



SINAMICS G120

Управляющие модули

CU240E
CU240S DP
CU240S PN

CU240S
CU240S DP-F
CU240S PN-F

Руководство по эксплуатации · 03 2009

SINAMICS

Answers for industry.

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120 Управляющие модули CU240S и CU240E, FW 3.2


Руководство по эксплуатации


Введение	1
Описание	2
Подключение	3
Ввод в эксплуатацию	4
Функции	5
Техническое обслуживание и уход	6
Предупреждения, сообщения об ошибках и системные сообщения	7
Технические данные	8


Правовая справочная информация

Система предупреждений

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

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

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

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

ВНИМАНИЕ
без предупреждающего треугольника означает, что непринятие 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	Быстрый путь к вводу в эксплуатацию	11
1.3	Настройка преобразователя на приложение (параметрирование для новичков)	12
1.3.1	Общие основы	12
1.3.2	Параметры	12
1.3.3	Параметры с последовательным параметрированием	13
1.4	Часто необходимые параметры	15
1.5	Расширенные возможности адаптации (параметрирование для продвинутых пользователей)	18
1.5.1	Техника VICO, основы	18
1.5.2	Техника VICO, пример	20
2	Описание	23
2.1	Модульность приводной системы	24
2.2	Обзор - управляющие модули	26
2.3	Обзор - силовые модули	27
2.4	Дроссели и фильтры	29
3	Подключение	31
3.1	Принцип действий по установке преобразователя	31
3.2	Монтаж дросселей и фильтров	32
3.3	Монтаж силового модуля	34
3.3.1	Размеры, схемы сверления, мин. расстояния и моменты затяжки	35
3.3.2	Электромонтаж силового модуля	40
3.3.3	Подключение по правилам ЭМС	43
3.4	Монтаж управляющего модуля	45
3.4.1	Интерфейсы, штекеры, переключатели, управляющие клеммы и LED CU	46
4	Ввод в эксплуатацию	49
4.1	Первое соединение CU и PM - сообщение F0395	51
4.2	Сброс на заводские установки	52
4.3	Подготовка к вводу в эксплуатацию	53
4.4	Ввод в эксплуатацию с заводскими установками	57
4.4.1	Примеры подключения для использования заводских установок	57
4.4.2	Заводская установка преобразователей	60
4.4.3	Предустановка клемм	62
4.5	Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER	65
4.5.1	Создание проекта STARTER	65
4.5.2	Установка соединения Online между PC и преобразователем (перейти в "online")	70

4.5.3	Запуск общего ввода в эксплуатацию	71
4.5.4	Ввод приложения в эксплуатацию	75
4.6	Ввод в эксплуатацию с панелью оператора	76
4.6.1	Функции базовой панели оператора	76
4.6.2	Элементы управления ВОР	77
4.6.3	Параметрирование с ВОР (два примера)	78
4.6.4	Этапы ввода в эксплуатацию	79
4.6.5	Ввод в эксплуатацию управления U/f	79
4.7	Резервное копирование данных с помощью панели оператора и карты памяти	83
4.7.1	Сохранение и передача данных с ВОР	83
4.7.2	Сохранение и передача данных с ММС	84
5	Функции	87
5.1	Обзор функций преобразователя	87
5.2	Управление преобразователем	90
5.2.1	Управление преобразователем через цифровые входы (двух-/трехпроводное управление)	90
5.2.2	Двухпроводное управление, метод 1	93
5.2.3	Двухпроводное управление, метод 2	94
5.2.4	Двухпроводное управление, метод 3	95
5.2.5	Трехпроводное управление, метод 1	97
5.2.6	Трехпроводное управление, метод 2	98
5.3	Источники команд	100
5.3.1	Выбор источников команд	100
5.3.2	Присвоение цифровым входам определенных функций	100
5.3.3	Управление двигателем через полевую шину	102
5.4	Источники заданных значений	103
5.4.1	Выбор источника заданного значения частоты	103
5.4.2	Использование аналогового входа как источника заданного значения	104
5.4.3	Использование потенциометра двигателя как источника заданного значения	106
5.4.4	Использование постоянной частоты как источника заданного значения	107
5.4.5	Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG)	108
5.4.6	Задача скорости двигателя через полевую шину	109
5.5	Переключение командных блоков данных (ручной/автоматический)	110
5.6	Подготовка заданного значения	113
5.6.1	Мин. частота и макс. частота	113
5.6.2	Параметрирование задатчика интенсивности	114
5.7	Регулирование	116
5.7.1	Управление U/f	116
5.7.1.1	Типичные приложения для управления U/f	116
5.7.1.2	Управление U/f с линейной характеристикой	116
5.7.1.3	Управление U/f с квадратичной характеристикой	117
5.7.1.4	Другие характеристики для управления U/f	118
5.7.2	Векторное управление	118
5.7.2.1	Типичные приложения для векторного управления	118
5.7.2.2	Ввод векторного управления в эксплуатацию	119
5.7.2.3	Регулирование по моменту	120
5.7.2.4	Использование датчика скорости	121
5.8	Защитные функции	125
5.8.1	Защита от перегрева для преобразователя и двигателя	125
5.8.2	Защита от тока перегрузки	127

5.8.3	Ограничение макс. напряжения промежуточного контура	128
5.8.4	Контроль момента нагрузки (защита установки)	129
5.9	Обработка состояния преобразователя	131
5.9.1	Присвоение цифровым выходам определенных функций	131
5.9.2	Присвоение аналоговым выходам определенных функций	132
5.10	Технологические функции	135
5.10.1	Функции торможения преобразователя	135
5.10.1.1	Торможение на постоянном токе & смешанное торможение	137
5.10.1.2	Реостатное торможение	141
5.10.1.3	Генераторное торможение	142
5.10.1.4	Параметрирование стояночного тормоза двигателя	143
5.10.2	Повторное включение & рестарт на лету	146
5.10.2.1	Рестарт на лету - включение преобразователя при работающем двигателе	146
5.10.2.2	Автоматический перезапуск после отказа питания	148
5.10.3	Технологический регулятор	152
5.10.4	Рампа торможения для позиционирования	153
5.10.5	Логические и арифметические функции через функциональные блоки	155
5.10.6	Переключение блоков данных привода (несколько двигателей на преобразователе)	156
5.11	Работа в системах полевых шин	159
5.11.1	Коммуникационные интерфейсы	159
5.11.2	Коммуникация через USS	159
5.11.2.1	Область полезных данных телеграммы USS	162
5.11.2.2	Структура данных канала параметров USS	162
5.11.2.3	Превышение времени и другие ошибки	167
5.11.2.4	Канал данных процесса USS (PZD)	167
5.11.3	Коммуникация через PROFIBUS и PROFINET	168
5.11.3.1	Подключение преобразователя к PROFIBUS	168
5.11.3.2	Пример проектирования преобразователя на PROFIBUS	169
5.11.3.3	Интеграция преобразователя в PROFINET	177
5.11.3.4	Пример проектирования преобразователя на PROFINET	178
5.11.3.5	Профиль PROFIdrive	181
5.11.3.6	Примеры программы STEP7	193
5.12	Функции безопасности	198
5.12.1	Обзор	198
5.12.2	Разводка входов повышенной безопасности	201
5.12.3	Сброс безопасно-ориентированных параметров на заводскую установку	203
5.12.4	Управление функциями безопасности через PROFIsafe	204
5.12.5	Управление функциями безопасности через цифровые входы	205
5.12.6	Установки для функции STO	209
5.12.7	Установки функций безопасности SS1, SLS и SBC	213
5.12.8	Приемочное испытание и протокол приемочного испытания	216
5.12.8.1	Документация приемочного испытания	217
5.12.8.2	Функциональное испытание приемочного испытания	218
5.12.8.3	Заполнение протокола приемочного испытания	221
6	Техническое обслуживание и уход	223
6.1	Поведение преобразователя при замене компонентов	223
6.2	Замена силового модуля	225

6.3	Замена управляющего модуля	226
6.4	Серийный ввод в эксплуатацию.....	227
7	Предупреждения, сообщения об ошибках и системные сообщения.....	229
7.1	Индикация состояния через LED	230
7.2	Предупреждения и сообщения об ошибках.....	235
8	Технические данные	239
8.1	Технические данные, управляющий модуль CU240S.....	239
8.2	Технические данные, управляющий модуль CU240E.....	240
8.3	Общие технические данные, силовой модуль PM240	241
8.4	Зависящие от мощности технические данные, силовой модуль PM240	243
8.5	Общие технические данные, силовой модуль PM250	247
8.6	Зависящие от мощности технические данные, силовой модуль PM250	248
8.7	Общие технические данные, силовой модуль PM260	250
8.8	Зависящие от мощности технические данные, силовой модуль PM260	251
	Индекс	253

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.

Дополнительная информация по SINAMICS G120

- **Для загрузки:** Справочник по параметрированию () управляющих модулей CU240E и CU240S
Справочник по параметрированию среди прочего включает в себя
 - Подробное описание *всех* параметров
 - Функциональные схемы всех функций преобразователя
 - Список сообщений об ошибках и предупреждений
- **Для загрузки:** Различные руководства по эксплуатации, справочники по SINAMICS G120
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133300> ()

- **На DVD:** SD Manual Collection - все справочники по низковольтным двигателям, редукторным двигателям и низковольтным преобразователям, на 5 языках.
 - MLFB: 6SL3298-0CA00-0MG0 (1-разовая поставка)
 - MLFB: 6SL3298-0CA10-0MG0 (сервисное обслуживание на 1 год; 4 поставки)
- Для загрузки: Каталог D 11.1: SINAMICS G110 / G120 Встраиваемые преобразователи SINAMICS G120D Децентрализованные преобразователи частоты.
[http://sd.nes.siemens.de/sales_2003/support/info/catalogues/html_00/index.html#Kataloge_Umrichter \(\)](http://sd.nes.siemens.de/sales_2003/support/info/catalogues/html_00/index.html#Kataloge_Umrichter)
В каталог, кроме заказных данных, включены и данные для проектирования и выбора.

1.2 Быстрый путь к вводу в эксплуатацию

Принцип действий по вводу в эксплуатацию

1. Требуемые компоненты
 - Силовой модуль, управляющий модуль; как опция: панель оператора или комплект для подключения РС
2. Установка преобразователя -> глава 3.3 (Страница 34)
 - Монтаж силового модуля (минимальные расстояния, компоненты) -> глава 3.3.1 (Страница 35)
 - Подключение силового модуля (подключения к сети, схема подключения двигателя (Δ/Υ), ЭМС) -> глава 3.3.2 (Страница 40) и глава 3.3.3 (Страница 43)
 - Монтаж и подключение управляющего модуля (управляющие клеммы, интерфейсы пользователя) -> глава 3.4.1 (Страница 46)
3. Включение напряжения сети и управляющего напряжения 24В
4. Подготовка к вводу в эксплуатацию
 - Информация и данные, которые должны быть собраны перед вводом в эксплуатацию -> глава 4.3 (Страница 53)
 - Если компоненты не новые, а б.у. : Восстановление заводских установок -> глава 4.2 (Страница 52)
5. Быстрый ввод в эксплуатацию
 - С использованием заводских установок-> глава 4.4 (Страница 57)
 - Со STARTER (утилита для ввода в эксплуатацию) -> глава 4.5 (Страница 65)
 - С ВОР (базовая панель оператора)-> глава 4.6 (Страница 76)
6. Энергонезависимое сохранение данных -> глава 4.7 (Страница 83)
7. Теперь можно включить двигатель.

Точная юстировка преобразователя

Благодаря описанному выше вводу в эксплуатацию, преобразователь обеспечивается базовыми функциями и установками, которых вполне достаточно для большинства приложений.

С помощью описанных в главе 5 (Страница 87) функций и параметров, при необходимости, можно очень точно и специфически настроить эту структуру регулирования на Ваше конкретное приложение.

1.3 Настройка преобразователя на приложение (параметрирование для новичков)

1.3.1 Общие основы

Параметрируемые преобразователи делают из стандартных двигателей приводы с регулируемой скоростью

Через параметрирование преобразователи адаптируются к соответствующему приводному двигателю для его оптимального использования и защиты. Это осуществляется с помощью одного из следующих устройств управления по выбору:

- Устройство ввода и индикации (панель оператора), которое устанавливается на преобразователь.
- ПО (утилита 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. раздел 'Ввод в эксплуатацию с заводскими установками' (Страница 57)).

