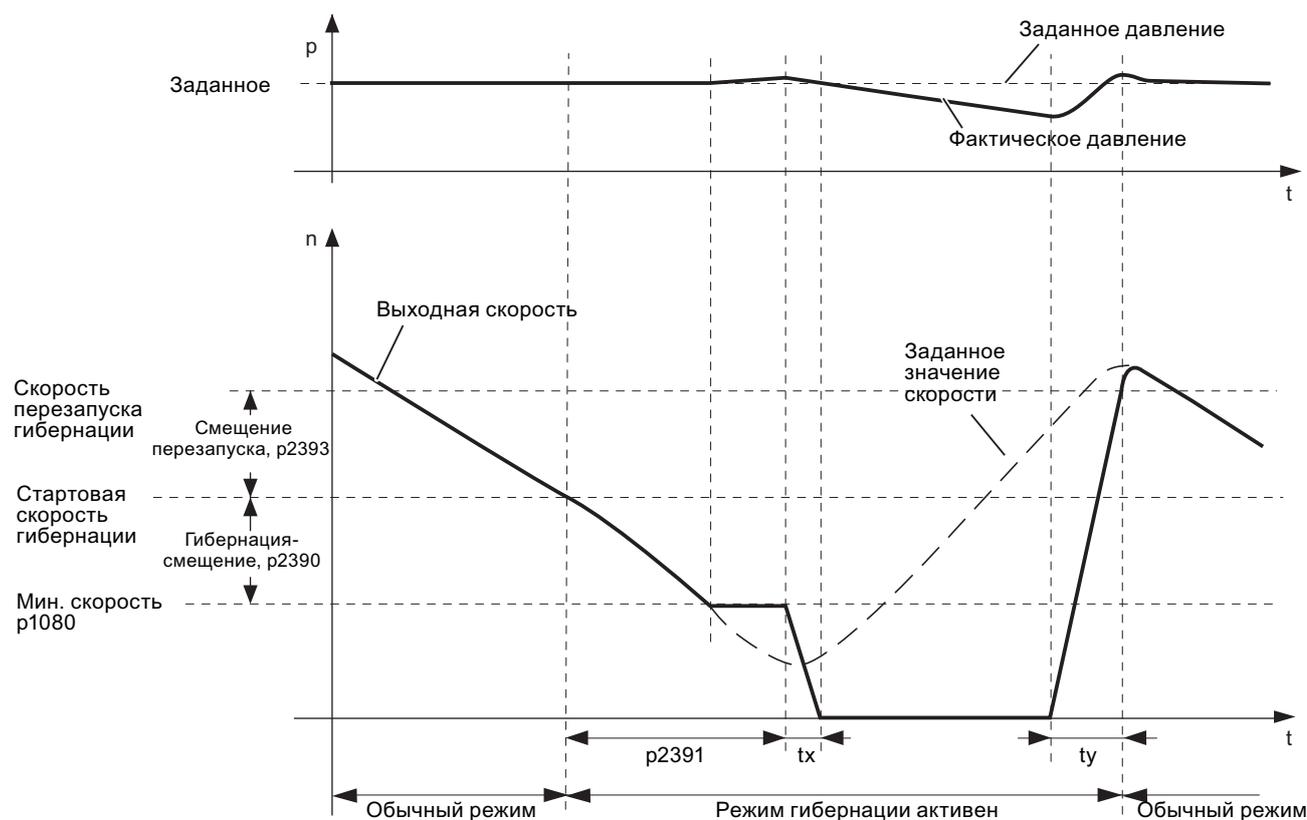
Гибернация с подачей заданного значения с внешнего устройства

В этом режиме работы заданное значение подается через внешний источник (к примеру, датчик температуры); технологическое заданное значение при этом может использоваться как дополнительное заданное значение.



Скорость повторного пуска гибернации = $p1080 + p2390 + p2393$ $tx = p2395 / p1082 * p1121$
 Стартовая скорость гибернации = $p1080 + p2390$ $ty = \text{скорость повторного пуска гибернации} / p1082 * p1120$

Изображени Гибернация через внешнее заданное значение с Hibernation-Boost
 е 7-19



Скорость повторного пуска гибернации = $p1080 + p2390 + p2393$ $tx = p1080 / p1082 * p1121$
 Стартовая скорость гибернации = $p1080 + p2390$ $ty = \text{скорость повторного пуска гибернации} / p1082 * p1120$

Изображени Гибернация через внешнее заданное значение без Hibernation-Boost
 е 7-20

Настраиваемые параметры для функции "Режим гибернации"

Таблица 7-39 Параметры главных функций

Параметр	Описание	Через техн.зад.зн.	Через внешнее зад.зн.
P1080 = ...	Мин. скорость 0 (заводская установка) ... 19500 1/мин. Нижняя граница скорости двигателя, независимо от заданного значения скорости.	x	x
P1110 = ...	Блокировать отрицательное направление Параметр для блокировки отрицательного направления	-	x
P2200 = ...	Разрешение технологического регулятора 0: технологический регулятор деактивирован (заводская установка), 1: технологический регулятор активирован	x	-
P2251 = 1	Режим технологического регулятора 0: технологический регулятор как главное заданное значение (заводская установка), 1: технологический регулятор как дополнительное заданное значение	x	-

Параметр	Описание	Через техн.зад.зн.	Через внешнее зад.зн.
p2298 = ...	Технологический регулятор, ограничение по минимуму Параметр для ограничения по минимуму технологического регулятора	x	-
P2398 = ...	Режим работы гибернации 0: гибернация заблокирована (заводская установка) 1: гибернация разрешена	x	x
P2390 = ...	Стартовая скорость гибернации 0 (заводская установка) ... 21000 1/мин. Как только скорость падает ниже этого значения, запускается время задержки гибернации с отключением двигателя по его истечении. Стартовая скорость гибернации рассчитывается следующим образом: Стартовая скорость = P1080 + p2390 P1080 = мин. скорость p2390 = стартовая скорость гибернации.	x	x
P2391 = ...	Время задержки гибернации 0 ... 3599 сек (заводская установка 120). Время задержки гибернации запускается, как только выходная частота преобразователя падает ниже стартовой скорости гибернации p2390. Если выходная частота в течение этого времени задержки поднимается выше этого порога, то время задержки гибернации отменяется. В ином случае двигатель отключается по истечении времени задержки (при необходимости после короткого усиления).	x	x
P2392 = ...	Значение перезапуска гибернации (в %) необходимо тогда, когда технологический регулятор используется как главное заданное значение. Как только отклонение технологического регулятора (r2273) превысит значение перезапуска гибернации, преобразователь переходит в обычный режим и двигатель разгоняется с заданным значением $1,05 * (p1080 + p2390)$. Как только это значение достигнуто, двигатель продолжает движение с заданным значением технологического регулятора (r2260).	x	-
P2393 = ...	Скорость перезапуска гибернации (1/мин) необходима при подаче заданного значения с внешнего устройства. Двигатель запускается, как только заданное значение превысит скорость перезапуска. Скорость перезапуска рассчитывается следующим образом: Скорость перезапуска = P1080 + p2390 + p2393 P1080 = мин. скорость p2390 = стартовая скорость гибернации p2393 = скорость перезапуска гибернации	-	x
P2394 = ...	Длительность Hibernation-Boost 0 (заводская установка) ... 3599 сек. Перед переключением преобразователя в режим гибернации, двигатель в течение установленного в p2394 времени разгоняется по рампе разгона, но макс. до установленной в P2395 скорости.	x	x

Параметр	Описание	Через техн.зад.зн	Через внешнее зад.зн.
P2395 = ...	<p>Скорость Hibernation-Boost 0 (заводская установка) ... 21000 1/мин. Перед переключением преобразователя в режим гибернации, двигатель в течение установленного в P2394 времени разгоняется по рампе разгона, но макс. до установленной в P2395 скорости.</p> <p>Внимание: Проследить, чтобы Hibernation-Boost не вызвал бы избыточного давления или переполнения.</p>	x	x
P2396 = ...	<p>Гибернация, макс. время отключения 0 (заводская установка) ... 863999 сек. Самое позднее по истечении этого времени преобразователь переходит в обычный режим и разгоняется до пусковой скорости (P1080 + P2390). Если преобразователь переходит в обычный режим раньше, то время отключения сбрасывается на установленное в этом параметре значение. Через P2396 = 0 автоматическое переключение в обычный режим через определенное время деактивируется.</p>	x	x

Параметры для наблюдения

Параметр	Описание
r2273	Отображение отклонения между заданным/фактическим значением технологического регулятора
r2397	Актуальная выходная скорость гибернации Актуальная добавочная скорость перед запирающим импульсом или актуальная пусковая скорость после повторного включения.
r2399	Слово состояния гибернации 00 Гибернация разрешена (P2398 <> 0) 01 Гибернация активна 02 Время задержки гибернации активно 03 Гибернация, Boost активен 04 Гибернация, двигатель отключен 05 Гибернация, двигатель отключен, циклический перезапуск активен 06 Гибернация, двигатель снова запускается 07 Гибернация выводит общее заданное значение задатчика интенсивности 08 Гибернация шунтирует задатчик интенсивности в канале заданного значения

7.11 Переключение между различными установками

7.11.1 Переключение командных блоков данных (ручной/автоматический)

Переключение приоритета управления

В некоторых приложениях преобразователь управляется из различных мест.

Пример: Переключения из автоматического в ручной режим

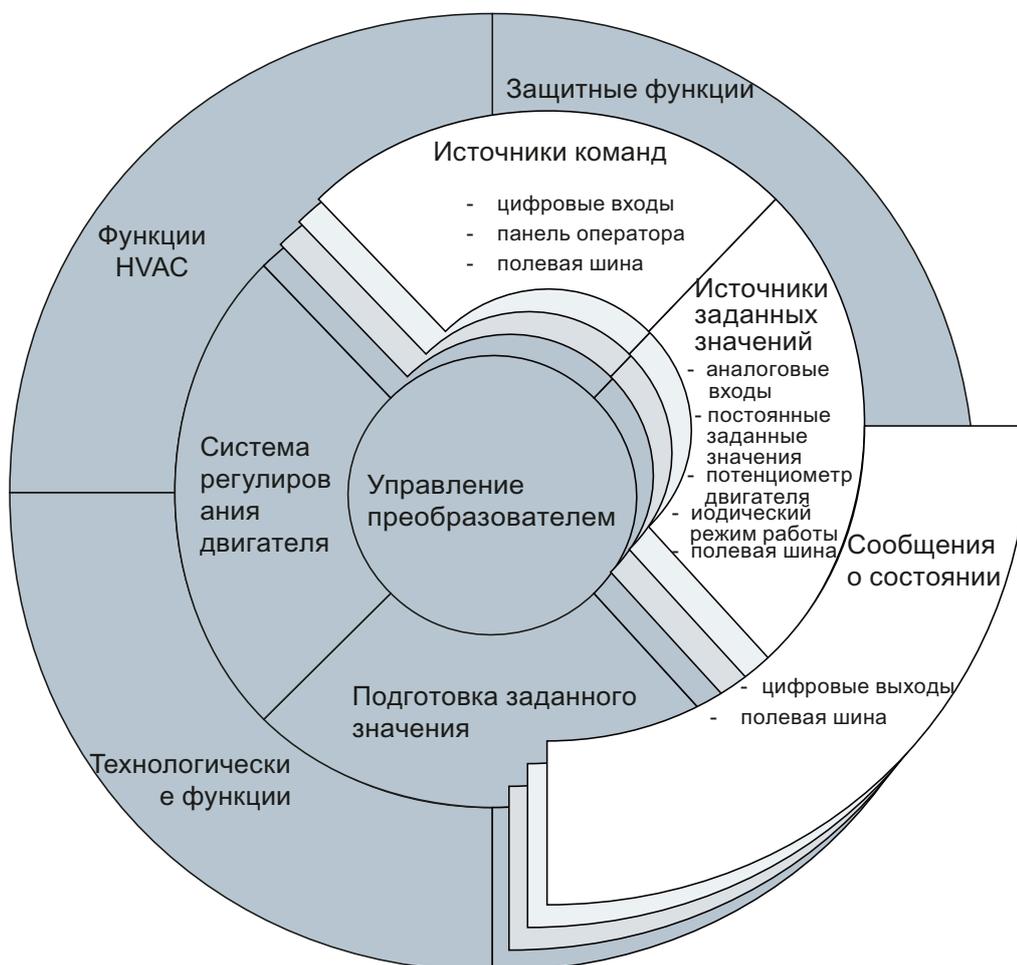
Двигатель включается, выключается и его скорость изменяется либо из централизованного контроллера через полевую шину, либо через переключатель на месте. Через кодовый переключатель вблизи от двигателя приоритет управления преобразователя переключается в "Управления через полевую шину" на "Управление на месте".

Командный блок данных (Control Data Set, CDS)

Преобразователь позволяет параметризовать установки для источников команд, источников заданного значения и сообщений о состоянии (за исключением аналоговых выходов) четырьмя различными способами. Соответствующие параметры индексированы (индекс 0, 1, 2 или 3). При работе преобразователя управляющие команды выбирают один из четырех индексов и тем самым одну из четырех сохраненных установок. Таким образом, можно, как описано в примере выше, переключать приоритет управления преобразователя.

Совокупность всех переключаемых параметров источников команд, источников заданного значения и сообщений о состоянии с одним и тем же индексом обозначаются как командный блок данных.

7.11 Переключение между различными установками



Изображены Переключение командных блоков данных в преобразователе 7-21

С помощью параметра P0170 определяется число командных блоков данных (2, 3 или 4).

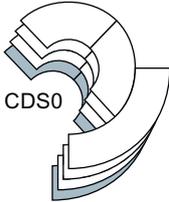
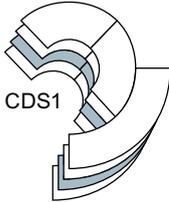
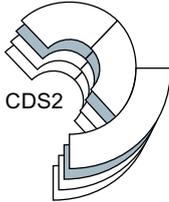
Таблица 7-40 Выбрать число командных блоков данных

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

Командные блоки данных переключаются через параметры P0810 и P0811. Параметры P0810 и P0811 связываются через технику VICO с управляющими командами, к примеру, цифровыми входами преобразователя.

7.11 Переключение между различными установками

Таблица 7-41 Переключение командных блоков данных через параметры P0810 и P0811

Состояние бинектора P0810	0	1	0	1
Состояние бинектора P0811	0	0	1	1
Соответствующий активный командный блок данных имеет серый фон			 CDS2 доступен только при P0170 = 3 или 4	 CDS3 доступен только при P0170 = 4
Выбранный индекс параметра	0	1	2	3
Примеры	Источник заданного значения полевая шина: Заданное значение скорости подается через полевую шину	Источник заданного значения аналоговый вход: Заданное значение скорости подается через аналоговый вход	-	-
	Источник команд полевая шина: Двигатель включается и выключается через полевую шину	Источник команд цифровые входы: Двигатель включается и выключается через цифровые входы	-	-

Примечание

Командные блоки данных могут переключаться как в состоянии "Готовность к работе", так и в состоянии "Работа". Время переключения составляет около 4 мсек.