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

Для большинства стандартных решений ввод в эксплуатацию возможен через ввод или изменение нескольких параметров в ходе быстрого ввода в эксплуатацию (см. раздел 'Ввод в эксплуатацию с панелью оператора' (Страница 76)).

1.3.2 Параметры

Типы параметров

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

Настраиваемый параметр

Настраиваемые параметры состоят из четырех цифр с "P" в начале. 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.

Параметр для наблюдения

Параметры для наблюдения состоят из четырех цифр с "r" в начале. 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.

Защита от изменений параметров для записи

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: При P0701 = 1 команда ВКЛ/ВЫКЛ1 связывается с цифровым входом 0. В качестве последовательного параметрирования P0840 (источник команды ВКЛ/ВЫКЛ1) получает значение 722.0 (состояние цифрового входа 0). Из-за этого дальнейшее изменение P0840 невозможно.
3. Защита параметров была активирована через P0927.
Пример: Изменение параметров через ВОР было заблокировано с P0927 = 1101.

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

1.3.3 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

1.3 Настройка преобразователя на приложение (параметрирование для новичков)

- 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 см. Справочник по параметрированию.

1.4 Часто необходимые параметры

Параметры, полезные во многих случаях

Таблица 1- 1 Таким образом осуществляется фильтрация списка параметров для сокращения числа отображаемых параметров

Параметр	Описание
P0003 =	Степень доступа пользователя 1: Стандартная: Доступ к наиболее часто используемым параметрам (заводская установка) 2: Расширенная: Расширенный доступ, к примеру к функциям I/O преобразователя 3: Эксперт: Для использования специалистом
P0004 =	Фильтр параметров 0: Отображаются все параметры (заводская установка) 2: Преобразователь 3: Двигатель - отображаются параметры двигателя и выходного фильтра 4: Датчик скорости - отображаются параметры для опционального датчика скорости

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 30: Заводская установка - Запустить сброс на заводские установки

Таблица 1- 3 Определение версии микропрограммного обеспечения ("прошивки") управляющего модуля

Параметр	Описание
r0018	Отображается версия "прошивки"

Таблица 1- 4 Сброс параметров на заводскую установку

Параметр	Описание
P0010 = 30	30: Заводская установка - Запустить сброс на заводские установки
P0970 = 1	1: Сброс - сбросить все параметры на заводскую установку (исключение: защищенные паролем параметры функций безопасности не сбрасываются!)

1.4 Часто необходимые параметры

Таблица 1- 5 Выбор источника команд для управляющих сигналов (ВКЛ/ВЫКЛ, реверс) преобразователя

Параметр	Описание
P0700 =	0: Стандартная установка с завода 1: Панель оператора 2: Цифровые входы (P0701 ... P0709); заводская установка для преобразователей без поддержки полевой шины 4: USS на RS232 5: USS на RS485 (отсутствует у CU240S DP и CU240S DP-F) 6: Полевая шина (P2050 ... P02091); заводская установка для преобразователей с поддержкой полевой шины

Таблица 1- 6 Выбор источника заданных значений для частоты

Параметр	Описание
P1000 =	0: Нет главного заданного значения 1: Заданное значение MOP 2: Аналоговое заданное значение (заводская установка для преобразователей без поддержки полевой шины) 3: Постоянная частота 4: USS на RS232 5: USS на RS485 6: Полевая шина (заводская установка для преобразователей с поддержкой полевой шины) 7: Аналоговое заданное значение 2

Таблица 1- 7 Параметрирование рампы разгона и торможения

Параметр	Описание
P1080 = ...	Мин. частота 0.00 [Гц] заводская установка
P1082 = ...	Макс. частота 50.00 [Гц] заводская установка .
P1120 = ...	Время разгона 10.00 [сек]
P1121 = ...	Время торможения 10.00 [сек]

Таблица 1- 8 Установка типа управления

Параметр	Описание
P1300 = 2	Расширенный доступ
P1300 = ...	0: Управление U/f с линейной характеристикой (заводская установка) 1: Управление U/f с FCC 2: Управление U/f с параболической характеристикой 3: Управление U/f с программируемой характеристикой 20: Векторное управление без датчика 21: Векторное управление с датчиком 22: Векторное управление моментом вращения без датчика

Таблица 1- 9 Оптимизация пусковой характеристики управления U/f при высоком начальном пусковом моменте и перегрузке

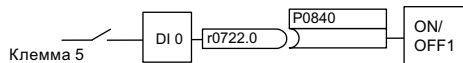
Параметр	Описание
P0003 = 2	Расширенный доступ
P1310 = ...	Повышение напряжения для компенсации активных потерь Повышение напряжения действует от состояния покоя до ном. скорости. Повышение напряжения непрерывно снижается с увеличением скорости. Макс. повышение напряжения действует при скорости ноль и составляет в В: Ном. ток двигателя (P305) × Сопротивление статора (P350) × P1310 /100
P1311 = ...	Повышение напряжения при ускорении Повышение напряжения действует от состояния покоя до ном. скорости. Повышение напряжения не зависит от скорости. Повышение напряжения составляет в В: Ном. ток двигателя (P305) × Сопротивление статора (P350) × P1311 /100

1.5 Расширенные возможности адаптации (параметрирование для продвинутых пользователей)

1.5.1 Техника ВІСО, основы

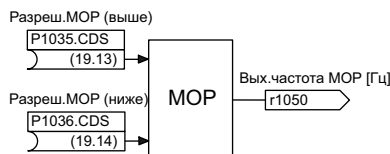
Принцип работы техники ВІСО и функций управления и регулирования преобразователя

В ПО преобразователей реализованы функции управления и регулирования, коммуникационные функции, а также функции диагностики и управления. Эти функции через внутренние пути сигналов связаны друг с другом и представляют собой предустановленную на заводе структуру управления.



Изображение 1-1 Пример: Предустановленная схема прохождения сигналов для цифрового входа 0 управляющего модуля без поддержки шины

Функции могут параметрироваться и свободно связываться друг с другом. Но подключение сигналов функций, в отличие от электрической схемотехники, осуществляется не через кабели, а на программном уровне. Функции имеют входы, выходы и параметры.



Изображение 1-2 Пример: Функция МОР (потенциометр двигателя)

Бинекторы и коннекторы

Коннекторы и бинекторы это элементы, служащие для обмена сигналами между отдельными функциями. Коннекторы и бинекторы можно сравнить с накопителями:

- Коннекторы служат для хранения "аналоговых" сигналов. (к примеру, заданное значение скорости)
- Бинекторы служат для хранения "цифровых" сигналов. (к примеру, команда 'МОР выше')

Определение техники ВІСО

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

Параметры VICO

С помощью параметров VICO определяются источники входных сигналов функции. Это означает, что с помощью параметров VICO определяется, из каких коннекторов и бинекторов функция загружает свои входные сигналы. Таким образом имеющиеся в устройствах функции могут быть "подключены" согласно требованиям пользователя. Существуют различные типы параметров VICO:

- Входные бинекторы: VI
- Входные коннекторы: CI
- Выходные бинекторы: VO
- Выходные коннекторы: CO
- Выходные бинекторы/коннекторы: CO/VO

В случае выходных бинекторов/коннекторов (CO/VO) речь идет о параметрах, объединяющих несколько выходных бинекторов в одно слово (к примеру, r0052 CO/VO: слово состояния 1). Каждый бит в слове представляет собой цифровой (двоичный) сигнал. Это свойство сокращает число параметров и упрощает параметрирование с помощью последовательного интерфейса (передача данных).

Параметры VICO типа CO, VO или CO/VO могут использоваться многократно.

Символы VICO, представление и обозначение

Таблица 1- 10 Символы бинекторов

Сокращение и символ	Обозначение	Функция
VI 	Входной бинектор	
VO 	Выходной бинектор	

Таблица 1- 11 Символы коннекторов


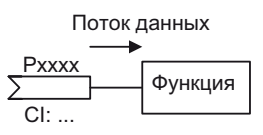

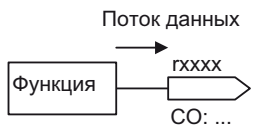

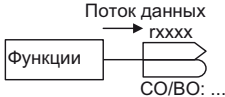
Сокращение и символ	Обозначение	Функция
CI 	Входной коннектор	
CO 	Выходной коннектор	

Таблица 1- 12Символы выходных коннекторов и бинекторов

Сокращение и символ	Обозначение	Функция
СО/ВО 	Выходной бинектор/коннектор	

В каких случаях нужна техника ВICO?

С помощью техники ВICO 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 частоты на аналоговый вход.

Какая точность требуется при использовании техники ВICO?

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

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

Какие источники информации для параметрирования с техникой ВICO 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.

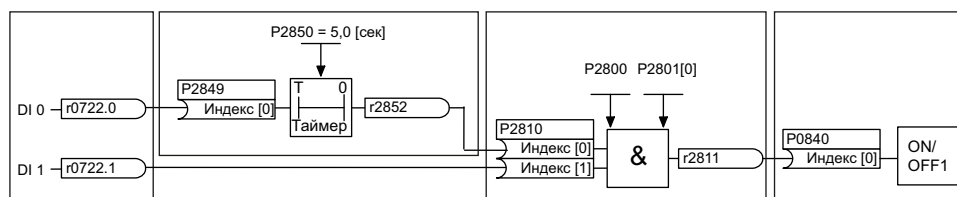
1.5.2 Техника ВICO, пример

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)
- Защитная дверца закрыта.

Задача решается через вставку и подключение свободных блоков между цифровым входом и внутренней командой ВКЛ для двигателя.



Изображение 1-3 Пример: Подключение сигналов для блокировки

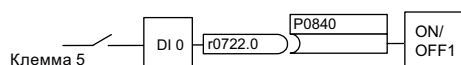
Таблица 1- 13Параметрирование блокировки

Параметр	Описание
P0003 = 3	Разрешить экспертный доступ к параметрам
P0700 = 2	Выбор источника команд: Цифровые входы
P0701 (к примеру) = 99	Разрешение / 'открытие' цифрового входа 0 (DI0) для параметрирования ВІСО
P0702 (к примеру) = 99	Разрешение / 'открытие' цифрового входа 1 (DI1) для параметрирования ВІСО
P2800 = 1	Сборное разрешение всех свободно программируемых функциональных блоков (FFB)
P2801 [In000] = 1	Индивидуальное разрешение функционального блока И
P2802 [In000] = 1	Индивидуальное разрешение функционального блока ТАЙМЕР
P2850 = 5.0	Установка времени задержки ТАЙМЕР: 5 секунд
P2849 = r0722.0	Подключение состояния DI0 на вход ТАЙМЕР r0722.0 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 0.
P2810 [In000] = r2852	Подключение выхода ТАЙМЕР на 1-ый вход И
P2810 [In001] = r0722.1	Подключение состояния DI1 на 2-ой вход И r0722.1 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 1.
P0840 = r2811	Подключение выхода И на управляющую команду ВКЛ / ВЫКЛ1

Пояснения к примеру

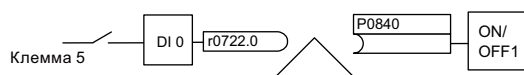
Открытие предустановленного соединения сигналов для параметрирования ВІСО

Заводская предустановка P0701 = 1 означает следующее внутреннее соединение сигналов:



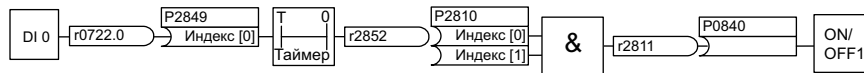
Изображение 1-4 Предустановленное параметрирование

Следствием установки P0701 = 99 является разрыв предустановленного соединения сигналов и тем самым открывается соединение для параметрирования ВІСО.



Изображение 1-5 Параметрирование ВІСО

Через параметрирование P0701 = 99 входной бинектор функции ВКЛ / ВЫКЛ1 (P0840) разрешается для управления через другой источник сигнала чем r0722.0, здесь это r2852.