Таблица 7-42 Параметры для переключения командных блоков данных

Параметр	Описание
P0810	1-ая управляющая команда для переключения командных блоков данных Пример: С P0810 = 722.0 через цифровой вход 0 выполняется переключение из командного блока данных 0 на командный блок данных 1
P0811	2-ая управляющая команда для переключения командных блоков данных
r0050	Индикация номера актуального активного командного блока данных

7.11 Переключение между различными установками

Обзор всех параметров, относящихся к блокам данных привода и которые могут быть переключены, см. Справочник по параметрированию.

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

Таблица 7-43 Параметры для копирования командных блоков данных

Параметр	Описание
P0809[0]	Номер командного блока данных, который должен быть скопирован (источник)
P0809[1]	Номер командного блока данных, в который должно быть выполнено копирование (цель)
P0809[2] = 1	Процесс копирования запускается В конце процесса копирования автоматически устанавливается p0809[2] = 0
Пример	
P0809[0] = 0	Параметры командного блока данных 0 копируются в командный блок данных 1
P0809[1] = 1	
P0809[2] = 1	

7.11.2 Переключение блоков данных привода (разные двигатели на преобразователе)

Если характеристики привода изменяются, параметрирование преобразователя должно быть переключено.

Пример: Работа различных двигателей от одного преобразователя
Один преобразователь должен приводить в движение один из двух различных двигателей соответственно. В зависимости от того, какой двигатель должен вращаться в настоящий момент, в преобразователе должны согласовываться параметры двигателя и таймеры для соответствующего двигателя.

Блоки данных привода (Drive Data Set)

Преобразователь предлагает четыре различных способа параметрирования следующих функций:

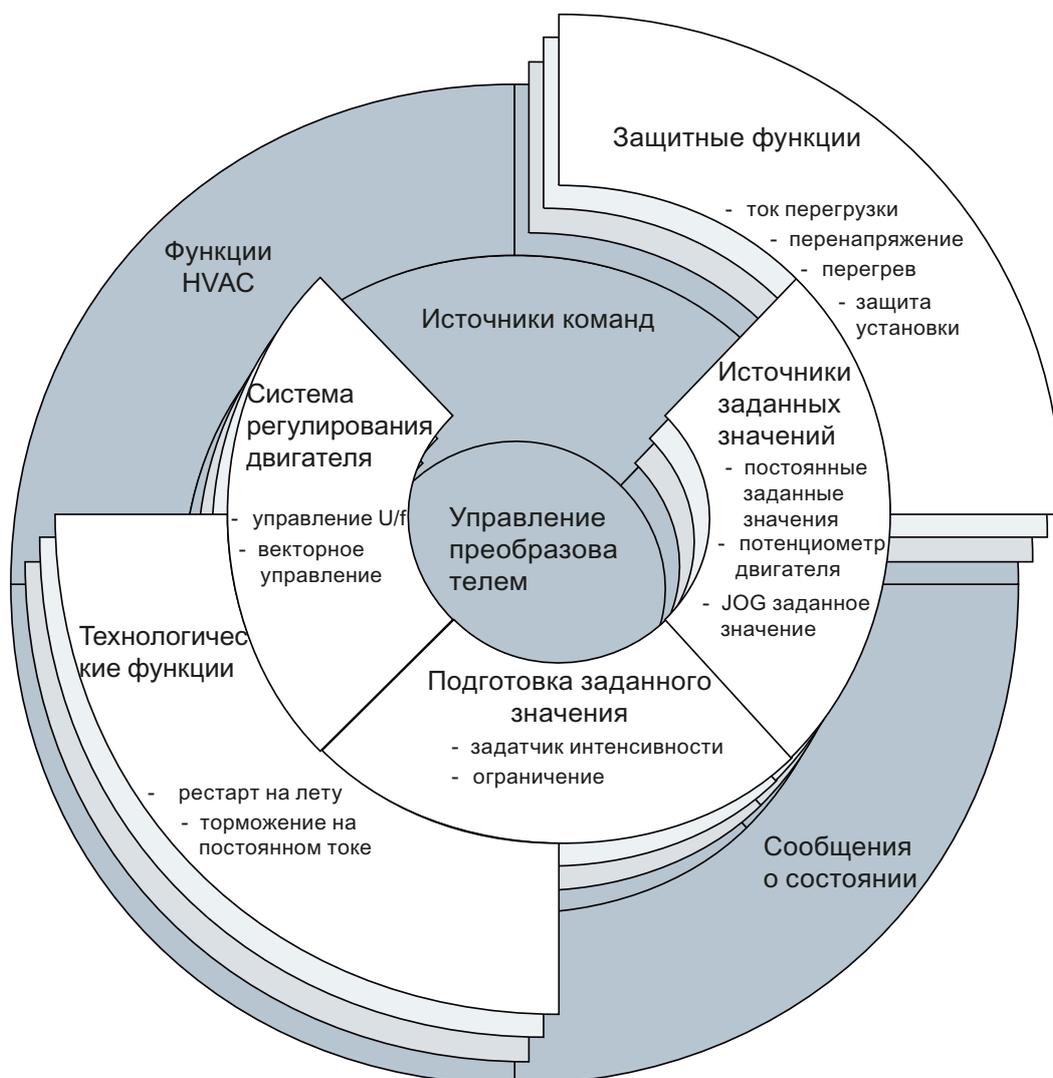
1. Источники заданных значений
(исключение: аналоговые входы и полевая шина)
2. Подготовка заданного значения
3. Система регулирования двигателя
4. Защита двигателя и преобразователя
5. Технологические функции
(исключение: технологический регулятор, управление торможением, автоматика повторного включения и свободные функциональные блоки)

Соответствующие параметры индексированы (индекс 0, 1, 2 или 3). Управляющие команды выбирают один из четырех индексов и тем самым одну из четырех сохраненных установок.

7.11 Переключение между различными установками

Тем самым, как описано в примере выше, возможно переключение всех подходящих для данного двигателя установок преобразователя.

Совокупность всех переключаемых параметров названных выше пяти функций с одним и тем же индексом обозначаются как блок данных привода.



Изображены Переключение блоков данных привода в преобразователе 7-22

7.11 Переключение между различными установками

С помощью параметра P0180 определяется число командных блоков данных (2, 3 или 4).

Таблица 7-44 Выбрать число командных блоков данных

Параметр	Описание
P0010 = 15	Ввод привода в эксплуатацию: Блоки данных
P0180	Число блоков данных привода (заводская установка: 1) P0180 = 1, 2, 3 или 4
P0010 = 0	Ввод привода в эксплуатацию: готов

Блоки данных привода переключаются через параметры P0820 и P0821. Параметры P0820 и P0821 связываются через технику BICO с управляющими командами, к примеру, цифровыми входами преобразователя.

Таблица 7-45 Параметры для переключения блоков данных привода:

Параметр	Описание
P0820	1-ая управляющая команда для переключения блоков данных привода Пример: С P0820 = 722.0 через цифровой вход 0 выполняется переключение из блока данных привода 0 на блок данных привода 1
P0821	2-ая управляющая команда для переключения блоков данных привода
P0826	Переключение двигателя, номер двигателя Если одновременно с блоком данных привода переключается двигатель, то использовать различные номера двигателей. В этом случае переключение блока данных возможно только при запирации импульсов.
r0051	Индикация номера текущего активного блока данных привода

Примечание

Данные двигателя блоков данных привода могут переключаться только в состоянии "Готовность к работе". Время переключения составляет около 50 мсек.

Если данные двигателя не переключаются вместе с блоками данных привода (т.е. тот же номер двигателя в P0826), то блоки данных привода могут переключаться и при работе.

Обзор всех параметров, относящихся к блокам данных привода и которые могут быть переключены, см. Справочник по параметрированию.

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

Таблица 7-46 Параметры для копирования блоков данных привода

Параметр	Описание
P0819[0]	Номер блока данных привода, который должен быть скопирован (источник)
P0819[1]	Номер блока данных привода, в который должно быть выполнено копирование (цель)
P0819[2] = 1	Процесс копирования запускается

7.11 Переключение между различными установками

Параметр	Описание
Пример	
P0819[0] = 0	Параметры блока данных привода 0 копируются в блок данных привода 1
P0819[1] = 1	
P0819[2] = 1	

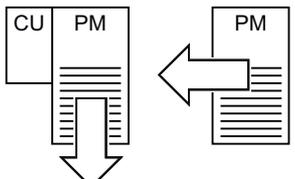
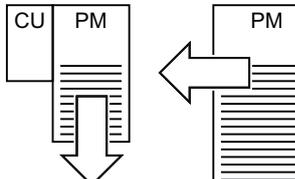
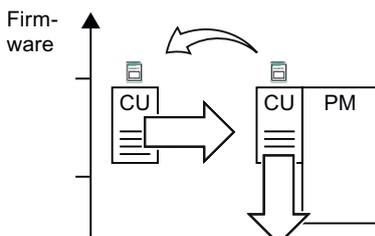
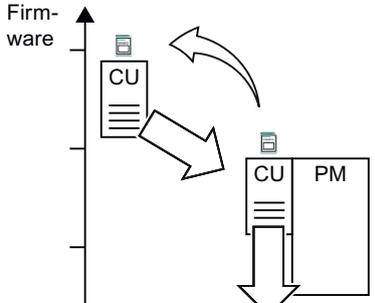
Техническое обслуживание и уход

8.1 Замена компонентов преобразователя

В случае длительного сбоя, силовой модуль или управляющий модуль преобразователя могут быть заменены по отдельности. Во многих случаях двигатель может быть включен сразу же после замены.

Замена компонентов без повторного ввода привода в эксплуатацию

В следующих случаях преобразователь сразу же снова готов к работе после замены компонентов:

Замена компонентов	Примечание	
	Замена силового модуля на силовой модуль <ul style="list-style-type: none"> • такого же типа и • такой же мощности 	-
	Замена силового модуля на силовой модуль <ul style="list-style-type: none"> • такого же типа и • <i>большой</i> мощности 	Силовой модуль и двигатель должны быть совместимыми (отношение ном. мощности двигателя и силового модуля > 1/8)
	Замена управляющего модуля с картой памяти на управляющий модуль <ul style="list-style-type: none"> • такого же типа и • с той же версией микропрограммного обеспечения 	Установки, сохраненные на карте памяти замененного CU, передаются в новый CU
	Замена управляющего модуля с картой памяти на управляющий модуль <ul style="list-style-type: none"> • такого же типа и • <i>более новой</i> версией микропрограммного обеспечения (к примеру, замена CU с FW V4.2 на CU с FW V4.3)	

Замена компонентов с обязательным новым вводом в эксплуатацию

В следующих случаях необходимо новое параметрирование преобразователя после замены компонентов:

Замена компонентов	
	Замена силового модуля на силовой модуль <ul style="list-style-type: none"> • такого же типа и • <i>меньшей</i> мощности
	Замена силового модуля на силовой модуль <i>другого</i> типа (к примеру, замена PM240 на PM250)
	Замена управляющего модуля на управляющий модуль <ul style="list-style-type: none"> • такого же типа и • <i>более старой</i> версией микропрограммного обеспечения (к примеру, замена CU с FW V4.3 на CU с FW V4.2)
	Замена управляющего модуля <i>без</i> карты памяти
	Замена управляющего модуля на управляющий модуль <i>другого</i> типа (к примеру, замена CU230P-2 на CU240E-2 DP)

8.2 Замена силового модуля и управляющего модуля



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Через релейные выходы DO 0 и DO 2 управляющего модуля могут быть подключены 230 В АС. Эти клеммы, независимо от состояния напряжения силового модуля, могут проводить 230 В АС. Поэтому при работе на преобразователе соблюдать соответствующий меры защиты.

8.2.1 Замена управляющего модуля

Рекомендуется отдельно сохранить параметры управляющего модуля после завершения ввода в эксплуатацию. Для этого существуют следующие возможности:

1. Резервное копирование через ПО для ввода в эксплуатацию STARTER на Вашем PG/PC.
2. Резервное копирование на карту памяти в преобразователе.
3. Резервное копирование в панель оператора.

Без резервной копии параметров потребуются повторный ввод в эксплуатацию привода при замене управляющего модуля.

Принцип действий при замене управляющего модуля с картой памяти

- Отключить напряжение сети силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для релейных выходов DO 0 и DO 2 управляющего модуля.
- Отсоединить сигнальные кабели управляющего модуля.
- Отсоединить неисправный CU от силового модуля.
- Вставить новый CU в силовой модуль. Новый CU должен иметь тот же заказной номер и ту же или более высокую версию "прошивки", что и заменяемый CU.
- Извлечь карту памяти из старого управляющего модуля и вставить ее в новый управляющий модуль.
- Снова подключить сигнальные кабели управляющего модуля.
- Снова включить напряжение сети.
- Преобразователь считывает установки с карты памяти, сохраняет их энергонезависимо в своей внутренней памяти параметров и переходит в состояние "Готовность к включению".
- Включить двигатель и проверить функции привода.

Принцип действий при замене управляющего модуля без карты памяти

- Отключить напряжение сети силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для релейных выходов DO 0 и DO 2 управляющего модуля.
- Отсоединить сигнальные кабели управляющего модуля.
- Отсоединить неисправный CU от силового модуля.
- Вставить новый CU в силовой модуль.
- Снова подключить сигнальные кабели управляющего модуля.
- Снова включить напряжение сети.
- Преобразователь переходит в состояние "Готовность к включению".
- Проверить, имеет ли новый CU тот же заказной номер и ту же или более высокую версию "прошивки", что и заменяемый CU.
- Если да, и если параметры заменяемого управляющего модуля были сохранены, то действовать следующим образом:
 - Загрузить параметры с помощью STARTER или панели оператора в новый CU.
 - Включить двигатель и проверить функции привода.
- Во всех других случаях потребуются новый ввод преобразователя в эксплуатацию.

8.2.2 Замена силового модуля

Принцип действий при замене силового модуля

- Отсоединить силовой модуль от сети.
- Отключить, при наличии, питание 24 В управляющего модуля.
- После отключения напряжения сети подождать как минимум 5 минут до разрядки устройства.
- Отсоединить сетевые кабели силового модуля.
- Отсоединить управляющий модуль от силового модуля.
- Заменить старый силовой модуль на новый.
- Подключить управляющий модуль к новому силовому модулю.
- Правильно подключить сетевые кабели к новому силовому модулю.
- Подключить напряжение сети и, при наличии, питание 24 В управляющего модуля.
- При необходимости выполнить новый ввод в эксплуатацию (см. Замена компонентов преобразователя (Страница 295)).

Предупреждения, неполадки и системные сообщения

9

9.1 Обзор

Преобразователь предлагает следующие типы диагностики:

- LED
Через LED управляющего модуля пользователь получает информацию о состоянии преобразователя на месте.
- Предупреждения и неполадки
Предупреждения и неполадки имеют однозначный номер. Преобразователь отображает номера через панель оператора и через STARTER и сообщает их на контроллер верхнего уровня.

Если преобразователь больше не реагирует

Преобразователь из-за неправильных установок параметров, к примеру, из-за загрузки файла с ошибками с карты памяти, может перейти в следующее состояние:

- Двигатель выключен.
- Связь с преобразователем невозможна ни через панель оператора, ни через другие интерфейсы.

В этом случае нужно:

- Три раза выключить и снова включить электропитание управляющего модуля.
- Если преобразователь сигнализирует неполадку F01018, то выполнить меры по устранению этой неполадки в разделе Список неполадок (Страница 313).

F01018 может быть квитирована только через выключение и повторное включение CU.

9.2 Отображаемые через LED рабочие состояния

После включения электропитания LED RDY (Ready) временно светится оранжевым. Как только цвет LED RDY меняется на красный или зеленый, LED на управляющем модуле показывают состояние преобразователя.

Индикации LED RDY и LED BF



Таблица 9-1 Диагностика преобразователя

LED		Пояснение
RDY	BF	
ЗЕЛЕНЬИЙ - вкл	---	Готовность к работе (ошибки отсутствуют)
ЗЕЛЕНЬИЙ - медленно	---	Ввод в эксплуатацию или сброс на заводскую установку
КРАСНЫЙ - вкл	ВЫКЛ	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения
КРАСНЫЙ - медленно	КРАСНЫЙ - медленно	Обновление микропрограммного обеспечения завершено, необходим Power ON Reset
КРАСНЫЙ - быстро	---	Общая неполадка
КРАСНЫЙ - быстро	КРАСНЫЙ - вкл	Неполадка при обновлении микропрограммного обеспечения
КРАСНЫЙ - быстро	КРАСНЫЙ - быстро	Несовместимое микропрограммное обеспечение / неправильная карта памяти

Таблица 9-2 Диагностика и коммуникация через RS485

LED BF	Пояснение
ВЫКЛ	Получить данные процесса
КРАСНЫЙ - медленно	Шина активна – нет данных процесса
КРАСНЫЙ - быстро	Нет активности на шине

Таблица 9-3 Диагностика и коммуникация через PROFIBUS DP

LED BF	Пояснение
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

Индикация LED BF на CU230P-2 CAN

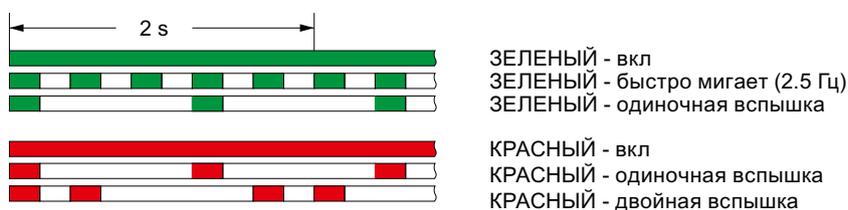


Таблица 9-4 Диагностика и коммуникация через CANopen

BF-LED	Пояснение
ZELENYЙ - вкл	Состояние шины "Оперативное"
ZELENYЙ - быстро	Состояние шины "Предоперативное" (мигание)
ZELENYЙ - одиночная вспышка	Состояние шины "Остановлена"
KPCCHNYЙ - вкл	Шина отсутствует
KPCCHNYЙ - одиночная вспышка	Предупреждение – граница достигнута
KPCCHNYЙ двойная вспышка	Ошибка в системе управления (Error Control Event)

9.3 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 маске STARTER слева внизу

Для идентификации причины предупреждения, для каждого предупреждения существует однозначный код предупреждения и дополнительно значение предупреждения.

Буфер предупреждений

Преобразователь сохраняет для каждого поступающего предупреждения код предупреждения, значение предупреждения и время поступления предупреждения.

	Код предупреждения		Значение предупреждения		Время появления предупреждения		Время устранения предупреждения	
	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]	
1-ое предупреждение		I32	Float	Дни	мсек	Дни	мсек	

Изображены Сохранение первого предупреждения в буфере предупреждений e 9-1

r2124 и r2134 содержат важное для диагностики значение предупреждения как число с "фиксированной" или "плавающей" запятой.

Время предупреждения отображается в r2145 и r2146 (в целых днях), а также в r2123 и r2125 (в миллисекундах относительно дня предупреждения).

Преобразователь использует внутреннее исчисление времени для сохранения времени предупреждения. Подробную информацию по внутреннему исчислению времени можно найти в главе Часы реального времени (RTC) (Страница 259).

Как только предупреждение устранено, преобразователь записывает соответствующий момент времени в параметры r2125 и r2146. И после устранения, предупреждение остается в буфере предупреждений.

При возникновении следующего предупреждения, сохраняется и оно. Запись первого предупреждения сохраняется. Возникшие предупреждения подсчитываются в r2111.

	Код 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]

Изображены Сохранение второго предупреждения в буфере предупреждений 9-2

В буфер предупреждений помещается до восьми предупреждений. Если после восьмого возникает следующее предупреждение и ни одно из прежних предупреждений не устранено, то заменяется предпоследнее предупреждение.

	Код 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 последнее предупреждение	[6]	[6]	[6]	[6]
	[7]	[7]	[7]	[7]

Изображены Буфер предупреждений заполнен 9-3

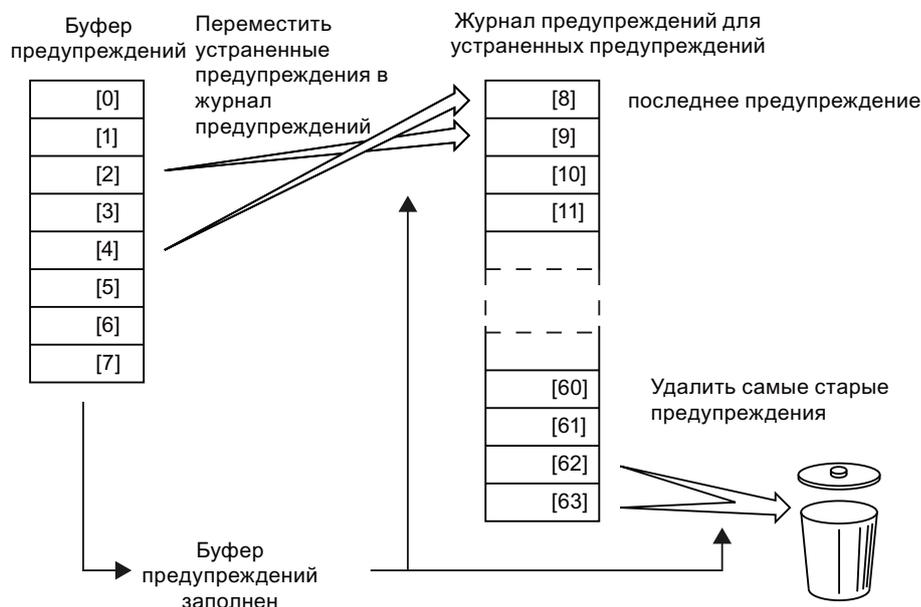
Очистка буфера предупреждений: Журнал предупреждений

В журнал предупреждений вносится до 56 предупреждений.

В журнал предупреждений переходят устраненные предупреждения из буфера предупреждений. Если буфер предупреждений заполнен и возникает следующее предупреждение, то преобразователь перемещает все устраненные предупреждения из буфера в журнал предупреждений. В журнале предупреждений сортировка предупреждений также выполняется по "времени поступления", но в отличие от буфера предупреждений в обратной последовательности:

9.3 Предупреждения

- самое последнее предупреждение стоит в индексе 8
- предпоследнее предупреждение стоит в индексе 9
- и т.п.



Изображены Перемещение устраненных предупреждений в журнал предупреждений е 9-4

Еще не устраненные предупреждения остаются в буфере предупреждений и заново сортируются для заполнения пропусков 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

Таблица 9-5 Важные параметры для предупреждений

Параметр	Описание
r2122	Код предупреждения Индикация номеров возникших предупреждений
r2123	Время появления предупреждения в миллисекундах Индикация момента времени возникновения предупреждения в миллисекундах
r2124	Значение предупреждения Индикация дополнительной информации возникшего предупреждения
r2125	Время устранения предупреждения в миллисекундах Индикация момента времени устранения предупреждения в миллисекундах
p2111	Счетчик предупреждений Число возникших предупреждений после последнего сброса При p2111 = 0 все устраненные предупреждения буфера предупреждений [0...7] переносятся в журнал предупреждений [8...63]

Параметр	Описание
r2145	Время появления предупреждения в днях Индикация момента времени возникновения предупреждения в днях
r2132	Актуальный код предупреждения Индикация кода для последнего возникшего предупреждения
r2134	Значение предупреждения для плавающих значений Индикация дополнительной информации возникшего предупреждения для плавающих значений
r2146	Время устранения предупреждения в днях Индикация момента времени устранения предупреждения в днях

Расширенные установки для предупреждений

Таблица 9-6 Расширенные установки для предупреждений

Параметр	Описание
До 20 различных предупреждений могут быть изменены на неполадку или предупреждения могут быть подавлены:	
r2118	Установка номера сообщения для типа сообщения Выбор предупреждений, для которых тип сообщения должен быть изменен
r2119	Установка типа сообщения Установка типа сообщения для выбранного предупреждения 1: неполадка 2: предупреждение 3: нет сообщения

Подробности можно найти в функциональной схеме 8075 и в описании параметров Справочника по параметрированию.

9.4 Список предупреждений

Таблица 9-7 Важнейшие предупреждения

Номер	Причина	Метод устранения
A01028	Ошибка конфигурации	Пояснение: Параметрирование на карте памяти было создано на модуле другого типа (заказной номер, MLFB). Проверить параметры модуля и при необходимости выполнить новый ввод в эксплуатацию.
A01590	Интервал ТО двигателя истек	Выполнить ТО и заново установить интервал ТО (p0651).
A01900	PROFIBUS: ошибка телеграммы конфигурации	Пояснение: PROFIBUS-Master пытается установить соединение с неправильной телеграммой конфигурирования. Проверить конфигурацию шины на стороне Master и Slave.
A01920	PROFIBUS: прерывание циклического соединения	Пояснение: Циклическое соединение с PROFIBUS-Master прервано. Восстановить соединение PROFIBUS и активировать PROFIBUS-Master в циклическом режиме.
A03520	Ошибка датчика температуры	Проверить правильность подключения датчика.
A05000 A05001	Перегрев силового модуля	Проверить следующее: - Находится ли температура окружающей среды в границах установленных предельных значений? - Условия нагрузки и нагрузочный цикл рассчитаны правильно? - Сбой охлаждения?
A07012	I2t модель двигателя, перегрев	Проверить и при необходимости уменьшить нагрузку на двигатель. Проверить температуру окружающей среды двигателя. Проверить тепловую постоянную времени r0611. Проверить порог неполадки перегрева r0605.
A07015	Датчик температуры двигателя - предупреждение	Проверить правильность подключения датчика. Проверить параметрирование (r0601).
A07321	Автоматический перезапуск активен	Пояснение: Автоматика повторного включения (AR) активна. При восстановлении питания и/или устранении причин для имеющихся неполадок, привод снова включается автоматически.
A07850 A07851 A07852	Внешнее предупреждение 1 ... 3	Был подан сигнал для "Внешнего предупреждения 1". Параметры r2112, r2116 и r2117 определяют источники сигнала для внешнего предупреждения 1... 3. Метод устранения: Устранить причины для этого предупреждения.
A07903	Погрешность скорости двигателя	Увеличить r2163 и/или r2166. Увеличить границы момента вращения, тока и мощности.
A07910	Перегрев двигателя	Проверить нагрузку двигателя. Проверить температуру окружающей среды двигателя. Проверить датчик КТУ84. Проверить перегревы тепловой модели (r0626 ... r0628).
A07927	Торможения на постоянном токе активно	Не требуется
A07980	Измерение при вращении активировано	Не требуется
A07981	Измерение при вращении, разрешения отсутствуют	Квотировать имеющиеся неполадки. Восстановить отсутствующие разрешения (см. r00002, r0046).

Номер	Причина	Метод устранения
A07991	Идентификация данных двигателя активирована	Включить двигатель и идентифицировать данные двигателя.
A30920	Ошибка датчика температуры	Проверить правильность подключения датчика.

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию или в помощи Online STARTER.

9.5 Неполадки

Неполадка показывает серьезную ошибку в работе преобразователя.

Преобразователь сигнализирует неполадку следующим образом:

- на панели оператора с Fxxxx
- на управляющем модуле через красный LED RDY
- в бите 3 слова состояния 1 (r0052)
- через STARTER

Для удаления сигнализации неполадки, необходимо устранить причину неполадки и квитировать неполадку.

Каждая неполадка имеет однозначный код неполадки и дополнительно значение неполадки. Эта информация необходима для определения причины неполадки.

Буфер текущих неполадок

Для каждой поступающей неполадки преобразователь сохраняет код неполадки, значение неполадки и момент времени неполадки.

	Код неполадки		Значение неполадки		Время появления неполадки		Время устранения неполадки	
	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]	
1-ая неполадка		I32	Float	Дни	мсек	Дни	мсек	

Изображены Сохранение первой неполадки в буфере неполадок
е 9-5

r0949 и r2133 содержат важное для диагностики значение неполадки как число с "фиксированной" или "плавающей" запятой.

"Время появления неполадки" стоит в параметрах r2130 (в целых днях) и в r0948 (в миллисекундах относительно дня неполадки). "Время устранения неполадки" записывается при квитировании неполадки в параметры r2109 и r2136.

Преобразователь использует собственное внутреннее время исчисления для сохранения времени неполадок. Подробную информацию по внутреннему исчислению времени можно найти в главе Часы реального времени (RTC) (Страница 259).

Если новая неполадка возникает до квитирования первой, то и она сохраняется. Запись первой неполадки сохраняется. Возникшие сбои подсчитываются в r0952. Один сбой может состоять из одной или нескольких неполадок.

	Код неполадки		Значение неполадки		Время появления неполадки		Время устранения неполадки	
	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]	
1-ая неполадка								
2-ая неполадка	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	

Изображены Сохранение второй неполадки в буфере неполадок
е 9-6

В буфер неполадок помещается до восьми текущих неполадок. Если после восьмой неполадки возникает следующая неполадка, то предпоследняя неполадка заменяется.

	Код неполадки	Значение неполадки	Время появления неполадки	Время устранения неполадки
1-ая неполадка	r0945[0]	r0949[0] r2133[0]	r2130[0] r0948[0]	r2136[0] r2109[0]
2-ая неполадка	[1]	[1]	[1]	[1]
3-ая неполадка	[2]	[2]	[2]	[2]
4-ая неполадка	[3]	[3]	[3]	[3]
5-ая неполадка	[4]	[4]	[4]	[4]
6-ая неполадка	[5]	[5]	[5]	[5]
7-ая неполадка	[6]	[6]	[6]	[6]
последняя неполадка	[7]	[7]	[7]	[7]

Изображены Буфер неполадок заполнен
е 9-7

Квитирование неполадки

В большинстве случаев существуют возможности квитирования неполадки:

- Выключить и снова включить преобразователь
- (выключить и снова включить главный источник питания и внешнее питание 24 В для управляющего модуля)
- Нажать кнопку квитирования на панели оператора
- Сигнал квитирования на цифровом входе 2
- Сигнал квитирования в бите 7 управляющего слова 1 (r0054) у управляющих модулей с подключением полевой шины

Неполадки, вызванные внутренним контролем аппаратных и микропрограммных средств преобразователя, могут быть квитированы только через выключение и повторное включение. В списке неполадок Справочника по параметрированию имеется указание на эту ограниченную возможность квитирования неполадки.