Изображение 1-6 Соединение после вставки двух функций

Логика соединения функций с помощью техники ВІСО

Связь между двумя функциями состоит из коннектора или бинектора и параметра ВІСО. Связь всегда осуществляется с точки зрения входа функции. Входу включенной после функции всегда присваивается выход предвключенной функции. Присвоение осуществляется таким образом, что в параметр ВІСО вносится номер коннектора или бинектора, из которого загружаются требуемые входные сигналы.

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

Обзор семейства преобразователей SINAMICS G120

Преобразователи семейства SINAMICS G120 благодаря своей модульной концепции предлагают широкий спектр функциональности и мощности.

Каждый преобразователь семейства SINAMICS G120 состоит из управляющего модуля и силового модуля. Диапазон мощностей от 0,37 кВт до 250 кВт.

Для ввода в эксплуатацию предлагаются базовая панель оператора BOP и утилита для ввода в эксплуатацию STARTER.

Кроме этого существуют дополнительные компоненты, к примеру, фильтры, дроссели и тормозные резисторы, которые могут использоваться в зависимости от конкретной ситуации.

2.1 Модульность приводной системы

Главные компоненты преобразователя

Каждый преобразователь SINAMICS G120 всегда состоит из управляющего модуля и силового модуля. В линейке SINAMICS G120 любой управляющий модуль может комбинироваться с любым силовым модулем.

- Управляющий модуль управляет и контролирует силовой модуль и подключенный двигатель в нескольких типах управления по выбору. Он поддерживает коммуникацию с локальной или централизованной системой управления и с контрольными устройствами.
- Силовые модули предлагаются для двигателей в диапазоне мощностей от 0,37 кВт до 250 кВт. Для надежной и гибкой работы двигателя используется технология IGBT с ШИМ.



Силовой модуль

Управляющий модуль


Дополнительные компоненты

В дополнение к основным компонентам, поставляются следующие компоненты для ввода в эксплуатацию и параметрирования:

	<p>Панель оператора (OP) для параметрирования, диагностики, управления и копирования параметров привода.</p>
	<p>Карта памяти MMC для серийного ввода в эксплуатацию нескольких преобразователей и резервного копирования данных на внешнее устройство.</p>
	<p>Комплект для подключения PC и утилита для ввода в эксплуатацию STARTER для управляемого ввода в эксплуатацию через PC.</p>

	<p>Фильтры и дроссели</p> <ul style="list-style-type: none">• Сетевые фильтры класса А и В• Сетевые дроссели• Тормозные резисторы• Выходные дроссели• Синусоидальный фильтр
	<p>Дополнительные принадлежности</p> <ul style="list-style-type: none">• Реле тормоза• Безопасное реле тормоза• Переходник для монтажа на DIN-рейку• Комплект для подключения экрана

2.2 Обзор - управляющие модули

		Управляющие модули с интерфейсом полевой шины					
		Управляющие модули с безопасно-ориентированными функциями					
		CU240E	CU240S	CU240S DP	CU240S PN	CU240S DP-F	CU240S PN-F
	<p>Экономичный вариант</p> <p>Функциональная идентичность с CU240S</p> <p>, но без разъема датчика, меньше I/O</p>	<p>Управляющий модуль CU240S для работы через клеммы и USS через RS485</p>	<p>Управляющий модуль CU240S дополнительно с интерфейсом PROFIBUS DP</p>	<p>Управляющий модуль CU240S дополнительно с интерфейсом PROFINET</p>	<p>Управляющий модуль CU240S дополнительно с интерфейсом PROFIBUS DP и безопасно-ориентированными функциями через клеммы или PROFIsafe</p>	<p>Управляющий модуль CU240S дополнительно с интерфейсом PROFINET и безопасно-ориентированными функциями через клеммы или PROFIsafe</p>	

Изображение 2-1

Исполнения управляющих модулей

2.3 Обзор - силовые модули



Изображение 2-2

Исполнения силовых модулей

У силовых модулей существуют исполнения для различных напряжений питающей сети в диапазоне мощностей от 0,37 кВт до 250 кВт. В зависимости от используемого силового модуля в генераторном режиме высвобождающаяся энергия либо

- рекуперируется в сеть (Efficient Infeed Technology), либо
- накапливается в промежуточном контуре постоянного тока или / и передается на внешний тормозной резистор.

Обзор имеющихся силовых модулей

Силовые модули, в зависимости от мощности, предлагаются в различных типоразмерах. Спектр типоразмеров (форматов) распространяется от FSA до FSGX.

		FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
PM240 ЗАС 400В		0,37 кВт ... 1,5 кВт	2,2 кВт... 4кВт	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⁾	○ ²⁾
	Со встроен. тормозным прерывателем	●	●	●	●	●	●	○ ²⁾
PM250 ЗАС 400В		-	-	7,5 кВт... 15 кВт	18,5 кВт... 30 кВт	37 кВт... 45 кВт	55 кВт... 90 кВт	-
	Со встроен. сетевым фильтром, класс А			●	●	●	●	
	С рекуперацией			●	●	●	●	
PM260 ЗАС 690В		-	-	-	11 кВт... 18,5 кВт	-	30 кВт... 55 кВт	-
	С/без встроен. сетевого фильтра, класс А				●		●	

Описание

2.3 Обзор - силовые модули

	Со встроен. синусоидальны м фильтром				●		●	
	С рекуперацией				●		●	

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

-
- 1) Силовые модули PM240 от 110 кВт доступны только без встроенного фильтра класса А. Вместо этого предлагается опционный сетевой фильтр класса А для пристраивания сбоку.
 - 2) Силовой модуль PM240 FSGX доступен только без встроенных компонентов. Вместо этого как опция предлагаются сетевой дроссель, сетевой фильтр, выходной дроссель, синусоидальный фильтр, тормозной прерыватель, тормозной резистор и реле тормоза.
-

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
PM240	•	•	•	•	•
PM250	-	•	-	•	•
PM260	-	•	-	интегрированный	-

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 239)
- Кабели и провода проложены согласно действующим правилам? См.: Подключение по правилам ЭМС (Страница 43)
- Соблюдены ли мин. расстояния до других устройств? (достаточно ли охлаждения?) См.: Глава: Размеры, схемы сверления, мин. расстояния и моменты затяжки (Страница 35)

Процесс установки

1. Смонтировать силовой модуль (подробности см. Руководство по монтажу силового модуля ())
 - Открыть крышки клемм - если таковые имеются
 - Подключить кабель двигателя и сетевой кабель
 - Наложить экран, при необходимости через комплект для подключения экрана
 - Снова установить крышки клемм
2. Вставить управляющий модуль
 - Открыть крышки клемм управляющего модуля
 - Подключить управляющие кабели к клеммам
 - Наложить экран, при необходимости через комплект для подключения экрана
 - Снова закрыть крышки клемм
3. Соединить управляющий модуль - при работе в системе управления верхнего уровня - с полевой шиной
 - Для PROFIBUS DP и CANopen через 9-полюсный штекер Sub-D
 - Для RS485 через двухкомпонентный штекер шины
4. Для ввода в эксплуатацию либо подключить инструмент управления/индикации (панель оператора), либо соединить преобразователь через комплект для соединения с PC.

Тем самым установка завершена и можно начинать ввод в эксплуатацию.

3.2 Монтаж дросселей и фильтров

Компактный монтаж системных компонентов на преобразователи

Многие системные компоненты для преобразователей 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</p>	<p>Силовой модуль PM240 типоразмер FSA с сетевым дросселем, сетевым фильтром и выходным дросселем</p>
<p>В случае более двух пригодных для подстраивания системных компонентов, к примеру, сетевой фильтр + сетевой дроссель + выходной дроссель, отдельные компоненты монтируются сбоку рядом с силовыми модулями. При этом сетевой дроссель и сетевой фильтр должны быть смонтированы под силовым модулем, выходной дроссель сбоку справа.</p>	
<p>PM250</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</p>

3.3 Монтаж силового модуля

Различные возможности монтажа силовых модулей

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.

ЗАМЕТКА

Указания по монтажу

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

Обзор размеров и схем сверления силовых модулей

0,37 кВт ... 1,5 кВт	2,2 кВт ... 4 кВт	7,5 кВт ... 15 кВт
Тип крепежа <ul style="list-style-type: none"> • Винты 2 x M4 • Гайки 2 x M4 • Шайбы 2 x M4 	Тип крепежа <ul style="list-style-type: none"> • Винты 4 x M4 • Гайки 4 x M4 • Шайбы 4 x M4 	Тип крепежа <ul style="list-style-type: none"> • Винты 4 x M5 • Гайки 4 x M5 • Шайбы 4 x M5
Моменты затяжки <ul style="list-style-type: none"> • 2,5 Нм (22,1 lbf.in) 	Моменты затяжки <ul style="list-style-type: none"> • 2,5 Нм (22,1 lbf.in) 	Моменты затяжки <ul style="list-style-type: none"> • 2,5 Нм (22,1 lbf.in)
Расстояния до других устройств <ul style="list-style-type: none"> • Сбоку: 0 мм (0 дюймов) до 40°C 30 мм (1.18 дюйма) от 40°C • Сверху/снизу: 100 мм (3.93 дюйма) 	Расстояния до других устройств <ul style="list-style-type: none"> • Сбоку: 0 мм (0 дюймов) до 40°C 40 мм (1.57 дюйма) от 40°C • Сверху/снизу: 100 мм (3.93 дюйма) 	Расстояния до других устройств <ul style="list-style-type: none"> • Сбоку: 0 мм (0 дюймов) до 40°C 50 мм (1.96 дюйма) от 40°C • Сверху/снизу: 125 мм (4.92 дюйма)
Глубина <ul style="list-style-type: none"> • Автономно: 145 мм (5.71 дюйма) • С CU240E: 187 мм (7.36 дюйма) • С CU240S: 208 мм (8.19 дюйма) 	Глубина <ul style="list-style-type: none"> • Автономно: 165 мм (6.50 дюймов) • С CU240E: 207 мм (8.15 дюймов) • С CU240S: 228 мм (8.98 дюймов) 	Глубина <ul style="list-style-type: none"> • Автономно: 185 мм (7.28 дюймов) • С CU240E: 227 мм (8.94 дюймов) • С CU240S: 248 мм (9.76 дюймов)

18,5 кВт... 30 кВт без фильтра		18,5 кВт... 30 кВт с фильтром для PM240 и PM250 11 кВт... 18 кВт для PM260	
Тип крепежа	<ul style="list-style-type: none"> • Винты 4 x M6 • Гайки 4 x M6 • Шайбы 4 x M6 		
Моменты затяжки	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Нм (53 lbf.in) 		
Расстояния до других устройств	<ul style="list-style-type: none"> • Сбоку: 0 мм (0 дюймов) • Сверху/снизу: 300 мм (11.81 дюймов) 		
Глубина	<ul style="list-style-type: none"> • Автономно: 204 мм (8.03 дюймов) • С CU240E: 246 мм (9.68 дюймов) • С CU240S: 267 мм (10.51 дюймов) 		

37 кВт... 45 кВт без фильтра		37 кВт... 45 кВт с фильтром	
Тип крепежа	<ul style="list-style-type: none"> • Винты 4 x M6 • Гайки 4 x M6 • Шайбы 4 x M6 		
Моменты затяжки	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Нм (53 lbf.in) 		
Расстояния до других устройств	<ul style="list-style-type: none"> • Сбоку: 0 мм (0 дюймов) • Сверху/снизу: 300 мм (11.81 дюймов) 		
Глубина	<ul style="list-style-type: none"> • Автономно: 204 мм (8.03 дюймов) • С CU240E: 246 мм (9.68 дюймов) • С CU240S: 267 мм (10.51 дюймов) 		

55 кВт... 132 кВт без фильтра для PM240 и PM250 30 кВт... 55 кВт для PM260		55 кВт... 90 кВт с фильтром	
Тип крепежа	<ul style="list-style-type: none"> • Винты 4 x M8 • Гайки 4 x M8 • Шайбы 4 x M8 		
Моменты затяжки	<ul style="list-style-type: none"> • 13 Нм (115 lbf.in) 		
Расстояния до других устройств	<ul style="list-style-type: none"> • Сбоку: 0 мм (0 дюймов) • Сверху/снизу: 350 мм (13.77 дюймов) 		
Глубина	<ul style="list-style-type: none"> • Автономно: 316 мм (12.44 дюймов) • С CU240E: 358 мм (14.09 дюймов) • С CU240S: 379 мм (14.92 дюймов) 		

160 кВт... 250 кВт для PM240	
Тип крепежа	<ul style="list-style-type: none"> • Винты 6 x M8, • Гайки 6 x M8, • Шайбы 6 x M8
Моменты затяжки	<ul style="list-style-type: none"> • 13 Нм (115 lbf.in)
Расстояния до других устройств	<ul style="list-style-type: none"> • Сбоку: 0 мм (0 дюймов) • Сверху: 250 мм (9.84 дюймов) • Снизу: 150 мм (5.91 дюймов)
Глубина	<ul style="list-style-type: none"> • 544 мм (21.4 дюйма)

3.3.2 Электромонтаж силового модуля

Условия

Если силовой модуль 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 управляющие шины

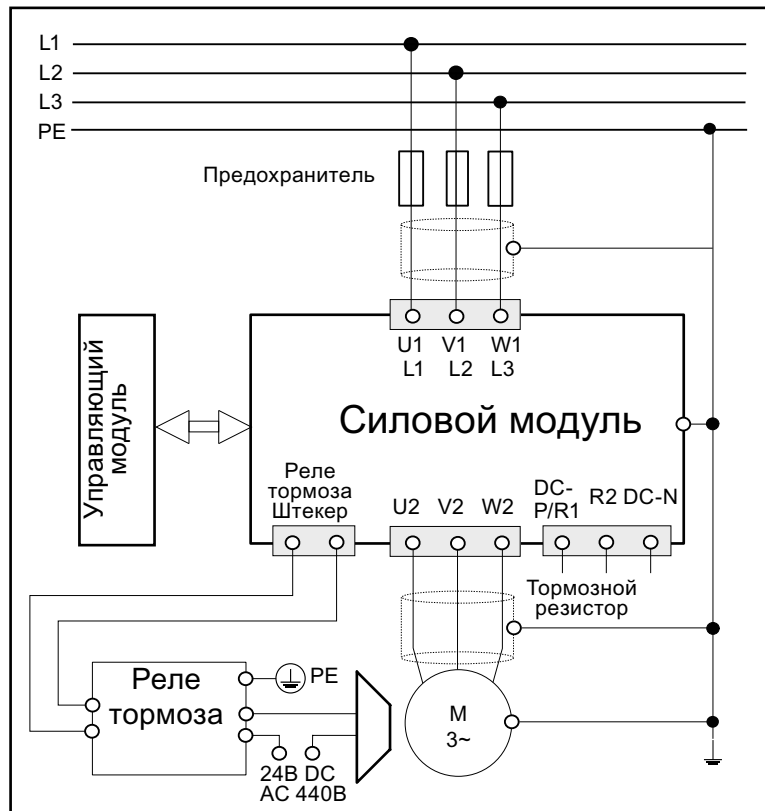
Управляющие шины должны прокладываться отдельно от фидеров, чтобы работа установки не подвергалась бы отрицательному воздействию индуктивных и емкостных помех.

Примечание

Электрические защитные устройства

Убедиться, что между сетью и преобразователем установлены подходящие защитные выключатели / плавкие предохранители с надлежащими ном. токами (см. Технические параметры).

Пример подключения силового модуля PM240



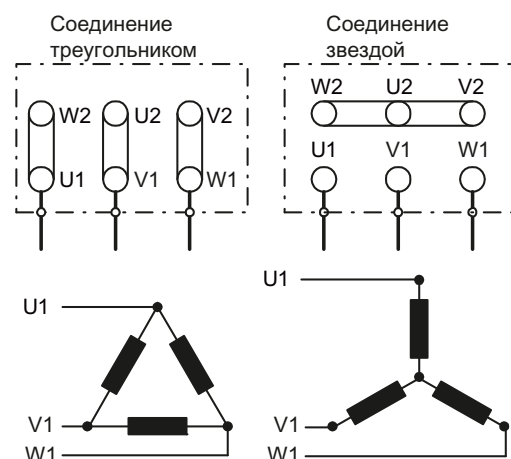
Изображение 3-1 Схема соединений силового модуля PM240 с реле тормоза

Соединение звездой и соединение треугольником

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

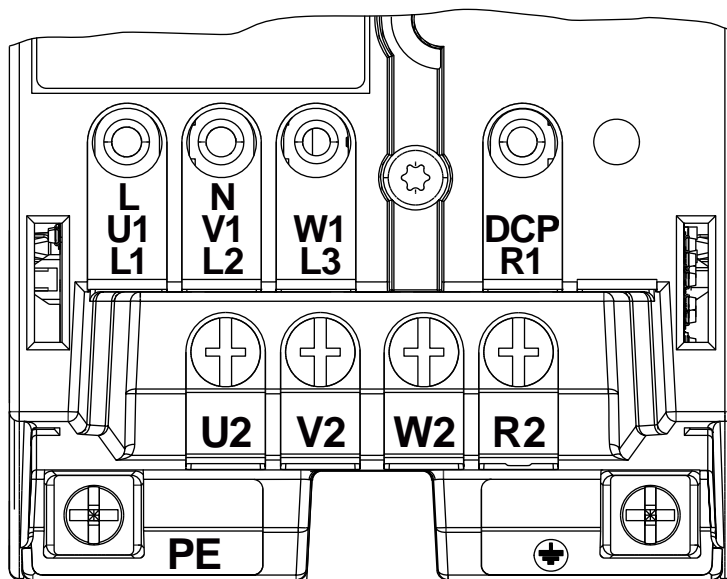
- Соединение звездой (Y)
- Соединение треугольником (Δ)

На шильдике двигателя приведены правильные данные соединения: к примеру: 230/400В Δ/Y означает, что при сети 400В двигатель подключается в Y.



Подключение силового модуля

Подключение к сети	Подключение двигателя	Подключение тормозного резистора
<p>Подключить сеть к клеммам U1/L1, V1/L2 и W1/L3.</p> <p>Подключить защитный провод сети к клемме PE преобразователя.</p> <p>Силовые модули без встроенного сетевого фильтра подходят для подключения к заземленным (TN, TT) и незаземленным сетям (IT).</p> <p>Силовые модули со встроенным сетевым фильтром класса А могут подключаться только к сетям TN.</p>	<p>Подключить двигатель к клеммам U2, V2, W2.</p> <p>Подключить защитный провод двигателя к клемме \perp преобразователя.</p> <p>Разрешены следующие длины кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • не экранированные 100 м • экранированные, 50 м для преобразователя без фильтра 25 м для преобразователя с фильтром <p>По большей длине кабелей см. дополнительную информацию в Каталоге D11.1</p>	<p>Через клеммы DCP/R1 и R2 можно подключить тормозной резистор.</p> <p>Заземление тормозного резистора выполняется не на преобразователе, а непосредственно на шине заземления.</p>



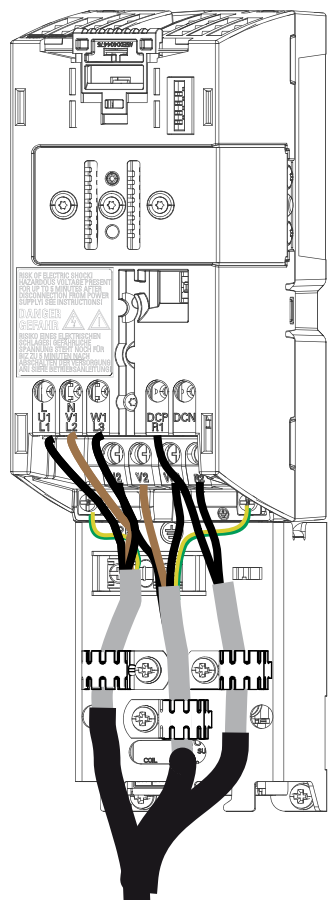
	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
Мощность	0,37 кВт ... 1,5 кВт	2,2 кВт... 4 кВт	7,5 кВт... 15 кВт	18,5 кВт... 30 кВт	37 кВт... 45 кВт	55 кВт... 132 кВт	160 кВт... 250 кВт
Поперечное сечение соединения	1 мм ² ... 2,5 мм ²	1,5 мм ² ... 6 мм ²	4 мм ² ... 10 мм ²	10 мм ² ... 35 мм ²	10 мм ² ... 35 мм ²	35 мм ² ... 120 мм ²	95 мм ² ... 2 x 240 мм ²
Момент затяжки	1,1 нм	1,5 нм	2,25 нм	6 нм	6 нм	13 нм	14 нм

3.3.3 Подключение по правилам ЭМС

Подключение по правилам ЭМС

Рисунок на примере типоразмера FSA показывает экранирование с помощью комплекта для подключения экрана. Соответствующие 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.



Изображение 3-2 Комплект для подключения экрана FSA

Примечание

Экранирование по правилам ЭМС возможно и без этого опционного комплекта для подключения экрана. В этом случае необходимо обеспечить соединение экранов кабелей на большой площади с потенциалом земли.

Недопущение электромагнитных помех

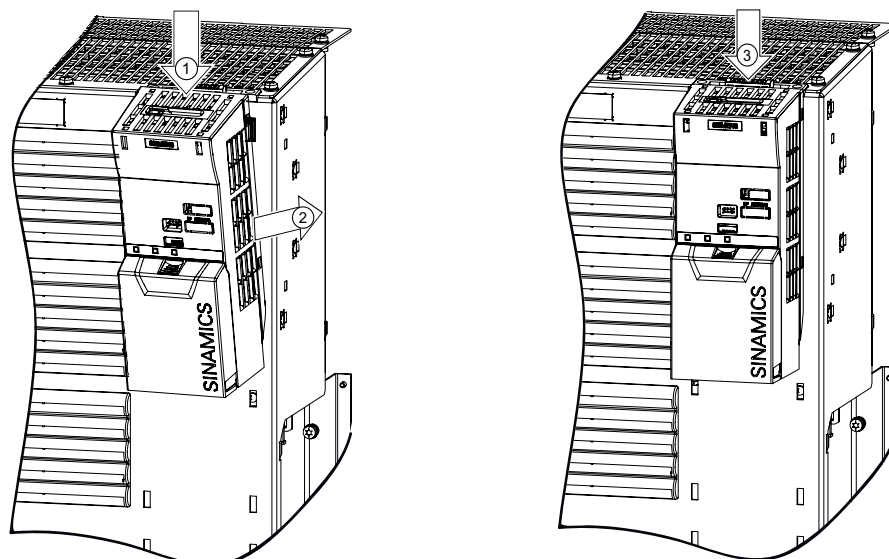
Преобразователи предназначены для работы в промышленных зонах, в которых обычным является высокий уровень электромагнитных помех. В общем и целом, правильная установка обеспечивает надежную и безаварийную работу. При возникновении трудностей, см. следующие указания.

Необходимые мероприятия

- Убедиться, что все устройства в шкафу правильно заземлены через короткие кабели заземления с большими поперечными сечениями, подключенными к общей точке заземления или шине заземления.
- Убедиться, что каждое подключенной к преобразователю устройство управления (к примеру, контроллер), через короткий кабель с большим поперечным сечением подключено к той же земле или той же точке заземления, что и преобразователь.
- Подключить нейтраль управляемых от преобразователей двигателей непосредственно к выводу заземления (PE) соответствующего преобразователя.
- Предпочтительными являются плоские кабели, т.к. они имеют меньшее полное сопротивление при высоких частотах.
- Правильно изолировать концы кабелей, при этом проследить, чтобы не экранированные кабели по возможности были бы короткими.
- Управляющие шины должны прокладываться отдельно от фидеров. Силовые и управляющие кабели должны пересекаться под углом 90°.
- Для соединений с управляющей схемой по возможности использовать экранированные кабели.
- Убедиться, что контакторы в шкафу защищены от помех; либо через RC-соединение для контакторов переменного тока, или через 'безынерционные' диоды для контакторов постоянного тока, при этом средства подавления помех должны быть размещены на катушках. Кабели перенапряжения варистора также действуют. Это важно, если контакторы управляются от реле преобразователя.
- Использовать для подключений двигателя экранированные кабели и заземлять экран на обоих концах с помощью кабельных зажимов.