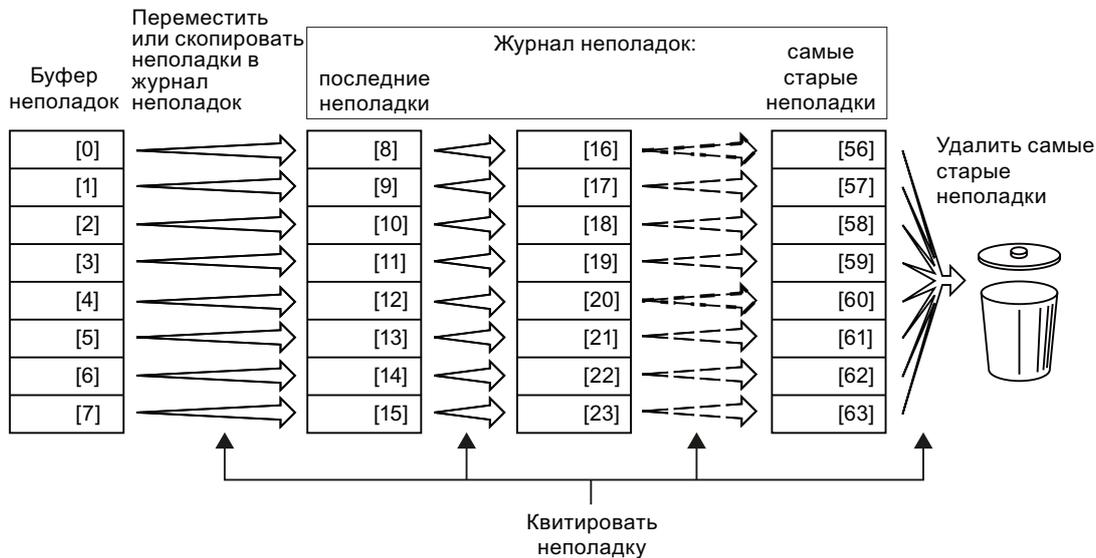
Очистить буфер неполадок: Журнал неполадок

В журнал неполадок вносится до 56 предупреждений.

Пока ни одна из причин неполадок буфера неполадок не устранена, квитирование неполадок не действует. Если минимум одна из неполадок в буфере неполадок устранена (причина неполадки устранена) и Вы квитируете неполадки, то происходит следующее:

9.5 Неполадки

1. Преобразователь передает все неполадки из буфера неполадок в первые восемь ячеек памяти журнала неполадок (индексы 8 ... 15).
2. Преобразователь удаляет все устаревшие неполадки из буфера неполадок.
3. Преобразователь записывает момент времени квитирования устаревших неполадок в параметры r2136 и r2109 (время устранения неполадки).



Изображены Журнал неполадок после квитирования неполадок с 9-8

После квитирования не устраненные неполадки находятся как в буфере неполадок, так и в журнале неполадок. У этих неполадок "Время появления неполадки" остается без изменений, а "Время устранения неполадки" остается пустым.

Если меньше восьми неполадок перемещено или скопировано в журнал неполадок, то ячейки памяти со старшими индексами остаются пустыми.

Преобразователь смещает сохраненные прежде в журнале неполадок значения на восемь индексов соответственно. Неполадки, находившиеся перед квитированием в индексах 56 ... 63, удаляются.

Очистка журнала неполадок

Для удаления всех неполадок из журнала неполадок установить параметр r0952 на ноль.

Параметры буфера неполадок и журнала неполадок

Таблица 9-8 Важные параметры для неполадок

Параметр	Описание
r0945	Код неполадки Индикация номеров возникших неполадок
r0948	Время появления неполадки в миллисекундах Индикация момента времени появления неполадки в миллисекундах

Параметр	Описание
r0949	Значение неполадки Индикация дополнительной информации возникшей неполадки
p0952	Счетчик сбоев Число возникших сбоев после последнего квитирования. При p0952 = 0 буфер неполадок очищается
r2109	Время устранения неполадки в миллисекундах Индикация момента времени устранения неполадки в миллисекундах
r2130	Время появления неполадки в днях Индикация момента времени появления неполадки в днях
r2131	Текущий код неполадки Индикация кода самой старой еще активной неполадки
r2133	Значение неполадки для плавающих значений Индикация дополнительной информации возникшей неполадки для плавающих значений
r2136	Время устранения неполадки в днях Индикация момента времени устранения неполадки в днях

Двигатель не включается

Если двигатель не включается, то проверить следующее:

- Имеется ли неполадка?
Если да, то устранить причину неполадки и квитировать неполадку
- p0010 = 0?
Если нет, то преобразователь, к примеру, еще находится в состоянии ввода в эксплуатацию.
- Преобразователь сигнализирует состояние "Готовность к включению" (r0052.0 = 1)?
- Отсутствие разрешений преобразователя (r0046)?
- Источники команд и заданного значения преобразователя (p0700 и p1000) спараметрированы правильно?
Т.е.: откуда преобразователь получает свое заданное значение скорости и свои команды (полевая шина или аналоговый вход)?
- Согласуются ли двигатель и преобразователь друг с другом?
Сравнить данные шильдика на двигателе с соответствующими параметрами в преобразователе (P0300 ff).

Расширенные установки для неполадок

Таблица 9-9 Расширенные настройки

Параметр	Описание
Макс. для 20 различных кодов неполадок можно изменить реакцию двигателя на ошибку:	
p2100	Установка номера неполадки для реакции на ошибку Выбор неполадок, для которых надо изменить реакцию на ошибку
p2101	Установка реакции на ошибку Установка реакции на ошибку для выбранной неполадки
Макс. для 20 различных кодов неполадок можно изменить тип квитирования:	
p2126	Установка номера неполадки для режима квитирования Выбор неполадок, для которых надо изменить тип квитирования
p2127	Установка режима квитирования Установка типа квитирования для выбранной неполадки 1: квитирование только через POWER ON 2: квитирование СРАЗУ ЖЕ после устранения причины ошибки
До 20 различных неполадок могут быть изменены на предупреждение или неполадки могут быть подавлены:	
p2118	Установка номера сообщения для типа сообщения Выбор сообщения, для которого тип сообщения должен быть изменен
p2119	Установка типа сообщения Установка типа сообщения для выбранной неполадки 1: неполадка 2: предупреждение 3: нет сообщения

Подробности можно найти в функциональной схеме 8075 и в описании параметров Справочника по параметрированию.

9.6 Список неполадок

Таблица 9-10 Важнейшие неполадки

Номер	Причина	Метод устранения
F01910	Полевая шина SS заданное значение тайм-аут	Проверить шинное соединение и параметры коммуникации, к примеру, перевести PROFIBUS-Master в состояние RUN.
F03505	Аналоговый вход, обрыв провода	Проверить соединение с источником сигналов на предмет прерываний. Проверить уровень принимаемого сигнала. Измеренный на аналоговом входе входной ток может быть считан в r0752.
F07011	Перегрев двигателя	Снизить нагрузку двигателя. Проверить температуру окружающей среды. Проверить проводку и подключение датчика.
F07016	Неполадка датчика температуры двигателя	Проверить правильность подключения датчика. Проверить параметрирование (P0601). Отключить ошибку датчика температуры (P0607 = 0).
F07320	Автоматический перезапуск отменен	Увеличить число попыток перезапуска (P1211). Текущее число попыток запуска отображается r1214. Увеличить время ожидания в P1212 и/или время контроля в P1213. Подать команду ON (P0840). Увеличить или отключить время контроля силовой части (P0857). Уменьшить время ожидания для сброса счетчика ошибок P1213[1], чтобы меньше ошибок регистрировалось за интервал времени.
F07330	Измеренный ток поиска слишком низкий	Увеличить ток поиска (P1202), проверить подключение двигателя.
F07801	Ток перегрузки двигателя	Проверить границы тока (r0640). Векторное управление: Проверить регулятор тока (P1715, P1717). Управление U/f: Проверить токоограничительный регулятор (P1340 ... P1346). Увеличить рампу разгона (P1120) или уменьшить нагрузку. Проверить двигатель и кабель двигателя на предмет короткого замыкания и замыкания на землю. Проверить схему включения двигателя (звезда/треугольник) и параметры на шильдике. Проверить комбинацию силовой части и двигателя. Выбрать функцию рестарта на лету (P1200), если происходит подключение к вращающемуся двигателю.
F07806	Генераторная граница мощности превышена	Увеличить рампу торможения. Уменьшить движущую нагрузку. Использовать силовую часть с более высокой рекуперацией. Для векторного управления генераторная граница мощности в P1531 может быть уменьшена так, что неполадка больше не появится.
F07860 F07861 F07862	Внешняя неполадка 1 ... 3	Устранить внешние причины для этой неполадки.

9.6 Список неполадок

Номер	Причина	Метод устранения
F07900	Двигатель заблокирован	Проверить двигатель на предмет свободного вращения. Проверить границы момента вращения (r1538 и r1539). Проверить параметры сообщения "Двигатель заблокирован" (P2175, P2177).
F07901	Скорость двигателя выше номинальной	Активировать предупреждение ограничительного регулятора скорости (P1401 Бит 7 = 1). Увеличить гистерезис сообщения о скорости вращения выше номинальной P2162.
F07902	Двигатель опрокинулся	Проверить, правильно ли настроены параметры двигателя, и выполнить идентификацию двигателя. Проверить границы тока (P0640, r0067, r0289). При слишком низких границах тока намагничивание привода невозможно. Проверить, не отсоединились ли кабели двигателя при работе.
F30001	Ток перегрузки	Проверить следующее: <ul style="list-style-type: none"> • Параметры двигателя, при необходимости выполнить ввод в эксплуатацию • Тип соединения двигателя (Y / Δ) • Режим U/f: Согласование ном. токов двигателя и силовой части • Качество сети • Правильное подключение сетевого коммутирующего дросселя. • Соединения силовых кабелей • Силовые кабели на предмет короткого замыкания или замыкания на землю • Длину силовых кабелей • Фазы сети Если это не помогает: <ul style="list-style-type: none"> • Режим U/f: Увеличить рампу разгона • Снизить нагрузку • Заменить силовую часть
F30002	Напряжение промежуточного контура, перенапряжение	Увеличить время торможения (p1121). Установить время сглаживания (P1130, P1136). Активировать регулятор напряжения промежуточного контура (P1240, P1280). Проверить напряжение сети (P0210). Проверить фазы сети.
F30003	Напряжение промежуточного контура, пониженное напряжение	Проверить напряжение сети (P0210).
F30004	Перегрев преобразователя	Проверить, работает ли преобразователь. Проверить, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне. Проверить, не перегружен ли двигатель. Снизить частоту модуляции.
F30005	Перегрузка I2t преобразователь	Проверить ном. токи двигателя и силового модуля. Уменьшить границу тока P0640. При работе с характеристикой U/f: Уменьшить P1341.

Номер	Причина	Метод устранения
F30011	Выпадение фазы сети	Проверить входные предохранители преобразователя. Проверить электропроводку к двигателю.
F30015	Выпадение фазы, электропроводка к двигателю	Проверить электропроводку к двигателю. Увеличить время разгона или торможения (P1120).
F30027	Подзарядка промежуточного контура, контроль времени	Проверить напряжение сети на входных клеммах. Проверить установку напряжения сети (P0210).

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию и в помощи Online STARTER.

Таблица 9-11 Неполадки, которые могут быть квитированы только через выключение и повторное включение

Номер	Причина	Метод устранения
F01000	Программная ошибка в CU	Заменить CU.
F01001	Floating Point, исключение	Выключить и снова включить CU.
F01015	Программная ошибка в CU	Обновить "прошивку" или связаться с "горячей линией".
F01018	Неоднократное прерывание запуска	После вывода этой неполадки выполняется запуск модуля с заводскими установками. Метод устранения: Сохранить заводскую установку с p0971=1. Выключить и снова включить CU. После снова ввести преобразователь в эксплуатацию.
F01040	Необходимо сохранить параметры	Сохранить параметры (P0971). Выключить и снова включить CU.
F01044	Ошибка загрузки данных с карты памяти	Заменить карту памяти или CU.
F01105	CU: недостаточно памяти	Уменьшить число блоков данных.
F01205	CU: переполнение слота	Связаться с "горячей линией".
F01250	Аппаратная ошибка CU	Заменить CU.
F01512	Была предпринята попытка вычисления переводного множителя для отсутствующего нормирования	Создать нормирование или проверить передаваемое значение.
F01662	Аппаратная ошибка CU	Выключить и снова включить CU, обновить "прошивку" или связаться с "горячей линией".
F30022	Силовой модуль: контроль U_{CE}	Проверить или заменить силовой модуль.
F30052	Ошибка данных силовой части	Заменить силовой модуль или обновить "прошивку" CU.
F30053	FPGA ошибка данных	Заменить силовой модуль.
F30662	Аппаратная ошибка CU	Выключить и снова включить CU, обновить "прошивку" или связаться с "горячей линией".
F30664	Запуск CU прерван	Выключить и снова включить CU, обновить "прошивку" или связаться с "горячей линией".
F30850	Программная ошибка в силовом модуле	Заменить силовой модуль или связаться с "горячей линией".

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию или в помощи Online STARTER.

ЗАМЕТКА**Необходимы сертифицированные по UL предохранители**

Для соответствия системы UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители, максимальные выключатели или устройства защиты двигателя с внутренней самозащитой.