3.4 Монтаж управляющего модуля

Установить управляющий модуль на силовой модуль



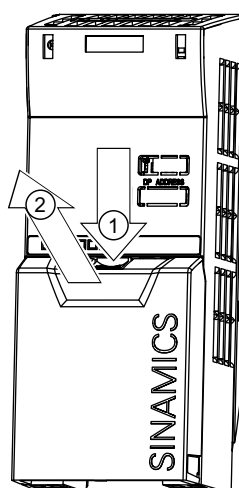
Управляющий модуль просто "прищелкивается" к силовому модулю. Тем самым устанавливаются все электрические соединения между обоими компонентами.

Посредством нажатия на кнопку деблокировки ③ можно снять управляющий модуль.

Удаление крышки клемм

Для доступа к управляющим клеммам, удалить крышку клемм как показано на рисунке рядом.

- Макс. поперечное сечение кабеля для управляющих клемм 2,5 мм².
- Момент затяжки 0,25 нм



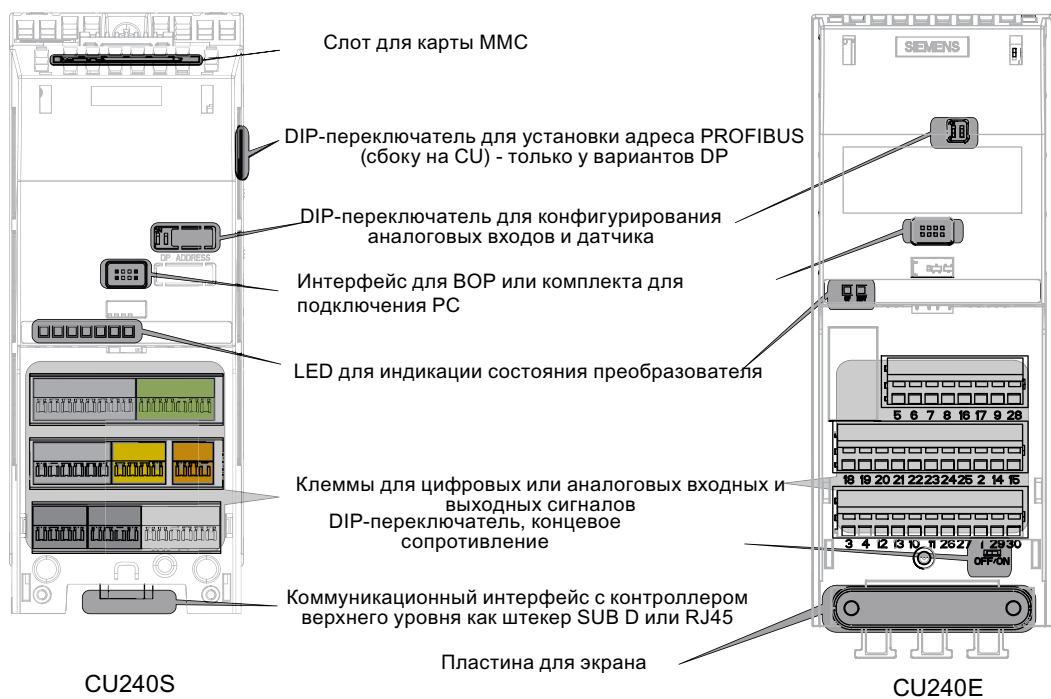
3.4.1 Интерфейсы, штекеры, переключатели, управляющие клеммы и LED CU

Обзор процессов и интерфейсов пользователя

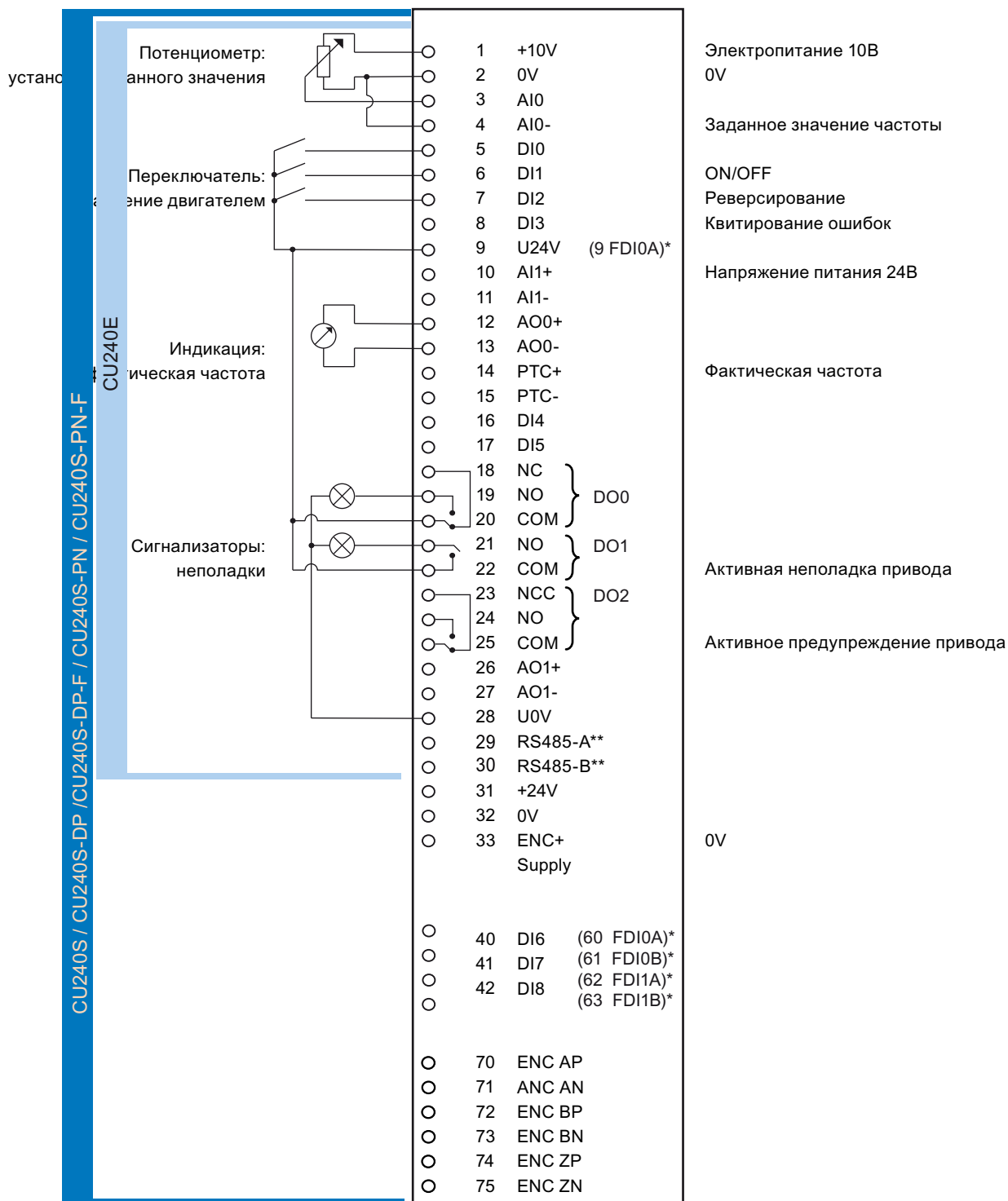
На управляющем модуле находятся следующие интерфейсы

- Клеммы для входных и выходных сигналов
- Слот для карт для выгрузки и загрузки установок преобразователя
- Штекер для коммуникации с системами управления верхнего уровня
- DIP-переключатель для конфигурирования датчика скорости, аналоговых входов и при необходимости для установки адреса PROFIBUS
- LED для диагностики

Все эти интерфейсы представлены на рисунке ниже.



Изображение 3-3 Интерфейсы пользователя CU240E/S



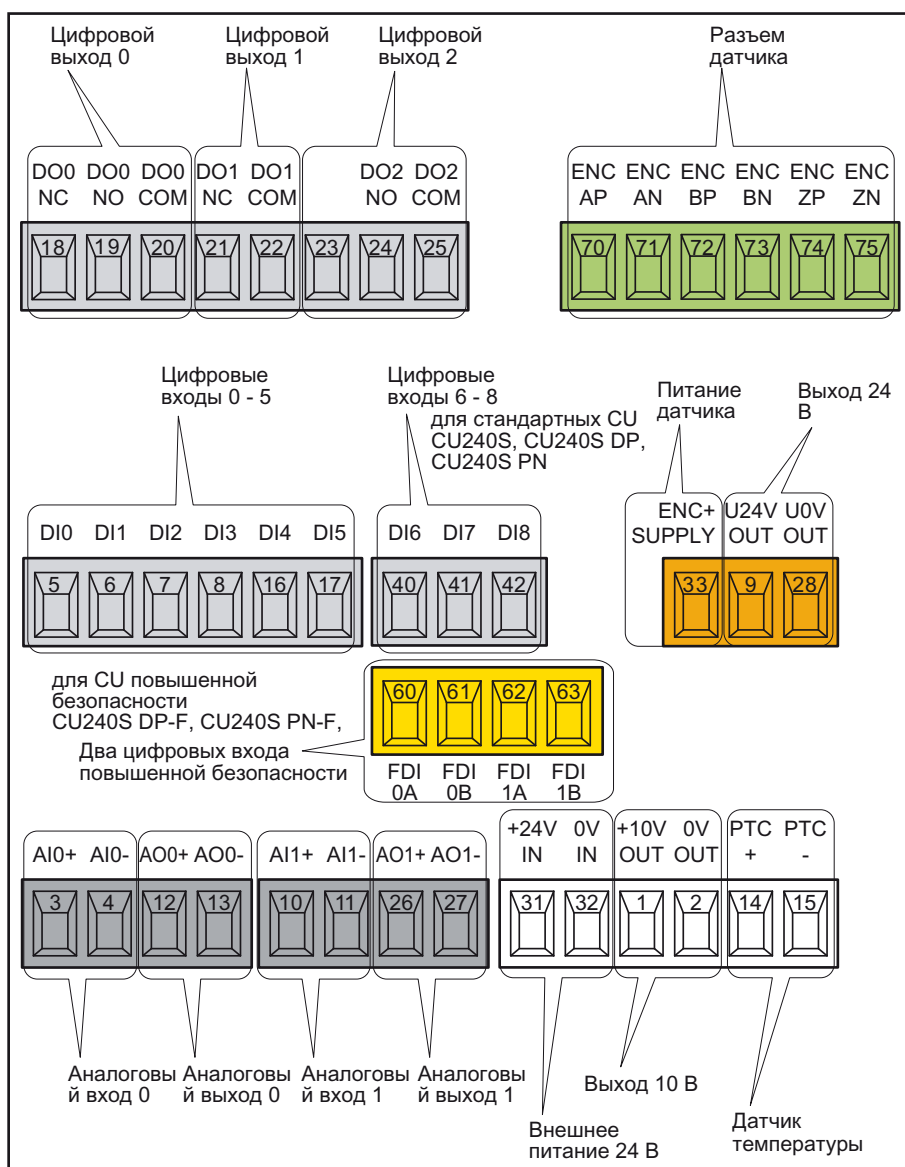
* Клеммы у вариантов повышенной безопасности / ** только у CU240E

Изображение 3-4 Блок-схема CU 240

Расположение и функция клемм на управляющем модуле CU240S

Все управляющие модули имеют одинаковые управляющие клеммы. Но, в зависимости от исполнения CU, различается предустановленная на заводе активация для определенных цифровых входов и интерфейсов. (см. блок-схему CU240S/E и блок-схему CU240S-DP/CU240S-DPF/CU240S-PN/CU240S-PN-F)

Управляющие модули повышенной безопасности CU240S DP-F и CU240S PN-F, в отличие от стандартных управляющих модулей, имеют только шесть вместо девяти цифровых входов. Вместо этого они имеют два цифровых входа повышенной безопасности. Цифровые входы повышенной безопасности выполнены с дублированием и имеют по две клеммы каждый.



Изображение 3-5 Обзор клемм CU240S-DP /-DP-F/ -PN /-PN-F

Ввод в эксплуатацию

Альтернативные возможности ввода в эксплуатацию

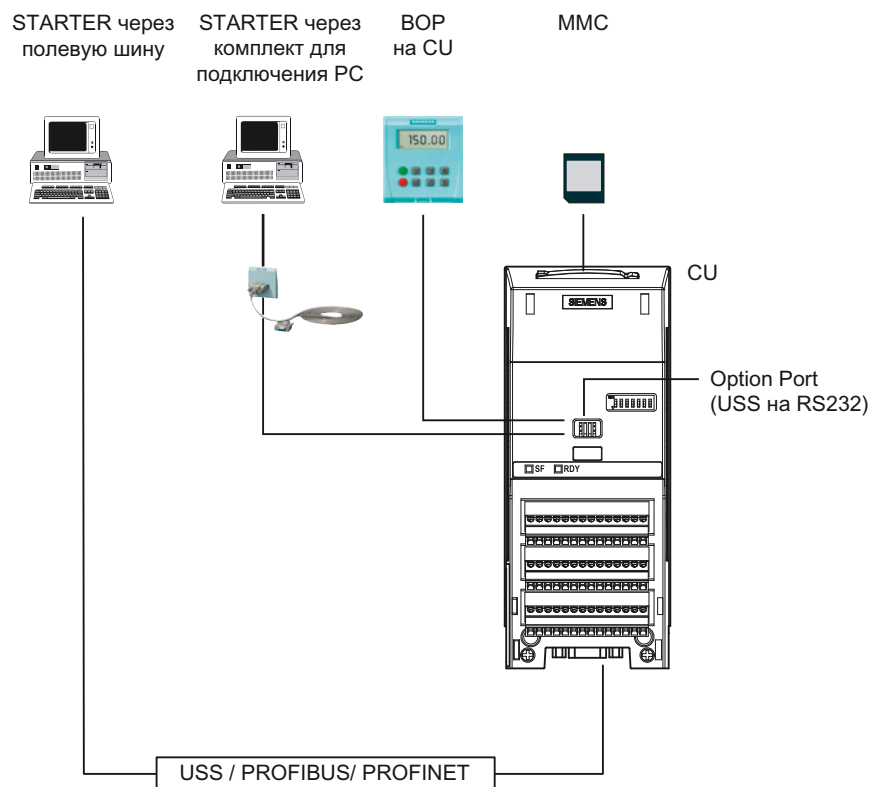
Функции преобразователя активируются и конфигурируются через параметры. Доступ к параметрам осуществляется либо через инструмент управления/индикации (панель оператора), либо через ПО для ввода в эксплуатацию STARTER с PC через соответствующий интерфейс преобразователя.

Дополнительной возможностью параметрирования преобразователя является сохранение действительного блока данных одного преобразователя на карту памяти MMC или панель оператора с последующей его передачей на другой преобразователь с идентичной конфигурацией и функциями.

В разделах ниже описываются следующие ситуации ввода в эксплуатацию:

- Ввод в эксплуатацию с использованием заводских установок
- Ввод в эксплуатацию с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER
- Ввод в эксплуатацию с панелью оператора
- Резервное копирование данных с помощью панели оператора и карты памяти MMC

Через следующие интерфейсы пользователь имеет доступ к параметрам преобразователя



4.1 Первое соединение CU и PM - сообщение F0395

Описание

При первом включении и после замены управляющего модуля или силового модуля появляется сообщение 'F0395'.

С помощью этого сообщения F0395 осуществляется защита обоих компонентов преобразователя - управляющего модуля и силового модуля - от неавторизованной замены. Квитированием сообщения Вы берете на себя ответственность за то, что блок параметров на управляющем модуле подходит для силового модуля и аппаратное обеспечение правильно подключено, к примеру, все выходные фазы были подключены правильно.

Квитирование сообщения F0395

В зависимости от установленного источника команд, существуют следующие возможности квитирования сообщения F0395:

- Если источник команд 'ВОР', то нажать функциональную клавишу 'FN'
- Если источник команд 'Клеммы' (P0700 = 2), тогда цифровой вход 2 (заводская установка для команды квитирования)
- Если источник команд 'Полевая шина' (P0700 = 6), тогда управляющее слово 1 (СТW1 / бит 7)

'Сброс на заводскую установку' также квитирует сообщение F0395.

4.2 Сброс на заводские установки

Если больше ничего не помогает - тогда сброс на заводские установки!

С помощью параметра P0970 можно восстановить заводскую установку.

Таблица 4- 1 Сбросить на заводские установки

Параметр или процесс	Описание
P0003 = 1	Степень доступа пользователя 1: Стандарт
P0010 = 30	Параметры ввода в эксплуатацию 30: Заводская установка - Запустить сброс на заводские установки
P0970 = 1	Сброс на заводские установки 1: Сброс - Сбросить параметры на заводские установки
Дисплей на BOP показывает 'BUSY' STARTER показывает индикацию выполнения	Если сброс на заводские установки завершен, P0970 и P0010 устанавливаются на 0, а BOP возвращается к стандартной индикации.

Примечание

При сбросе параметров на заводские установки, передача данных на время процесса сброса прерывается.

Следующие параметры остаются без изменений и после сброса на заводские установки:

- P0014 режим сохранения
- P0100 Европа / Северная Америка
- Параметры коммуникации
- Зависящие от силового модуля данные

4.3 Подготовка к вводу в эксплуатацию

Условия - Перед тем, как начать

Перед началом параметрирования, необходимо прояснить следующие вопросы касательно ввода в эксплуатацию Вашего приложения.

Достаточно ли для Вашего приложения просто применить заводские установки?

Сначала проверить, какие заводские установки можно применить и какие установки необходимо изменить (см. раздел 'Ввод в эксплуатацию с заводскими установками' (Страница 57)). При такой проверке Вы вероятно определите, что требуется изменить лишь ограниченное число параметров.

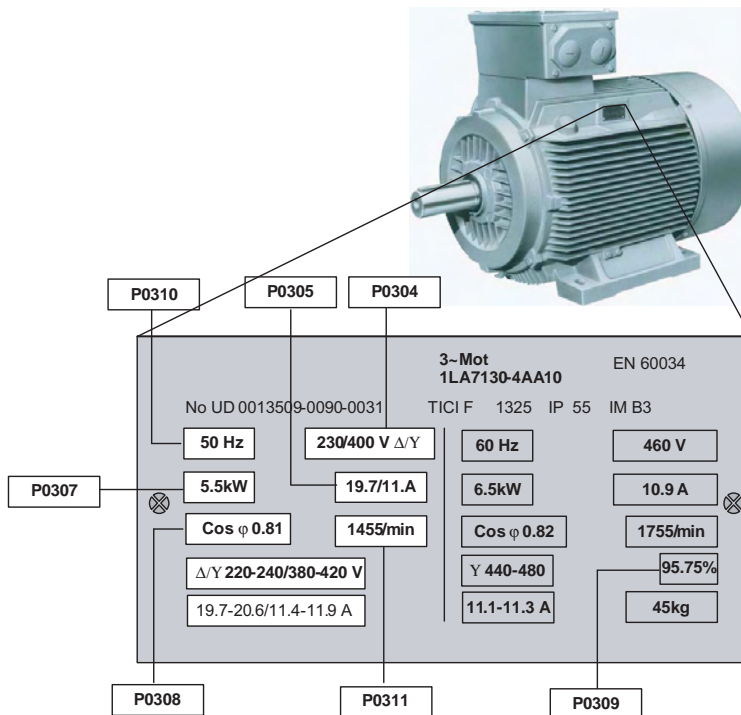
Какой двигатель Вы используете? [P0300]

- Синхронный или асинхронный двигатель?

Преобразователи SINAMICS 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]

Используется ли внешний датчик скорости и если да, какое у него число делений? [P0400]

- Тип датчика скорости
- Число импульсов датчика (число делений) на оборот.

Какова температура в месте использования двигателя? [P0625]

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

Какой тип управления Вы хотели бы использовать для Вашего 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.

Какие источники команд и заданных значений Вы используете?

Доступные источники команд и заданных значений зависят от преобразователя. В зависимости от того, используется ли преобразователь с или без интерфейса полевой шины, с или без функций повышенной безопасности, различаются предустановленные на заводе источники команд и заданных значений.

- **Возможные источники команд [P0700]**
 - Панель оператора
 - Полевая шина (заводская установка для подключаемых к шине и преобразователей повышенной безопасности)
 - Цифровые входы / переключатели на месте (заводская установка для не подключаемых к шине преобразователей)
- **Возможные источники заданного значения [P1000]**
 - Потенциометр двигателя
 - Аналоговое заданное значение
 - Постоянная частота
 - Полевая шина

Управление двигателем через клеммы

Существуют различные способы запуска двигателя, его остановки и изменения его направления вращения (реверсирования). Различные методы устанавливаются через параметр P0727.

С заводской установкой (P0727 = 0) доступны следующие варианты двухпроводного управления:

- Одна управляющая команда для включения и выключения, вторая управляющая команда для реверсирования.
- Каждая управляющая команда включает и выключает одно направление вращения.

Мин. и макс. частота двигателя

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

- Мин. частота [P1080] - заводская установка 0 Гц
- Макс. частота [P1082] - заводская установка 50 Гц

Время разгона и время торможения

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. частоты или от макс. частоты до состояния покоя двигателя.

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

4.4 Ввод в эксплуатацию с заводскими установками

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 двигателя.
 - Мощность двигателя должна совпадать с таковой преобразователя; возможна работа с двигателями с диапазоне мощности 25 % ... 100 % от мощности преобразователя.
2. Цифровые и аналоговые входы должны быть подключены согласно примеру подключения. (см. раздел 'Пример подключения (Страница 57)')
3. Кроме этого, преобразователю необходимо сообщить,
 - откуда он получает свои команды (источник команд):
 - через панель оператора,
 - через цифровые входы
 - через интерфейс полевой шины

Этот *источник команд* можно изменить через параметр P0700, если заводская установка не подходит для Вашего приложения.

 - Откуда он получает свое заданное значение скорости (источник заданного значения):
 - через аналоговый вход (аналоговое заданное значение),
 - как постоянную частоту через цифровой вход
 - через интерфейс полевой шины

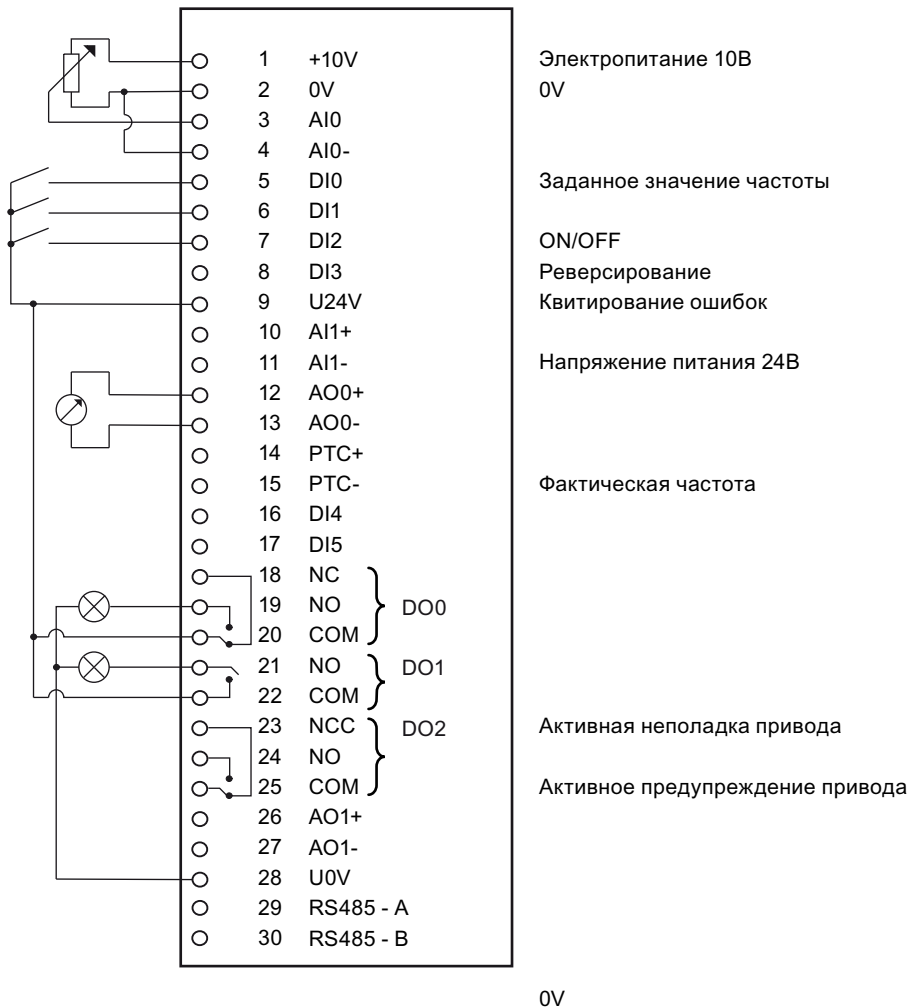
Этот *источник заданного значения частоты* можно изменить через параметр P1000, если заводская установка не подходит для Вашего приложения.