10.1 Технические данные, управляющий модуль CU230P-2

Таблица 10-1 Общие технические данные CU230P-2

Свойство	Данные
Рабочее напряжение	Питание из силового модуля или с помощью внешнего источника питания 24 В DC (20,4 В ... 28,8 В, 1 А) через управляющие клеммы 31 и 32
Метод управления/ регулирования	<p>Управление U/f для скорости двигателя между 0 1/мин и 210000 1/мин:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Линейное управление U/f, • Линейное управление U/f с FCC, • Линейное управление U/f с режимом ECO, • Квадратичное управление U/f, • Многоточечное управление U/f, • Управление U/f для приложений в текстильной промышленности, • Управление U/f с FCC для приложений в текстильной промышленности, • Управление U/f с независимым заданным значением напряжения, <p>Векторное управление для скорости двигателя между 0 1/мин и 14400 1/мин:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Управление по скорости без датчика • Управление по моменту без датчика
Постоянные скорости	16 параметрируемые
Скорости пропуска	4 параметрируемые
Цифровые входы	<ul style="list-style-type: none"> • 6 цифровых входов, DI 0 ... DI 5, с гальванической развязкой; совместимы с SIMATIC, • Low < 5 В, High > 10 В, макс. входное напряжение 30 В, потребляемый ток 5,5 мА • переключение через клеммы <ul style="list-style-type: none"> – PNP: переключить клемму 69 с клеммой 9 – NPN: переключить клемму 69 с клеммой 28 • Время реакции: 10 мсек без времени подавления возникновения вибраций (p0724)
Аналоговые входы (дифф. входы, разрешение 12 бит)	<ul style="list-style-type: none"> • AI 0: переключаемый (ток/напряжение), может быть сконфигурирован как дополнительный цифровой вход. 0 В ... 10 В, 0 мА... 20 мА и -10 В ... +10 В • AI 1: переключаемый (ток/напряжение), может быть сконфигурирован как дополнительный цифровой вход. 0 В ... 10 В, 0 мА... 20 мА • AI 2: переключаемый (ток / Ni1000, PT1000) 0/4 мА ... 20 мА и NI1000: - 88 °С ... 165 °С / PT1000: - 88 °С ... 240 °С • AI 3: (NI1000, PT1000) NI1000: - 88 °С ... 165 °С и PT1000: - 88 °С ... 240 °С • Время реакции всех AI: 13 мсек ± 1 мсек без времени подавления возникновения вибраций (p0724)
Цифровые выходы / релейные выходы	<ul style="list-style-type: none"> • DO 0: 30 В DC / макс. 5 А при омической нагрузке, 250 В AC / 2 А • DO 1: 30 В DC / макс. 0,5 А при омической нагрузке, защита от спутывания полюсов • DO 2: 30 В DC / макс. 5 А при омической нагрузке, 250 В AC / 2 А • Время актуализации всех DO: 2 мсек
Аналоговые выходы	АО 0 и АО 1: 0 В ... 10 В или 0 мА ... 20 мА, время актуализации: 4 мсек
Размеры (ШxВxГ)	73 мм × 199 мм × 65,5 мм
Вес	0,61 кг

10.1 Технические данные, управляющий модуль CU230P-2

Свойство	Данные
Карты памяти	MMC (мы рекомендуем карту с заказным номером 6SL3254-0AM00-0AA0). SD (Secure Digital Memory Card, мы рекомендуем карту с заказным номером 6ES7954-8LB00-0AA0). SDHC (SD High Capacity) не поддерживаются.
Рабочая температура	0 °C ... 60 °C (работа без вставленной панели оператора) 0 °C ... 50 °C (работа со вставленной панелью оператора) Учитывать возможные ограничения из-за силового модуля.
Температура хранения	- 40°C ... 70 °C
Влажность воздуха	< 95 % RH, образование конденсата не допускается

Таблица 10-23 Зависящие от типа управляющего модуля параметры

Свойство	CU230P-2 HVAC	CU230P-2 DP	CU230P-2 CAN
	6SL3243-0BB30-1HA1	6SL3243-0BB30-1PA1	6SL3243-0BB30-1CA1
Интерфейс RS485 для протокола USS	x	---	---
Интерфейс RS485 для BacNet MS/TP	x	---	---
Интерфейс RS485 для Modbus RTU	x	---	---
Интерфейс Profibus DP	---	x	---
Интерфейс CANopen	---	---	x

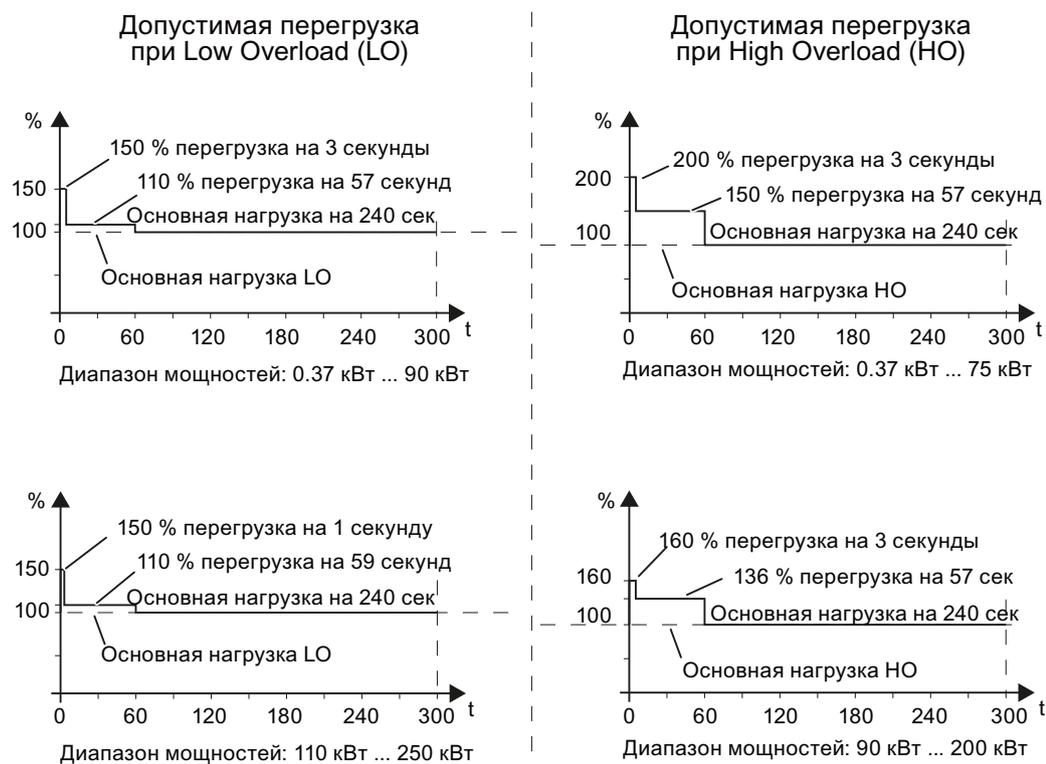
Управляющие клеммы управляющего модуля имеют гальваническую развязку с напряжением питания (PELV).

10.2 Технические данные, силовой модуль

Допустимая перегрузка для силового модуля SINAMICS G120

Для силового модуля существуют различные паспортные мощности, "Low Overload" (LO) и "High Overload" (HO), в зависимости от ожидаемой нагрузки.

Если в паспортной мощности указаны номинальные значения без дополнительной спецификации, то они всегда относятся к допустимой перегрузке согласно Low Overload.



Изображены Нагрузочные циклы "High Overload" и "Low Overload" е 10-1

Примечание

Основная нагрузка (100 % мощности или тока) "Low Overload" больше, чем основная нагрузка "High Overload".

Для выбора силового модуля на основе нагрузочных циклов мы рекомендуем ПО для проектирования "SIZER". См. раздел Обзор документации (Страница 12).

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 устройства 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 устройства при выходном токе HO.

10.2.1 Технические данные PM230

Общие данные, PM230 - IP55 / UL тип 12

Свойство	Модификация
Напряжение сети	3 AC 380 В ... 480 В ± 10 % Фактически допустимое напряжение сети зависит от высоты места установки
Входная частота	47 Гц ... 63 Гц
Коэффициент мощности λ	0.9
Ток включения	низкий входной ток
Допустимый ток короткого замыкания	Формат A ... C: 42 кА Формат D ... F: 65 кА
Частота модуляции (заводская установка)	4 кГц Частота модуляции может увеличиваться с шагом в 2 кГц до 16 кГц. Увеличение частоты модуляции ведет к уменьшению допустимого выходного тока.
Электромагнитная совместимость	Устройства согласно IEC 61800-3 подходят для классов окружающей среды C1 и C2. Подробности см. Руководство по монтажу, приложение A2
Методы торможения	Торможение на постоянном токе
Степень защиты	IP55 / UL тип 12 Если IOP вставлена, то достигается степень защиты IP54 / UL тип 12.
Рабочая температура	
• без снижения мощности	0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F)
• со снижением мощности	до 60° C (140° F)
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
Относительная влажность воздуха	< 95 % - образование конденсата не допускается
Загрязнение	Защита от прикосновения к опасным частям, от пыли, водяных брызг и струи воды
Условия окружающей среды	Защита согласно Класс окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций

Свойство	Модификация
Толчки и вибрации	Не допускать падений преобразователя и избегать сильных ударов по устройству. Не монтировать преобразователь в местах, где он может быть подвергнут постоянной вибрации.
Электромагнитное излучение	Не монтировать преобразователь вблизи от источников электромагнитного излучения.
Высота места установки	
• без снижения мощности	до 1000 м (3300 футов) над уровнем моря
• со снижением мощности	до 4000 м (13000 футов) над уровнем моря, подробности см. Руководство по монтажу
Стандарты	UL ¹⁾ , CE, C-tick Для соответствия системы UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители, максимальные выключатели или устройства защиты двигателя с внутренней самозащитой.

¹⁾ UL в подготовке для форматов D ... F

Зависящие от мощности данные, PM230 - IP55 / UL тип 12

Таблица 10-3PM230 формат A, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной номер	Фильтр класса А	6SL3223-0DE13-7AA0	6SL3223-0DE15-5AA0	6SL3223-0DE17-5AA0
	Фильтр класса В	6SL3223-0DE13-7BA0	6SL3223-0DE15-5BA0	6SL3223-0DE17-5BA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
• LO-входной ток		1,3 А	1,8 А	2,3 А
• LO-выходной ток		1,3 А	1,7 А	2,2 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		0,25 кВт	0,37 кВт	0,55 кВт
• HO-входной ток		0,9 А	1,3 А	1,8 А
• HO-выходной ток		0,9 А	1,3 А	1,7 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,06 кВт	0,06 кВт	0,06 кВт
• предохранитель		10 А	10 А	10 А
• расход охлаждающего воздуха		7 л/сек	7 л/сек	7 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		1 ... 2,5 мм ²	1 ... 2,5 мм ²	1 ... 2,5 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм	0,5 Нм	0,5 Нм
• вес		4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг

Таблица 10-4PM230 формат А, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной номер	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE21-1AA0 6SL3223-0DE21-1BA0	6SL3223-0DE21-5AA0 6SL3223-0DE21-5BA0	6SL3223-0DE22-2AA0 6SL3223-0DE22-2BA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		1,1 кВт	1,5 кВт	2,2 кВт
• LO-входной ток		3,2 А	4,2 А	6,1 А
• LO-выходной ток		3,1 А	4,1 А	5,9 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		0,75 кВт	1,1 кВт	1,5 кВт
• HO-входной ток		2,3 А	3,2 А	4,2 А
• HO-выходной ток		2,2 А	3,1 А	4,1 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,07 кВт	0,08 кВт	0,1 кВт
• предохранитель		10 А	10 А	10 А
• расход охлаждающего воздуха		7 л/сек	7 л/сек	7 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		1 ... 2,5 мм ²	1 ... 2,5 мм ²	1,5 ... 2,5 мм ² 0,5 Нм
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм	0,5 Нм	4,3 кг
• вес		4,3 кг	4,3 кг	

Таблица 10-5PM230 формат А, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной номер	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE23-0AA0 6SL3223-0DE23-0BA0		
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		3 кВт		
• LO-входной ток		8,0 А		
• LO-выходной ток		7,7 А		
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		2,2 кВт		
• HO-входной ток		6,1 А		
• HO-выходной ток		5,9 А		
Общие значения				
• мощность потерь		0,12 кВт		
• предохранитель		10 А		
• расход охлаждающего воздуха		7 л/сек		
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		1,5 ... 2,5 мм ²		
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм		
• вес		4,3 кг		

10.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица 10-6PM230 формат В, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной номер	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE24-0AA0 6SL3223-0DE24-0BA0	6SL3223-0DE25-5AA0 6SL3223-0DE25-5BA0	6SL3223-0DE27-5AA0 6SL3223-0DE27-5BA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		4 кВт	5,5 кВт	7,5 кВт
• LO-входной ток		10,5 А	13,6 А	18,6 А
• LO-выходной ток		10,2 А	13,2 А	18 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		3 кВт	4 кВт	5,5 кВт
• HO-входной ток		8,0 А	10,5 А	13,6 А
• HO-выходной ток		7,7 А	10,2 А	13,2 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,14 кВт	0,18 кВт	0,24 кВт
• предохранитель		16 А	20 А	25 А
• расход охлаждающего воздуха		9 л/сек	9 л/сек	9 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		2,5 ... 6 мм ²	4 ... 6 мм ²	4 ... 6 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм	0,5 Нм	0,5 Нм
• вес		6,3 кг	6,3 кг	6,3 кг

Таблица 10-7PM230 формат С, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной номер	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE31-1AA0 6SL3223-0DE31-1BA0	6SL3223-0DE31-5AA0 6SL3223-0DE31-5BA0	6SL3223-0DE31-8AA0 6SL3223-0DE31-8BA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		11 кВт	15 кВт	18,5 кВт
• LO-входной ток		26,9 А	33,1 А	39,2 А
• LO-выходной ток		26 А	32 А	38 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
• HO-входной ток		18,6 А	26,9 А	33,1 А
• HO-выходной ток		18 А	26 А	32 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,32 кВт	0,39 кВт	0,46 кВт
• предохранитель		35 А	50 А	50 А
• расход охлаждающего воздуха		20 л/сек	20 л/сек	20 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		6 ... 16 мм ²	10 ... 16 мм ²	10 ... 16 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		2,0 Нм	2,0 Нм	2,0 Нм
• вес		9,5 кг	9,5 кг	9,5 кг

Таблица 10-8PM230 формат D, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной номер	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE32-2AA0 6SL3223-0DE32-2BA0	6SL3223-0DE33-0AA0 6SL3223-0DE33-0BA0
Значения на базе Low Overload			
• LO-мощность		22 кВт	30 кВт
• LO-входной ток		42 А	56 А
• LO-выходной ток		45 А	60 А
Значения на базе High Overload			
• HO-мощность		18,5 кВт	22 кВт
• HO-входной ток		36 А	42 А
• HO-выходной ток		38 А	45 А
Общие значения			
• мощность потерь		0,52 кВт	0,68 кВт
• предохранитель		63 А	80 А
• расход охлаждающего воздуха		39 л/сек	39 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		16 ... 35 мм ²	16 ... 35 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		6 Нм	6 Нм
• вес		30,2 кг	30,2 кг

Таблица 10-9PM230 формат E, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной номер	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE33-7AA0 6SL3223-0DE33-7BA0	6SL3223-0DE34-5AA0 6SL3223-0DE34-5BA0
Значения на базе Low Overload			
• LO-мощность		37 кВт	45 кВт
• LO-входной ток		70 А	84 А
• LO-выходной ток		75 А	90 А
Значения на базе High Overload			
• HO-мощность		30 кВт	37 кВт
• HO-входной ток		56 А	70 А
• HO-выходной ток		60 А	75 А
Общие значения			
• мощность потерь		0,99 кВт	1,2 кВт
• предохранитель		100 А	125 А
• расход охлаждающего воздуха		39 л/сек	39 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		25 ... 50 мм ²	25 ... 50 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		6 Нм	6 Нм
• вес		35,8 кг	35,8 кг

Технические данные

10.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM230 формат F, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-10

Заказной номер	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE35-5AA0 6SL3223-0DE35-5BA0	6SL3223-0DE37-5AA0 6SL3223-0DE37-5BA0	6SL3223-0DE38-8AA0 6SL3223-0DE38-8BA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		55 кВт	75 кВт	90 кВт
• LO-входной ток		102 А	135 А	166 А
• LO-выходной ток		110 А	145 А	178 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		45 кВт	55 кВт	75 кВт
• HO-входной ток		84 А	102 А	135 А
• HO-выходной ток		90 А	110 А	145 А
Общие значения				
• мощность потерь		1,4 кВт	1,9 кВт	2,3 кВт
• предохранитель		160 А	200 А	250 А
• расход охлаждающего воздуха		117 л/сек	117 л/сек	117 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		35 ... 120 мм ²	35 ... 120 мм ²	35 ... 120 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		13 Нм	13 Нм	13 Нм
• вес		70,0 кг	70,0 кг	70,0 кг

10.2.2 Технические данные 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.

Общие данные, PM240 - IP20

Свойство	Модификация
Напряжение сети	3 AC 380 В ... 480 В ± 10 % Фактически допустимое напряжение сети зависит от высоты места установки.
Входная частота	47 Гц ... 63 Гц
Коэффициент мощности λ	0,7 ... 0,85
Ток включения	меньше, чем входной ток

Свойство	Модификация
Частота модуляции (заводская установка)	4 кГц для 0,37 кВт ... 90 кВт 2 кГц для 110 кВт ... 250 кВт Частота модуляции может увеличиваться с шагом в 2 кГц. Увеличение частоты модуляции ведет к уменьшению допустимого выходного тока.
Электромагнитная совместимость	Устройства согласно IEC61800-3 подходят для классов окружающей среды C1 и C2. Подробности см. Руководство по монтажу, приложение A2
Методы торможения	Торможение на постоянном токе, смешанное торможение, реостатное торможение со встроенным тормозным прерывателем
Степень защиты	IP20
Рабочая температура	
• без снижения мощности	ЛО-режим все мощности 0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F) НО-режим: 0,37 кВт... 110 кВт 0 °C ... +50 °C (32 °F ... 122 °F) НО-режим: 132 кВт ... 200 кВт 0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F)
• со снижением мощности	все мощности, НО/ЛО до 60 °C (140 °F), подробности см. Руководство по монтажу
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
Относительная влажность воздуха	< 95 % - образование конденсата не допускается
Условия окружающей среды	Защита согласно Класс окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических веществ
Толчки и вибрации	Не допускать падений преобразователя и избегать сильных ударов по устройству. Не монтировать преобразователь в местах, где он может быть подвергнут постоянной вибрации.
Электромагнитное излучение	Не монтировать преобразователь вблизи от источников электромагнитного излучения.
Высота места установки	
• без снижения мощности	0,37 кВт ... 132 кВт до 1000 м (3300 футов) над уровнем моря 160 кВт ... 250 кВт до 2000 м (6500 футов) над уровнем моря
• со снижением мощности	все мощности до 4000 м (13000 футов) над уровнем моря, подробности см. Руководство по монтажу
Стандарты	UL, cUL, CE, C-tick, SEMI F47 Для соответствия системы UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители, максимальные выключатели или устройства защиты двигателя с внутренней самозащитой.

Зависящие от мощности данные, PM240 - IP20

Таблица PM240 формат A, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-11

Заказной номер	Без фильтра	6SL3224-0BE13-7UA0	6SL3224-0BE15-5UA0	6SL3224-0BE17-5UA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
• LO-входной ток		1,6 А	2,0 А	2,5 А
• LO-выходной ток		1,3 А	1,7 А	2,2 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
• HO-входной ток		1,6 А	2,0 А	2,5 А
• HO-выходной ток		1,3 А	1,7 А	2,2 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,097 кВт	0,099 кВт	0,102 кВт
• предохранитель		10 А	10 А	10 А
• расход охлаждающего воздуха		4,8 л/сек	4,8 л/сек	4,8 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		1 ... 2,5 мм ²	1 ... 2,5 мм ²	1 ... 2,5 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		1,1 Нм	1,1 Нм	1,1 Нм
• вес		1,2 кг	1,2 кг	1,2 кг

Таблица PM240 формат A, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-12

Заказной номер	Без фильтра	6SL3224-0BE21-1UA0	6SL3224-0BE21-5UA0
Значения на базе Low Overload			
• LO-мощность		1,1 кВт	1,5 кВт
• LO-входной ток		3,8 А	4,8 А
• LO-выходной ток		3,1 А	4,1 А
Значения на базе High Overload			
• HO-мощность		1,1 кВт	1,5 кВт
• HO-входной ток		3,8 А	4,8 А
• HO-выходной ток		3,1 А	4,1 А
Общие значения			
• мощность потерь		0,108 кВт	0,114 кВт
• предохранитель		10 А	10 А
• расход охлаждающего воздуха		4,8 л/сек	4,8 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		1 ... 2,5 мм ²	1 ... 2,5 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		1,1 Нм	1,1 Нм
• вес		1,2 кг	1,2 кг

Таблица PM240 формат В, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-13

Заказной номер	с фильтром без фильтра	6SL3224-0BE22-2AA0	6SL3224-0BE23-0AA0	6SL3224-0BE24-0AA0
		6SL3224-0BE22-2UA0	6SL3224-0BE23-0UA0	6SL3224-0BE24-0UA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		2,2 кВт	3 кВт	4 кВт
• LO-входной ток		7,6 А	10,2 А	13,4 А
• LO-выходной ток		5,9 А	7,7 А	10,2 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		2,2 кВт	3 кВт	4 кВт
• HO-входной ток		7,6 А	10,2 А	13,4 А
• HO-выходной ток		5,9 А	7,7 А	10,2 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,139 кВт	0,158 кВт	0,183 кВт
• предохранитель		16 А	16 А	16 А
• расход охлаждающего воздуха		24 л/сек	24 л/сек	24 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		1,5 ... 6 мм ²	1,5 ... 6 мм ²	1,5 ... 6 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		1,5 Нм	1,5 Нм	1,5 Нм
• вес		4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг

Таблица PM240 формат С, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-14

Заказной номер	с фильтром без фильтра	6SL3224-0BE25-5AA0	6SL3224-0BE27-5AA0	6SL3224-0BE31-1AA0
		6SL3224-0BE25-5UA0	6SL3224-0BE27-5UA0	6SL3224-0BE31-1UA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
• LO-входной ток		21,9 А	31,5 А	39,4 А
• LO-выходной ток		18 А	25 А	32 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		5,5 кВт	7,5 кВт	11 кВт
• HO-входной ток		16,7 А	23,7 А	32,7 А
• HO-выходной ток		13,2 А	19 А	26 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,240 кВт	0,297 кВт	0,396 кВт
• предохранитель		20 А	32 А	35 А
• расход охлаждающего воздуха		55 л/сек	55 л/сек	55 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		4 ... 10 мм ²	4 ... 10 мм ²	4 ... 10 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		2,3 Нм	2,3 Нм	2,3 Нм
• вес		6,5 кг	6,5 кг	6,5 кг

10.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM240 формат D, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-15

Заказной номер	с фильтром без фильтра	6SL3224-0BE31-5AA0 6SL3224-0BE31-5UA0	6SL3224-0BE31-8AA0 6SL3224-0BE31-8UA0	6SL3224-0BE32-2AA0 6SL3224-0BE32-2UA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		18,5 кВт	22 кВт	30 кВт
• LO-входной ток		46 А	53 А	72 А
• LO-выходной ток		38 А	45 А	60 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		15 кВт	18,5 кВт	22 кВт
• HO-входной ток		40 А	46 А	56 А
• HO-выходной ток		32 А	38 А	45 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,44 кВт	0,55 кВт	0,72 кВт
• предохранитель		50 А	63 А	80 А
• расход охлаждающего воздуха		55 л/сек	55 л/сек	55 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		10 ... 35 мм ²	10 ... 35 мм ²	10 ... 35 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		6 Нм 16 кг 13 кг	6 Нм 16 кг 13 кг	6 Нм 16 кг 13 кг
• вес с фильтром				
• вес без фильтра				

Таблица PM240 формат E, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-16

Заказной номер	с фильтром без фильтра	6SL3224-0BE33-0AA0 6SL3224-0BE33-0UA0	6SL3224-0BE33-7AA0 6SL3224-0BE33-7UA0
Значения на базе Low Overload			
• LO-мощность		37 кВт	45 кВт
• LO-входной ток		88 А	105 А
• LO-выходной ток		75 А	90 А
Значения на базе High Overload			
• HO-мощность		30 кВт	37 кВт
• HO-входной ток		73 А	90 А
• HO-выходной ток		60 А	75 А
Общие значения			
• мощность потерь		1,04 кВт	1,2 кВт
• предохранитель		100 А	125 А
• расход охлаждающего воздуха		110 л/сек	110 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		25 ... 35 мм ²	25 ... 35 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		6 Нм 23 кг	6 Нм 23 кг
• вес с фильтром		16 кг	16 кг
• вес без фильтра			

Таблица PM240 формат F, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-17

Заказной номер	с фильтром без фильтра	6SL3224-0BE34-5AA0 6SL3224-0BE34-5UA0	6SL3224-0BE35-5AA0 6SL3224-0BE35-5UA0	6SL3224-0BE37-5AA0 6SL3224-0BE37-5UA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		55 кВт	75 кВт	90 кВт
• LO-входной ток		129 А	168 А	204 А
• LO-выходной ток		110 А	145 А	178 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		45 кВт	55 кВт	75 кВт
• HO-входной ток		108 А	132 А	169 А
• HO-выходной ток		90 А	110 А	145 А
Общие значения				
• мощность потерь		1,5 кВт	2,0 кВт	2,4 кВт
• предохранитель		160 А	200 А	250 А
• расход охлаждающего воздуха		150 л/сек	150 л/сек	150 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		35 ... 120 мм ²	35 ... 120 мм ²	35 ... 120 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		13 Нм 52 кг	13 Нм 52 кг	13 Нм 52 кг
• вес с фильтром		36 кг	36 кг	36 кг
• вес без фильтра				

Технические данные

10.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM240 формат F, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-18

Заказной номер	Без фильтра	6SL3224-0BE38-8UA0	6SL3224-0BE41-1UA0
Значения на базе Low Overload			
• LO-мощность		110 кВт	132 кВт
• LO-входной ток		234 А	284 А
• LO-выходной ток		205 А	250 А
Значения на базе High Overload			
• HO-мощность		90 кВт	110 кВт
• HO-входной ток		205 А	235 А
• HO-выходной ток		178 А	205 А
Общие значения			
• мощность потерь		2,4 кВт	2,5 кВт
• предохранитель		250 А	315 А
• расход охлаждающего воздуха		150 л/сек	150 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		35 ... 120 мм ²	35 ... 120 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		13 Нм	13 Нм
• вес		39 кг	39 кг

Таблица PM240 формат GX, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-19

Заказной номер	Без фильтра	6SL3224-0BE41-3UA0	6SL3224-0BE41-6UA0	6SL3224-0BE42-0UA0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		160 кВт	200 кВт	250 кВт
• LO-входной ток		297 А	354 А	442 А
• LO-выходной ток		302 А	370 А	477 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		132 кВт	160 кВт	200 кВт
• HO-входной ток		245 А	297 А	354 А
• HO-выходной ток		250 А	302 А	370 А
Общие значения				
• мощность потерь		3,9 кВт	4,4 кВт	5,5 кВт
• предохранитель		355 А	400 А	630 А
• расход охлаждающего воздуха		360 л/сек	360 л/сек	360 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		95 ... 240 мм ²	120 ... 240 мм ²	185 ... 240 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		14 Нм	14 Нм	14 Нм
• вес		176 кг	176 кг	176 кг

10.2.3 Технические данные PM240-2

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.

Технические данные, PM240-2

Свойство	Спецификация
Напряжение сети	3 AC 380 В ... 480 В $\pm 10\%$ Фактически допустимое напряжение сети зависит от высоты места установки
Входная частота	47 Гц ... 63 Гц
Глубина модуляции	93 % (выходное напряжение составляет макс. 93 % входного напряжения)
Коэффициент мощности λ	0.7
Полное сопротивление сети	$\geq 1\% U_k$, при больших значениях использовать сетевой дроссель.
Ток включения	меньше, чем входной ток
Частота модуляции (заводская установка)	4 кГц Частота модуляции может увеличиваться с шагом в 2 кГц до 16 кГц. Увеличение частоты модуляции ведет к уменьшению допустимого выходного тока.
Электромагнитная совместимость	Устройства согласно IEC61800-3 подходят для классов окружающей среды С1 и С2. Подробности см. Руководство по монтажу, приложение А2
Методы торможения	Торможение на постоянном токе, смешанное торможение, реостатное торможение со встроенным тормозным прерывателем
Степень защиты	IP20
Рабочая температура	
• без снижения мощности	LO-режим 0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F) HO-режим 0 °C ... +50 °C (32 °F ... 122 °F)
• со снижением мощности	LO/HO до 60 °C (140 °F), подробности см. Руководство по монтажу
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
Относительная влажность воздуха	< 95 % - образование конденсата не допускается
Условия окружающей среды	Защита согласно Класс окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций
Толчки и вибрации	Не допускать падений преобразователя и избегать сильных ударов по устройству. Не монтировать преобразователь в местах, где он может быть подвергнут постоянной вибрации.
Электромагнитное излучение	Не монтировать преобразователь вблизи от источников электромагнитного излучения.

Свойство	Спецификация
Высота места установки	
• без снижения мощности	до 1000 м (3300 футов) над уровнем моря
• со снижением мощности	до 4000 м (13000 футов) над уровнем моря, подробности см. Руководство по монтажу
Стандарты	UL, CE,, SEMI F47 Для соответствия системы UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители, максимальные выключатели или устройства защиты двигателя с внутренней самозащитой.