4.4.1 Примеры подключения для использования заводских установок

Много приложений может работать уже с заводскими установками

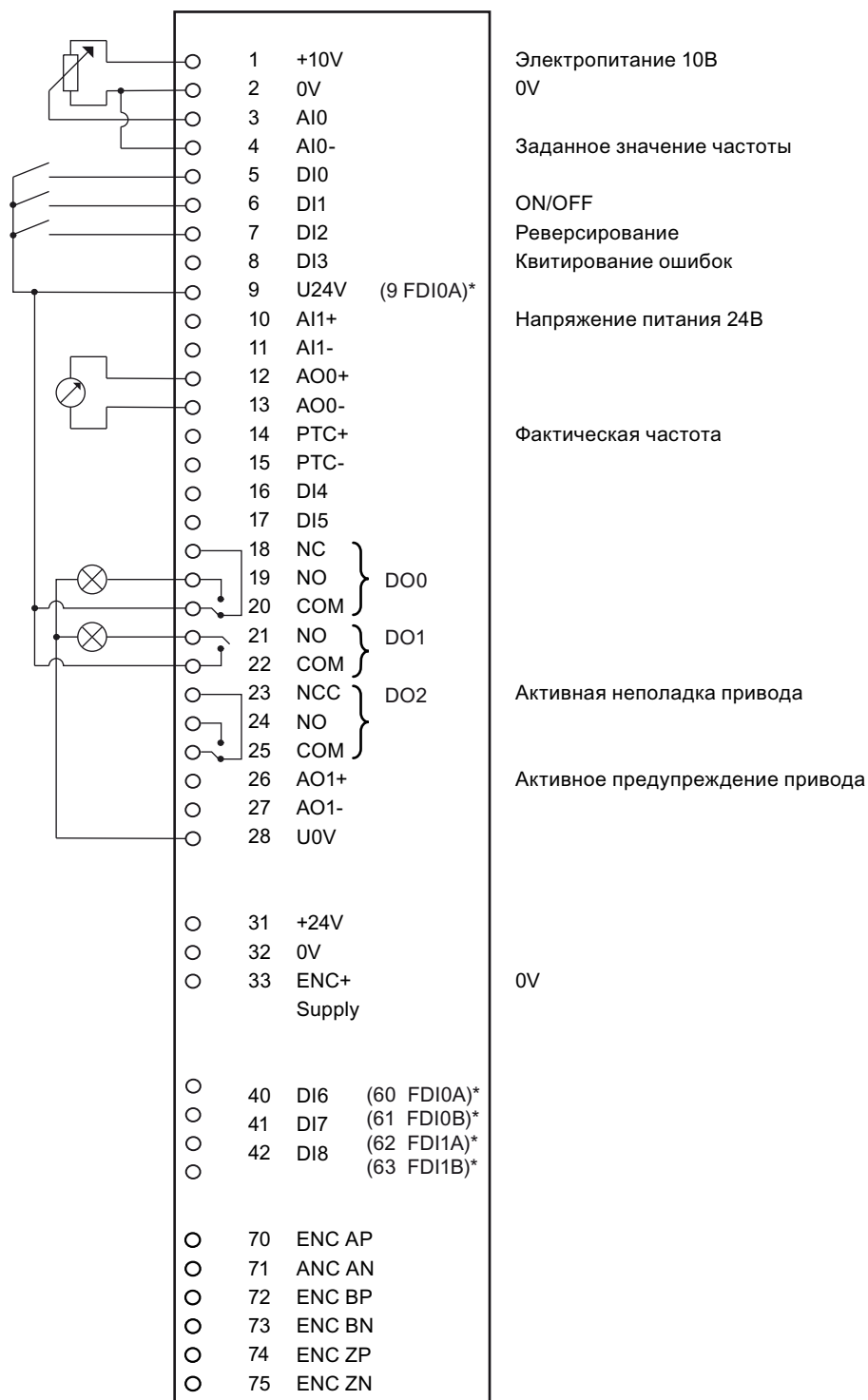
Условием использования заводской установки является соединение управляющих клемм Вашего преобразователя как это показано в примерах ниже.

Заводская предустановка управляющих клемм на CU240E



Изображение 4-1 Обзор клемм CU240E - Пример подключения для использования заводских установок

Заводская предустановка управляющих клемм для не подключаемого к шине CU240S



* Failsafe versions in brackets

Изображение 4-2 Обзор клемм CU240S - Пример подключения для использования заводских установок

4.4.2 Заводская установка преобразователей

Предустановленные источники команд и заданного значения

Преобразователи, являющиеся составной частью решения автоматизации, имеют соответствующие интерфейсы полевой шины. Эти преобразователи предустановлены на заводе таким образом, что обмен соответствующими управляющими сигналами и сигналами состояния выполняется через интерфейс полевой шины.

Преобразователи без интерфейса полевой шины предустановлены на заводе таким образом, что обмен цифровыми и аналоговыми входными и выходными сигналами осуществляется через клеммы.

Если, к примеру, необходимо управлять преобразователем с интерфейсом полевой шины не через полевую шину, а через переключатели и кнопки, подключенные к цифровым входам, то для этого необходимо изменить параметр P0700 согласно следующей схеме.

Таблица 4- 2 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 полевой шины) 6: Полевая шина (P2050 ... P2091), (заводская установка для CU с интерфейсом полевой шины)
P1000 = 2 или 6	Выбор источника заданного значения 2: Аналоговое заданное значение (заводская установка для CU без интерфейса полевой шины) 6: Полевая шина (заводская установка для CU с интерфейсом полевой шины)

Таблица 4- 3 Заводские установки других важных параметров

Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки	Функция	Степень доступа
P0003	1	Доступ к наиболее часто необходимым параметрам	Выбор степени доступа пользователя	1
P0004	0	Отображаются все параметры	Фильтр параметров: фильтрует параметры по функциональности	1
P0010	0	Готовность к вводу	Параметры ввода в эксплуатацию	1
P0100	0	Европа [50 Гц]	Частота региональной сети электроснабжения • IEC, Европа • NEMA, Северная Америка	1
P0300	1	Асинхронный двигатель	Выбрать тип двигателя (асинхронные двигатели / синхронный двигатель)	2
P0304	400	[В]	Ном. напряжение двигателя (согласно шильдику в В)	1

Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки	Функция	Степень доступа
P0305	в зависимости от силового модуля	[А]	Ном. ток двигателя (согласно шильдику в А)	1
P0307	в зависимости от силового модуля	[кВт/лс]	Ном. мощность двигателя (согласно шильдику в кВт/лс)	1
P0308	0	[косинус фи]	Ном. коэффициент мощности двигателя (согласно шильдику в косинус 'фи'), если P0100=1,2 то P0308 не имеет значения	1
P0309	0	[%]	Ном. КПД двигателя (согласно шильдику в %), если P0100=0 то P0309 не имеет значения	1
P0310	50	[Гц]	Ном. частота двигателя (согласно шильдику в Гц)	1
P0311	1395	[об/мин]	Ном. скорость двигателя (согласно шильдику в об/мин)	1
P0335	0	Самовентиляция: вентилятор на валу двигателя	Охлаждение двигателя (ввод системы охлаждения двигателя)	2
P0625	20	[°C]	Температура окружающей среды двигателя	3
P0640	200	[%]	Перегрузочная способность двигателя (ввод в % относительно P0305)	2
P0700	2 или 6	2 для не подключаемых к шине CU 6 для подключаемых к шине CU	Выбор источника команд	1
P0727	0	DI0: Вкл / Выкл DI1: Реверсирование	Характеристика управления для пуска двигателя (старт, стоп, реверс)	3
P0970	0	блокировка	Сброс на заводские установки	1
P1000	2 или 6	2 для не подключаемых к шине CU 6 для подключаемых к шине CU	Выбор источника заданного значения частоты (вход заданного значения)	1
P1080	0	[Гц]	Мин. частота	1
P1082	50	[Гц]	Макс. частота	1
P1120	10	[сек]	Время разгона по рампе	1
P1121	10	[сек]	Время торможения по рампе	1
P1300	0	Управление U/f с линейной характеристикой	Тип управления	2
P3900	0	Нет быстрого ввода в эксплуатацию	Завершает быстрый ввод в эксплуатацию	1

4.4.3 Предустановка клемм

Заводские установки интерфейсов для сопряжения с технологической установкой

Цифровые входы				
Клемма	Сокращение	Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки
5	DI0	P0701	1	ON/OFF1
6	DI1	P0702	12	Реверсирование
7	DI2	P0703	9	Квитирование ошибок
8	DI3	P0704	15	Переключатель постоянных частот Бит 0 (прямой) [P1001]
16	DI4	P0705	16	Переключатель постоянных частот Бит 1 (прямой) [P1002]
17	DI5	P0706	17	Переключатель постоянных частот Бит 2 (прямой) [P1003]
40	DI6	P0707	18	Переключатель постоянных частот Бит 3 (прямой) [P1004]
41	DI7	P0708	0	Цифровой вход заблокирован
42	DI8	P0709	0	Цифровой вход заблокирован

Цифровые входы функций безопасности				
Клемма	Сокращение	Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки
60	FDI0A	P9603	0	Цифровые входы функций безопасности заблокированы
61	FDI0B			
62	FDI1A			
63	FDI1B			

Цифровые выходы (релейные выходы)					
Клемма	Сокращение	Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки	
18	NC	DO0	P0731	52.3	Активная неполадка привода
19	NO				
20	COM				
21	NO	DO1	P0732	52.7	Активное предупреждение привода
22	COM				
23	NC	DO2	P0733	0.0	Релейный выход заблокирован
24	NO				
25	COM				

Аналоговые входы					
Клемма	Сокращение		Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки
3	AI0+	AI0	P0756 [0]	0	Однополюсный вход по напряжению 0 В ... +10 В DC дополнительно к параметрированию установить DIP-переключатель на корпусе CU
4	AI0-				
10	AI1+	AI1	P0756 [1]	0	Однополюсный вход по напряжению 0 В ... +10 В DC дополнительно к параметрированию установить DIP-переключатель на корпусе CU
11	AI1-				

Аналоговые выходы					
Клемма	Сокращение		Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки
12	AO0+	AO0	P0771[0]	21	Частота на выходе преобразователя; аналоговый выход 0 может переключаться с выхода по току на выход по напряжению через P0776
13	AO0-				
26	AO1+	AO1	P0771[1]	21	Частота на выходе преобразователя; аналоговый выход 1 это только выход по току
27	AO1-				

Интерфейс датчика (Encoder)				
Клемма	Функция	Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки
70	Канал А - не инвертирующий	P0400	0	Обработка датчика скорости заблокирована
71	Канал А - инвертирующий			
72	Канал В - не инвертирующий			
73	Канал В - инвертирующий			
74	Начальный импульс - не инвертирующий			
75	Начальный импульс - инвертирующий			

Интерфейс РТС/КТУ84				
Клемма	Сокращение	Параметр	Заводская установка	Значение заводской установки
14	РТС+	P0601	0	Обработка датчика температуры двигателя заблокирована
15	РТС-			

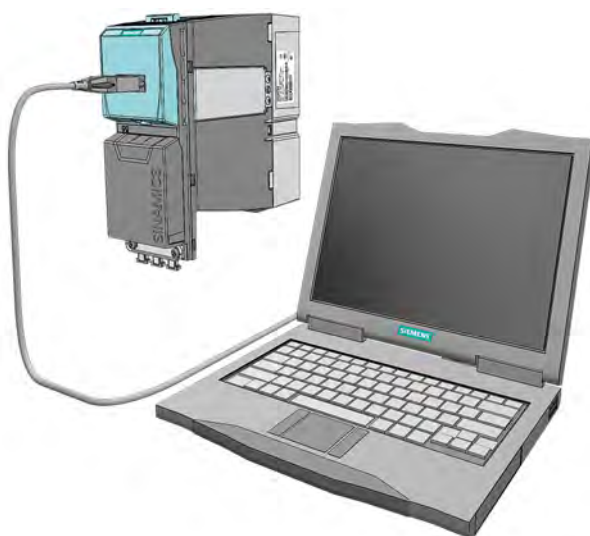
4.5 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER

Условия

ПО для ввода в эксплуатацию STARTER предлагает мастера проектов, оказывающего пошаговую поддержку при вводе в эксплуатацию. Конфигурирование преобразователя с помощью PC значительно удобнее и быстрее, чем ввод в эксплуатацию через панель оператора.