Зависящие от мощности данные - PM240-2

Таблица Типоразмер A, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 % - часть 1
10-20

Заказной номер	С фильтром	6SL3210-1PE11-8AL0	6SL3210-1PE12-3AL0	6SL3210-1PE13-2AL0
	Без фильтра	6SL3210-1PE11-8UL0	6SL3210-1PE12-3UL0	6SL3210-1PE13-2UL0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		0,55 кВт	0,75 кВт	1,1 кВт
• LO-входной ток		2,3 А	2,9 А	4,1 А
• LO-выходной ток		1,7 А	2,2 А	3,1 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		0,37 кВт	0,55 кВт	0,57 кВт
• HO-входной ток		2 А	2,6 А	3,3 А
• HO-выходной ток		1,3 А	1,7 А	2,2 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,04 кВт	0,05 кВт	0,06 кВт
• предохранитель		3NA3 801 (6 А)	3NA3 801 (6 А)	3NA3 801 (6 А)
• расход охлаждающего воздуха		5 л/сек	5 л/сек	5 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		1,0 ... 2,5 мм ²	1,0 ... 2,5 мм ²	1,0 ... 2,5 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм	0,5 Нм	0,5 Нм
		1,5 кг	1,5 кг	1,5 кг
		1,4 кг	1,4 кг	1,4 кг
• вес с фильтром				
без фильтра				

Таблица Типоразмер А, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 % - часть 2
10-21

Заказной номер	с фильтром, IP20 без фильтра, IP20 с фильтром, РТ без фильтра, РТ	6SL3210-1PE14-3AL0 6SL3210-1PE14-3UL0 --- ---	6SL3210-1PE16-1AL0 6SL3210-1PE16-1UL0 6SL3211-1PE16-1AL0 ---	--- 6SL3210-1PE18-0UL0 --- 6SL3210-1PE18-0UL0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		1,5 кВт	2,2 кВт	3 кВт
• LO-входной ток		5,5 А	7,7 А	10,1 А
• LO-выходной ток		4,1 А	5,9 А	7,7 А
Values based on High Overload				
• HO power		1,1 кВт	1,5	2,2 кВт
• HO input current		4,7 А	6,1 А	8,8 А
• HO output current		3,1 А	4,1 А	5,9 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,07 кВт	0,1 кВт ¹⁾	0,12 кВт ²⁾
• предохранитель		3NA3 803 (10 А)5 л/сек	3NA3 803 (10 А)	3NA3 805 (16 А)
• расход охлаждающего воздуха IP20		---	5 л/сек 7 л/сек	5 л/сек 7 л/сек
	РТ	1,0 ... 2,5 мм ²		
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		0,5 Нм 1,5 кг	1,5 ... 2,5 мм ² 0,5 Нм	1,5 ... 2,5 мм ² 0,5 Нм
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		1,4 кг ---	1,5 кг 1,4 кг	---
• вес, с фильтром, IP20 без фильтра, IP20 с фильтром, РТ без фильтра, РТ		---	1,8 кг ---	---
				1,7 кг

1) У РТ-устройств 0,08 кВт через радиатор;

2) У РТ-устройств 0,1 кВт через радиатор

10.2.4 Технические данные PM250

Общие данные, PM250 - IP20

Свойство	Модификация
Напряжение сети	3 AC 380 В ... 480 В ± 10 % Фактически допустимое напряжение сети зависит от высоты места установки
Входная частота	47 Гц ... 63 Гц
Глубина модуляции	93 % (выходное напряжение составляет макс. 93 % входного напряжения)
Коэффициент мощности λ	0.9
Ток включения	меньше, чем входной ток

Технические данные

10.2 Технические данные, силовой модуль

Свойство	Модификация
Частота модуляции (заводская установка)	4 кГц Частота модуляции может увеличиваться с шагом в 2 кГц до 16 кГц. Увеличение частоты модуляции ведет к уменьшению допустимого выходного тока.
Электромагнитная совместимость	Устройства согласно IEC61800-3 подходят для классов окружающей среды С1 и С2. Подробности см. Руководство по монтажу, приложение А2
Метод торможения	Торможение на постоянном токе, рекуперация энергии (до 100 % выходной мощности)
Степень защиты	IP20
Рабочая температура	
• без снижения мощности	LO-режим: 0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F) HO-режим: 0 °C ... +50 °C (32 °F ... 122 °F)
• со снижением мощности	HO/LO до 60 °C (140 °F), подробности см. Руководство по монтажу
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
Относительная влажность воздуха	< 95 % - образование конденсата не допускается
Условия окружающей среды	Защита согласно Класс окружающей среды 3С2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций
Толчки и вибрации	Не допускать падений преобразователя и избегать сильных ударов по устройству. Не монтировать преобразователь в местах, где он может быть подвергнут постоянной вибрации.
Электромагнитное излучение	Не монтировать преобразователь вблизи от источников электромагнитного излучения.
Высота места установки	
• без снижения мощности	до 1000 м (3300 футов) над уровнем моря
• со снижением мощности	до 4000 м (13000 футов) над уровнем моря, подробности см. Руководство по монтажу
Стандарты	UL, CE, CE, SEMI F47 Для соответствия системы UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители, максимальные выключатели или устройства защиты двигателя с внутренней самозащитой.

Зависящие от мощности данные, PM250 - IP20

Таблица PM250 формат C, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-22

Заказной номер	6SL3225-0BE25-5AA0	6SL3225-0BE27-5AA0	6SL3225-0BE31-1AA0
Значения на базе Low Overload			
• LO-мощность	7,5 кВт	11,0 кВт	15 кВт
• LO-входной ток	18,0 А	25,0 А	32,0 А
• LO-выходной ток	18,0 А	25,0 А	32,0 А
Значения на базе High Overload			
• HO-мощность	5,5 кВт	7,5 кВт	11,0 кВт
• HO-входной ток	13,2 А	19,0 А	26,0 А
• HO-выходной ток	13,2 А	19,0 А	26,0 А
Общие значения			
• мощность потерь	в подготовке	в подготовке	в подготовке
• предохранитель	20 А	32 А	35 А
• расход охлаждающего воздуха	38 л/сек	38 л/сек	38 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя	2,5 ... 10 мм ²	4 ... 10 мм ²	6 ... 10 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя	2,3 Нм	2,3 Нм	2,3 Нм
• вес	7,5 кг	7,5 кг	7,5 кг

Таблица PM250 формат D, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-23

Заказной номер	6SL3225-0BE31-5AA0	6SL3225-0BE31-8AA0	6SL3225-0BE32-2AA0
Значения на базе Low Overload			
• LO-мощность	18,5 кВт	22,0 кВт	30 кВт
• LO-входной ток	36,0 А	42,0 А	56,0 А
• LO-выходной ток	38,0 А	45,0 А	60,0 А
Значения на базе High Overload			
• HO-мощность	15,0 кВт	18,5 кВт	22,0 кВт
• HO-входной ток	30,0 А	36,0 А	42,0 А
• HO-выходной ток	32,0 А	38,0 А	45,0 А
Общие значения			
• мощность потерь	0,44 кВт	0,55 кВт	0,72 кВт
• предохранитель	50 А	63 А	80 А
• расход охлаждающего воздуха	22 л/сек	22 л/сек	39 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя	10 ... 35 мм ²	10 ... 35 мм ²	16 ... 35 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя	6 Нм	6 Нм	6 Нм
• вес	15 кг	15 кг	16 кг

Технические данные

10.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM250 формат E, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-24

Заказной номер	6SL3225-0BE33-0AA0	6SL3225-0BE33-7AA0
Значения на базе Low Overload		
• LO-мощность	37 кВт	45 кВт
• LO-входной ток	70 А	84 А
• LO-выходной ток	75 А	90 А
Значения на базе High Overload		
• HO-мощность	30,0 кВт	37,0 кВт
• HO-входной ток	56 А	70 А
• HO-выходной ток	60 А	75 А
Общие значения		
• мощность потерь	1 кВт	1,3 кВт
• предохранитель	100 А	125 А
• расход охлаждающего воздуха	22 л/сек	39 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя	25 ... 35	25 ... 35
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя	6 Нм	6 Нм
• вес	21 кг	21 кг

Таблица PM250 формат F, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %
10-25

Заказной номер	6SL3225-0BE34-5AA0	6SL3225-0BE35-5AA0	6SL3225-0BE37-5AA0
Значения на базе Low Overload			
• LO-мощность	55,0 кВт	75 кВт	90 кВт
• LO-входной ток	102 А	190 А	223 А
• LO-выходной ток	110 А	145 А	178 А
Значения на базе High Overload			
• HO-мощность	45,0 кВт	55,0 кВт	75 кВт
• HO-входной ток	84 А	103 А	135 А
• HO-выходной ток	90 А	110 А	145 А
Общие значения			
• мощность потерь	1,5 кВт	2 кВт	2,4 кВт
• предохранитель	160 А	200 А	250 А
• расход охлаждающего воздуха	94 л/сек	94 л/сек	117 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя	35 ... 150 мм ²	70 ... 150 мм ²	95 ... 150 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя	13 Нм	13 Нм	13 Нм
• вес	51,0 кг	51,0 кг	51,0 кг

10.2.5 Технические данные PM250-2

Технические данные, PM250-2

Свойство	Спецификация
Напряжение сети	3 AC 380 В ... 480 В ± 10 % Фактически допустимое напряжение сети зависит от высоты места установки
Входная частота	47 Гц ... 63 Гц
Глубина модуляции	87 % (выходное напряжение составляет макс. 87 % входного напряжения)
Коэффициент мощности λ	0.95
Полное сопротивление сети	≤ 1 % U _k
Ток включения	меньше, чем входной ток
Частота модуляции (заводская установка)	4 кГц Частота модуляции может увеличиваться с шагом в 2 кГц до 16 кГц. Увеличение частоты модуляции ведет к уменьшению допустимого выходного тока.
Электромагнитная совместимость	Устройства согласно IEC61800-3 подходят для классов окружающей среды С1 и С2. Подробности см. Руководство по монтажу, приложение А2
Методы торможения	Торможение на постоянном токе, рекуперация энергии (до 100 % выходной мощности)
Степень защиты	IP20
Рабочая температура	
• без снижения мощности	LO-режим 0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F) HO-режим 0 °C ... +50 °C (32 °F ... 122 °F)
• со снижением мощности	LO/HO до 60° C (140° F), подробности см. Руководство по монтажу
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
Относительная влажность воздуха	< 95 % - образование конденсата не допускается
Условия окружающей среды	Защита согласно Класс окружающей среды 3С2 по EN 60721-3-3 от вредных химических веществ
Толчки и вибрации	Не допускать падений преобразователя и избегать сильных ударов по устройству. Не монтировать преобразователь в местах, где он может быть подвергнут постоянной вибрации.
Электромагнитное излучение	Не монтировать преобразователь вблизи от источников электромагнитного излучения.
Высота места установки	
• без снижения мощности	до 1000 м (3300 футов) над уровнем моря
• со снижением мощности	до 4000 м (13000 футов) над уровнем моря, подробности см. Руководство по монтажу
Стандарты	UL, CE, SEMI F47 Для соответствия системы UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители, максимальные выключатели или устройства защиты двигателя с внутренней самозащитой.

Зависящие от мощности данные, PM250-2

Таблица Типоразмеры А, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 % - часть 1
10-26

Заказной номер	с фильтром, IP20 без фильтра, IP20	6SL3210-1QE11-8AL0 6SL3210-1QE11-8UL0	6SL3210-1QE12-3AL0 6SL3210-1QE12-3UL0	6SL3210-1QE13-2AL0 6SL3210-1QE13-2UL0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		0,55 кВт	0,75 кВт	1,1 кВт
• LO-входной ток		1,9 А	2,4 А	3,3 А
• LO-выходной ток		1,7 А	2,2 А	3,1 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
• HO-входной ток		1,7 А	2,1 А	2,7 А
• HO-выходной ток		1,3 А	1,7 А	2,2 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,05 кВт	0,05 кВт	0,06 кВт
• предохранитель		3NA3 801 (6 А)	3NA3 801 (6 А)	3NA3 801 (6 А)
• расход охлаждающего воздуха		5 л/сек	5 л/сек	5 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		1,0 ... 2,5 мм ²	1,0 ... 2,5 мм ²	1,0 ... 2,5 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм	0,5 Нм	0,5 Нм
• вес с фильтром		1,5 кг	1,5 кг	1,5 кг
• вес без фильтра		1,4 кг	1,4 кг	1,4 кг

Таблица 10-27 Типоразмеры А, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 % - часть 2

Заказной номер	с фильтром, IP20 без фильтра, IP20 с фильтром, РТ без фильтра, РТ	6SL3210-1QE14-3AL0 6SL3210-1QE14-3UL0 --- ---	6SL3210-1QE16-1AL0 6SL3210-1QE16-1UL0 --- ---	6SL3210-1QE18-0AL0 6SL3210-1QE18-0UL0 6SL3211-1QE18-0AL0 6SL3211-1QE18-0UL0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		1,5 кВт	2,2 кВт	3 кВт
• LO-входной ток		4,5 А	6,3 А	8,3 А
• LO-выходной ток		4,1 А	5,9 А	7,7 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		1,1 кВт	1,5 кВт	2,2 кВт
• HO-входной ток		3,9 А	5 А	7,2 А
• HO-выходной ток		3,1 А	4,1 А	5,9 А
Общие значения				
• мощность потерь		0,08 кВт	0,11 кВт	0,15 кВт ¹⁾
• предохранитель		3NA3 803 (10 А)	3NA3 803 (10 А)	3NA3 805 (16 А)
• расход охлаждающего воздуха		5 л/сек	5 л/сек	5 л/сек
IP20		---	---	7 л/сек
	РТ			
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		1,0 ... 2,5 мм ²	1,5 ... 2,5 мм ²	1,5 ... 2,5 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм	0,5 Нм	0,5 Нм
		1,5 кг	1,5 кг	1,5 кг
		1,4 кг	1,4 кг	1,4 кг
		---	---	1,8 кг
• вес, с фильтром, IP20		---	---	1,7 кг
	без фильтра, IP20			
	с фильтром, РТ			
	без фильтра, РТ			

1) У РТ-устройств 0,12 кВт через радиатор

10.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица Типоразмеры В, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 % - часть 1
10-28

Заказной номер	с фильтром, IP20 без фильтра, IP20 с фильтром, РТ без фильтра, РТ	6SL3210-1QE21-0AL0 6SL3210-1QE21-0UL0 --- ---	6SL3210-1QE21-3AL0 6SL3210-1QE21-3UL0 --- ---	6SL3210-1QE21-8AL0 6SL3210-1QE21-8UL0 6SL3211-1QE21-8AL0 6SL3211-1QE21-8UL0
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		4 кВт	5,5 кВт	7,5 кВт
• LO-входной ток		10,8 А	14 А	19,1 А
• LO-выходной ток		10,2	13,2	18
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		3 кВт	4 кВт	5,5 кВт
• HO-входной ток		9,3 А	12,3 А	15,9 А
• HO-выходной ток		7,7	10,2	13,2
Общие значения				
• мощность потерь		0,14 кВт	0,19 кВт	0,27 кВт ¹⁾
• предохранитель		3NA3 805 (16 А)	3NA3 807 (20 А)	3NA3 810 (25 А)
• расход охлаждающего воздуха IP20		9 л/сек 9 л/сек	9 л/сек 9 л/сек	9 л/сек 9 л/сек
	РТ			
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		4,0 ... 6,0 мм ²	4,0 ... 6,0 мм ²	4,0 ... 6,0 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм 3,1 кг 2,9 кг	0,5 Нм 3,1 кг 2,9 кг	0,5 Нм 3,1 кг 2,9 кг
• вес, с фильтром, IP20		---	---	3,6 кг
	без фильтра, IP20	---	---	3,4 кг
	с фильтром, РТ			
	без фильтра, РТ			

1) У РТ-устройств 0,24 кВт через радиатор

10.2.6 Технические данные РМ260

Общие данные, РМ260 - IP20

Свойство	Модификация
Напряжение сети	3 AC 660 В ... 690 В ± 10% Допустимое напряжение сети зависит от высоты места установки Силовые части могут работать и с мин. напряжением в 500 В –10 %. В этом случае происходит соответствующее линейное уменьшение мощности.
Входная частота	47 Гц ... 63 Гц
Коэффициент мощности λ	0.9
Ток включения	меньше, чем входной ток
Частота модуляции	16 кГц

Свойство	Модификация
Электромагнитная совместимость	Устройства согласно IEC61800-3 подходят для классов окружающей среды С1 и С2. Подробности см. Руководство по монтажу, приложение А2
Метод торможения	Торможение на постоянном токе, рекуперация энергии (до 100 % выходной мощности)
Степень защиты	IP20
Рабочая температура	
• без снижения мощности	LO-режим: 0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F) HO-режим: 0 °C ... +50 °C (32 °F ... 122 °F)
• со снижением мощности	HO/LO до 60 °C (140 °F), подробности см. Руководство по монтажу
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
Относительная влажность воздуха	< 95% - образование конденсата не допускается
Условия окружающей среды	Защита согласно Класс окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций
Толчки и вибрации	Не допускать падений преобразователя и избегать сильных ударов по устройству. Не монтировать преобразователь в местах, где он может быть подвергнут постоянной вибрации.
Электромагнитное излучение	Не монтировать преобразователь вблизи от источников электромагнитного излучения.
Высота места установки	
• без снижения мощности	до 1000 м (3300 футов) над уровнем моря
• со снижением мощности	до 4000 м (13000 футов) над уровнем моря, подробности см. Руководство по монтажу
Стандарты	CE, C-TICK

Зависящие от мощности данные, PM260 - IP20

Таблица PM260 формат D, 3 AC 660 В ... 690 В, ± 10% (500В - 10%)
10-29

Заказной номер	с фильтром без фильтра	6SL3225- 0BH27-5AA1 6SL3225- 0BH27-5UA1	6SL3225- 0BH31-1AA1 6SL3225- 0BH31-1UA1	6SL3225- 0BH31-5AA1 6SL3225- 0BH31-5UA1
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		11 кВт	15 кВт	18,5 кВт
• LO-входной ток		13 А	18 А	22 А
• LO-выходной ток		14 А	19 А	23 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
• HO-входной ток		10 А	13 А	18 А
• HO-выходной ток		10 А	14 А	19 А
Общие значения				
• мощность потерь		No data	No data	No data
• предохранитель		25 А	35 А	35 А
• расход охлаждающего воздуха		44 л/сек	44 л/сек	44 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		2,5 ... 16 мм ²	2,5 ... 16 мм ²	2,5 ... 16 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		1,5 Нм 23 кг 22 кг	1,5 Нм 23 кг 22 кг	1,5 Нм 23 кг 22 кг
• вес с фильтром без фильтра				

Таблица 10-30 PM260 формат F, 3 AC 660 В ... 690 В, ± 10% (500В - 10%)

Заказной номер	с фильтром	6SL3225- 0BH32-2AA1	6SL3225- 0BH33-0AA1	6SL3225- 0BH33-7AA1
	без фильтра	6SL3225- 0BH32-2UA1	6SL3225- 0BH33-0UA1	6SL3225- 0BH33-7UA1
Значения на базе Low Overload				
• LO-мощность		30 кВт	37 кВт	55 кВт
• LO-входной ток		34 А	41 А	60 А
• LO-выходной ток		35 А	42 А	62 А
Значения на базе High Overload				
• HO-мощность		22 кВт	30 кВт	37 кВт
• HO-входной ток		26 А	34 А	41 А
• HO-выходной ток		26 А	35 А	42 А
Общие значения				
• мощность потерь		No data	No data	No data
• предохранитель		63 А	80 А	100 А
• расход охлаждающего воздуха		130 л/сек	130 л/сек	130 л/сек
• сечение провода для подключения электропитания и двигателя		10 ... 35 мм ²	10 ... 35 мм ²	10 ... 35 мм ²
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		6 Нм	6 Нм	6 Нм
		58 кг	58 кг	58 кг
		56 кг	56 кг	56 кг
• вес с фильтром				
• вес без фильтра				

Индекс

В

BF (Bus Fault), 300, 301
BOP-2, 25
 Индикация, 75
 Меню, 76

С

CDS, 287
Control Data Set, CDS, 287

Д

DIP-переключатель
 Адрес шины, 113
 Аналоговый вход, 105
Drive Data Set, DDS, 290
DTC (Digital Time Clock), 260

Ф

FFC (управление по потокоцеплению), 223
FS (формат), 28

Г

GSD (Generic Station Description), 152

Н

HW-Konfig, 150
HW-Konfig (аппаратная конфигурация), 150

И

IND, 122, 165
IOP, 25

Л

LED
 BF, 300, 301
 RDY, 300

LED (Light Emitting Diode), 299

М

MMC, 26
MMC (карта памяти), 94
MOP (потенциометр двигателя), 212
MotID (идентификация параметров двигателя),
78, 90

Р

PKE, 120, 162
PKW (параметр, идентификатор, значение), 155
Power ON Reset, 300
PROFdrive, 155
PTC/KTY 84, 72
PWE, 123, 165
PZD (данные процесса), 155

R

RDY(Ready), 300
Real Time Clock, 259
RTC (Real Time Clock), 259, 260

С

SD, 26
SD (карта памяти), 94
SDO-Protocol Read, 188
SDO-службы, 187
SIMATIC, 148
SIZER, 12
STARTER, 12
STW (управляющее слово), 155
STW1 (управляющее слово 1), 157
STW3 (управляющее слово 3), 159

W

Write PDO, 186, 203

Z

ZSW (слово состояния), 155

ZSW1 (слово состояния 1), 160
ZSW3 (слово состояния 3), 161

А

Автоматика повторного включения (AR), 249
Автоматический режим, 287
Аналоговые входы, 72
Аналоговые выходы, 72
Аппаратная конфигурация, 151

а

аналоговых выходов
Функции, 107

Б

Базовая панель оператора, 25
Бинекторы, 19
Блок, 19
Блок ВІСО, 19
Блоки данных привода, 290
Блоки питания
Технические данные, 340
Блокировка, 21
Буфер неполадок, 260, 308
Буфер предупреждений, 260, 302

В

Ввод в эксплуатацию
Руководство, 64
Векторное управление, 18, 67
без датчика, 225
Векторное управление, 226, 227
Вентиляторы, 221, 238
Версия прошивки, 17
Вертикальный транспортер, 221, 238, 244
Возможности монтажа, 36
Возможность рекуперации, 232, 247
Вопросы, 9
Время, 259
Время неполадки, 260, 308
наступила, 308
устранена, 308
Время предупреждения, 260, 302
Время работы системы, 237
Время разгона, 17, 68, 219
Время торможения, 17, 68, 219

Вставить BOP-2, 75
Вставить панель оператора, 75
Вход по напряжению
двухполюсный, 72
Выгрузка, 63, 93, 94, 95
Выход по напряжению, 72
Выход по току, 72
Выходной дроссель, 31, 34

Г

Генераторная мощность, 238
Горизонтальные транспортеры, 221, 243, 244
Горячая линия, 9

Д

Дата, 259
Датчик температуры КТУ 84, 72
Датчик температуры РТС, 72, 229
Датчик температуры ThermoClick, 229
Датчик температуры двигателя, 72, 230
Двухпроводное управление, 208
Динамическая группа, 256
Директория объектов, 190
Дроссели, 31

д

датчик температуры КТУ 84, 229

Ж

Журнал неполадок, 309
Журнал предупреждений, 303

З

Заводские установки, 70, 71, 98
Сброс на, 98
Загрузка, 63, 94, 96
Защита от блокировки, 234
Защита от опрокидывания, 234
Защитные функции, 207
Значение неполадки, 308
Значение предупреждения, 302

И

Идентификатор параметра, 120, 162
 Идентификация данных двигателя, 78, 90, 226, 227
 Изменение параметра
 BOP-2, 77
 STARTER, 91
 Индекс параметра, 122, 165
 Интеллектуальная панель оператора, 25
 Интерфейсы, 65, 71
 Интерфейсы для сопряжения с технологической установкой, 71
 Использование заводских установок, 69
 Источник заданного значения, 68, 207
 Выбор, 17
 Выбор, 211
 Источник команд, 68, 207
 предустановлен, 70

и

источника команд
 Выбор, 17, 210

К

Канал параметров, 119, 162
 IND, 122, 165
 PKE, 120, 162
 PWE, 123, 165
 Каркасные компоненты, 34
 Карта памяти, 297
 MMC, 94
 SD, 94
 форматировать, 94
 Карта памяти MMC, 26
 Карта памяти SD, 26
 Код неполадки, 308
 Код предупреждения, 302
 Команда OFF, 208
 Команда ON, 208
 Командный блок данных, 287
 Комплект для подключения PC, 26
 Компрессор, 221
 Коннекторы, 19
 Контроль I2t, 228
 Контроль короткого замыкания, 229
 Контроль обрыва провода, 229
 Контроль температуры, 228, 229, 231

Контроль температуры через ThermoClick, 229
 Контроль холостого хода, 234
 Кран, 238, 247

К

контроль момента вращения
 Зависящая от скорости, 234
 Зависящий от скорости, 234

Л

Левое вращение, 208
 Ленточный транспортер, 241

М

Макс. длина кабеля, 174
 Максимальная скорость, 17, 68, 218
 Масштабирование, 106
 аналогового выхода, 108
 Меню
 BOP-2, 76
 Панель оператора, 76
 Метод торможения, 240
 Минимальная скорость, 17, 68, 218
 Монтаж, 33, 36

Н

Наклонный транспортер, 221, 238, 244
 Намоточные станки, 221, 247
 Напряжение промежуточного контура, 232
 Насос, 221
 Настраиваемый параметр, 15
 Начальный пусковой момент, 18
 Неполадка, 260, 299, 308
 квитуировать, 308, 309
 Носитель информации, 93

н

номера параметра
 Смещение, 122, 165

О

- Обзор
 - Программный инструмент, 12
 - Справочники, 12
- Обзор функций, 206
- Обновление микропрограммного обеспечения, 300
- Описание функций Safety Integrated, 12
- Ослабления поля, 50
- Отказ питания, 249
- Ошибка шины, 301

П

- Панель оператора, 297
 - Индикация, 75
 - Меню, 76
- Панель управления, 91
- Параметр
 - запись параметров, 16
- Параметр для наблюдения, 15
- Параметрирование, 14
- Параметры
 - важные, 70
- Параметры ВІСО, 20
- Параметры двигателя, 66
- Параметры усиления, 225
- Перегрузка, 18, 231
- Передача данных, 93, 94, 96
- Перенапряжение, 232, 233
- Перенапряжение промежуточного контура, 232
- ПИД-регулятор, 254
- Пила, 241, 243
- Повышение напряжения, 18, 225
- Подготовка заданного значения, 207, 218
- Поддержка, 9
- Подключение двигателя, 51
- Подъемник, 221, 238, 244, 247
- Последовательное параметрирование, 15
- Последовательность обработки, 256
- Потенциометр двигателя, 212
- Правое вращение, 208
- Предложение по улучшению, 9
- Предупреждение, 260, 299, 302
- Предустановка клемм, 71
- Предустановки, 69
- Преобразователь занят
 - Преобразователь busy, 16

Программный инструмент

- Загрузка, 12
- Обзор, 12
- Протокол SDO - Отмена протокола передачи, 189
- Протоколы SDO, 188

П

- пусковой характеристики
 - Оптимизация, 224

Р

- Размоточное устройство, 247
- Рампа разгона, 17
- Рампа торможения, 17
- Расчет температуры, 231
- Реверсирование, 208
- Регистрация температуры с помощью КТУ, 229
- Регистрация температуры с помощью РТС, 229
- Регулирование давления, 254
- Регулирование расхода, 254
- Регулирование уровня, 254
- Регулятор I_{max}, 231
- Регулятор максимального тока, 231
- Резервное копирование
 - Параметр, 297
- Резервное копирование данных, 93, 94, 96
- Резервное копирование параметров, 297
- Релейные выходы, 71
- Рестарт на лету, 248, 249
- Руководство по монтажу, 12
- Руководство по проектированию, 12
- Руководство по эксплуатации, 12
- Ручной режим, 287

С

- Сбой, 308
- Сбросить
 - Параметр, 98
- Серийный ввод в эксплуатацию, 63, 93
- Сертифицированные по UL предохранители, 317
- Сетевой дроссель, 31, 34
- Сетевой фильтр, 31, 34
- Силовой модуль, 25, 28
 - Технические данные, 326, 333, 335, 339, 342
- Синусоидальный фильтр, 31
- Синхронный двигатель, 223
- Система регулирования двигателя, 207
- Системные компоненты, 34

Скорости передачи в бодах, 86
 Слово состояния, 157
 Слово состояния 1, 160
 Слово состояния 3, 161
 Слоты, 256
 Службы PDO, 182, 200
 Смешанное торможение, 243, 244
 Снять BOP-2, 75
 Снять панель оператора, 75
 Советы по началу работы, 12
 Соединение Online, 87
 Соединение Sub-D, 148
 Соединение звездой (Y), 50, 67
 Соединение сигналов, 19, 20, 22
 Соединение треугольником (Δ), 50, 67
 Сообщения о состоянии, 207
 Справочник по параметрированию, 12
 Справочники
 Загрузка, 12
 Обзор, 12
 Страничный индекс, 122, 165
 Субиндекс, 122, 165

Т

Таймер, 260
 Температура окружающей среды, 67, 231
 Техника BICO, 20
 Технические данные
 Силовой модуль, 326, 333, 335, 339, 342
 Технологический регулятор, 159, 254
 Тип управления, 18, 67
 Типоразмеры (форматы), 28
 Типы параметров, 14
 Типы телеграмм, 153, 155
 Торможение
 генераторное, 247
 Торможение на постоянном токе, 159, 241, 242
 Тормозной прерыватель, 244
 Тормозной резистор, 244

У

Управление U/f, 18, 67, 222
 другие характеристики), 223
 Управление преобразователем, 207
 Управление сетью (NMT-сервис), 179
 Управляющее слово, 157
 Управляющее слово 1, 157
 Управляющее слово 3, 159
 Управляющие модули, 25

Установка, 33
 Установка интерфейса PC/PG, 84

Ф

Фильтры, 31
 Формат (типоразмер), 28
 Форматирование, 94
 Функции
 BOP-2, 76
 HVAC, 207
 Использование вентиляторов, 207
 Использование насосов, 207
 Климатическая техника, 207
 Обзор, 206
 технологические, 207
 Функциональность PLC, 21
 Функция JOG, 217

Ф

функциональные блоки
 Свободные, 255, 258

Х

Характеристика
 Использование в текстильной
 промышленности, 224
 квадратичная, 222
 линейная, 222
 параболическая, 222
 Режим ECO, 223
 Характеристика 87 Гц, 50
 Хронирование, 260

Ц

Центрифуга, 238, 241, 243, 247
 Цифровые входы, 71
 Цифровые выходы, 71

Ц

цифровых выходов
 Функции, 100, 102

Ч

Часы реального времени, 259

Ш

Шильдик двигателя, 66

Шлифовальный станок, 238, 241, 243

Э

Экспертный список, 92

Экструдеры, 221

Электромагнитные помехи, 51

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
DEUTSCHLAND

www.siemens.com/sinamics-g120

Возможны технические изменения.
© Siemens AG 2010