Для ввода преобразователя в эксплуатацию через PC необходимо следующее:

- Комплект для подключения PC для соединения преобразователя с PC.
Заказной номер: 6SL3255-0AA00-2AA1



Изображение 4-3 Комплект для подключения PC

- Установленное ПО STARTER.
(Поставляется вместе с комплектом для подключения PC. Последнюю версию можно найти в Интернете для загрузки по следующему адресу ()):
- Двигатель должен быть подключен на преобразователе.

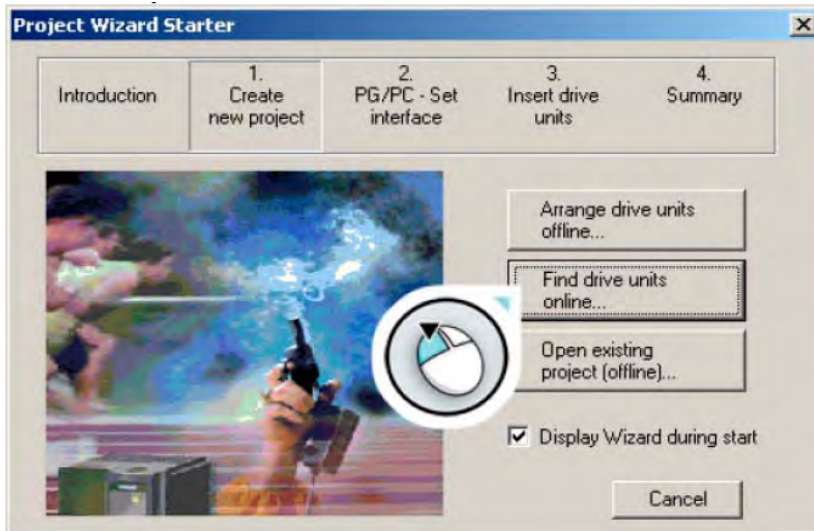
4.5.1 Создание проекта STARTER

Описание

Мастер проектов позволяет удобно спараметрировать преобразователь. Описанный здесь ввод в эксплуатацию управляется мастером проектов. PC связывается через интерфейс USS с преобразователем.

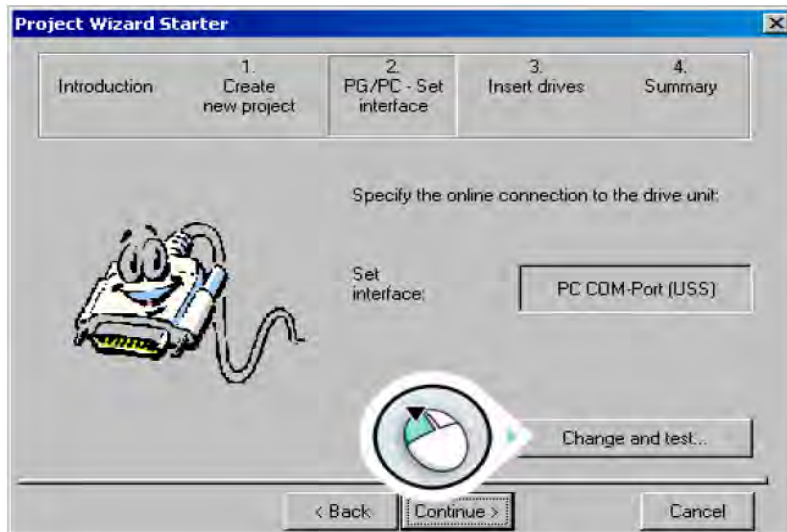
- Включить напряжение питания преобразователя
- Запустить ПО для ввода в эксплуатацию STARTER

- Использовать мастера проектов и щелкнуть на "Искать приводные устройства online ..."



Изображение 4-4 Стартовая позиция

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

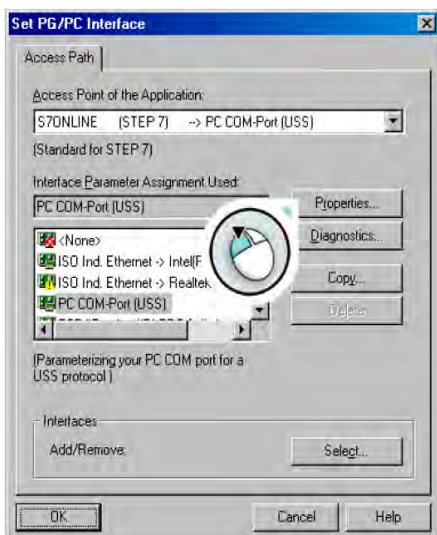


Изображение 4-5 Настройка интерфейса PC

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

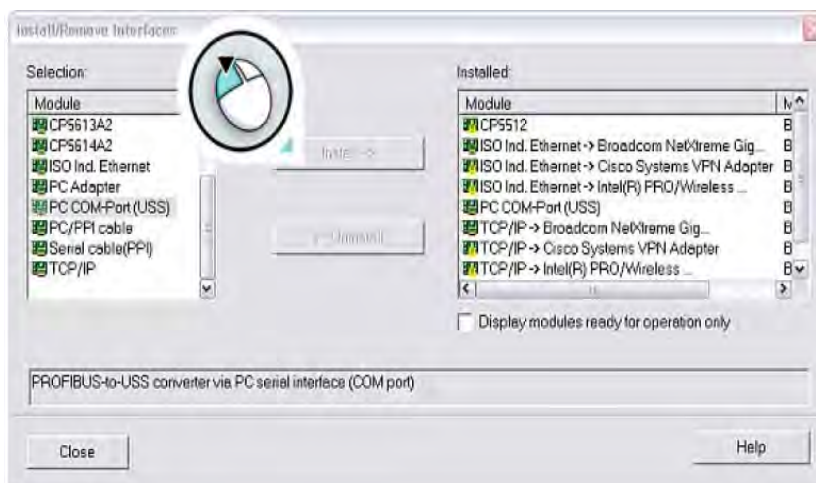
Настройка интерфейса PG/PC

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



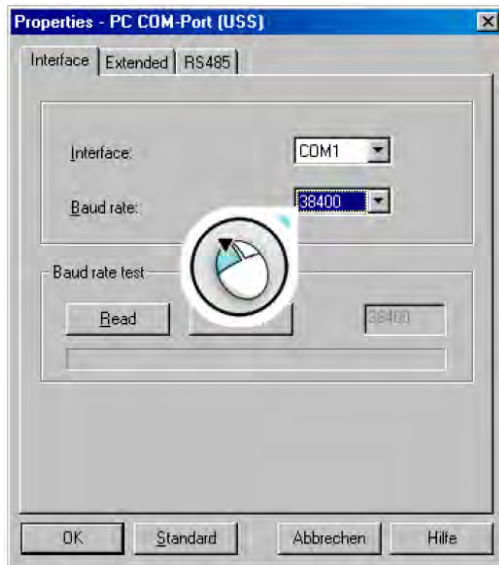
Изображение 4-6 Настройка интерфейса USS

- 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".



Изображение 4-7 Установка интерфейса USS

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



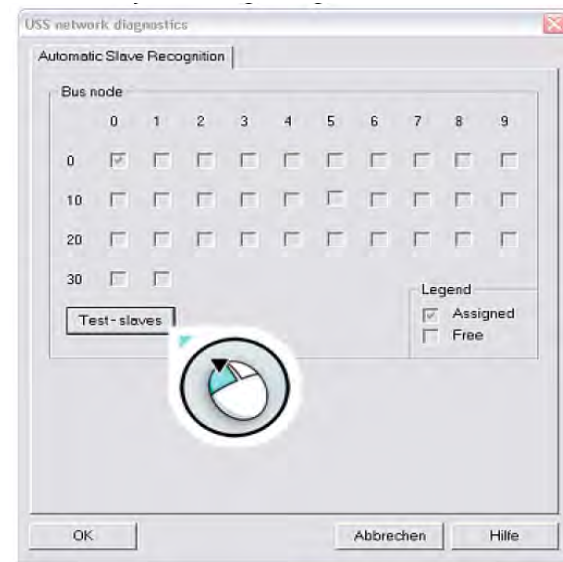
Изображение 4-8 Свойства PC COM

- Через это диалоговое окно установить интерфейс COM (COM1, COM2, COM3) и скорость передачи (бод) (по умолчанию 38400).
- Для определения конкретных значений Вашего интерфейса, выбрать, к примеру, COM1 и щелкнуть "Читать".
- Дополнительно выбрать на вкладке "RS485" "Автоматический режим". PC последовательно проверяет с различной скоростью, устанавливается ли коммуникация с преобразователем. Это может занять несколько минут.
- Если в поле проверки скорости передачи появляется "???", то проверка скорости передачи не удалась. В этом случае выбрать другой интерфейс COM. В случае правильного интерфейса COM отображается значение. Ввести это значение в поле выбора "Скорость передачи".

- После щелчка на "OK" происходит возврат в диалоговое окно "Настройка интерфейса PG/PC".

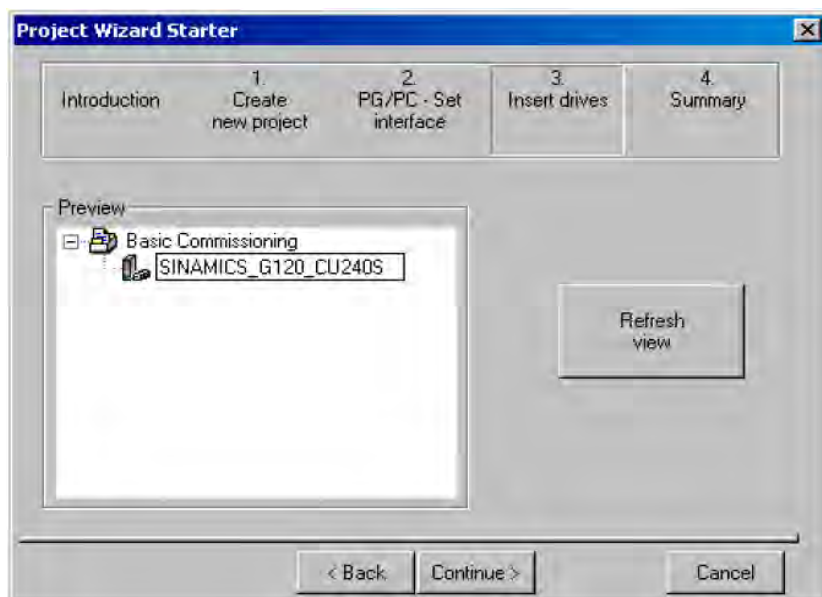
Примечание

В диалоговом окне "Настройка интерфейса PG/PC" через кнопку "Диагностика" можно посмотреть, какие участники доступны через USS:



- Повторный щелчок на "OK" открывает мастера проектов.
- Щелчком на "Дальше" запускается поиск доступных в online устройств и выполняется переход к шагу "Вставить приводные устройства".

Вставить приводные устройства




Изображение 4-9 Вставить приводные устройства

- В этом диалоговом окне Вашему преобразователю присваивается имя, к примеру, "SINAMICS_G120_CU240S" (**без** пробелов или специальных символов).
- Щелкнуть на "Дальше".
- Закрыть диалоговое окно "Сводка данных" с "Завершить".

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

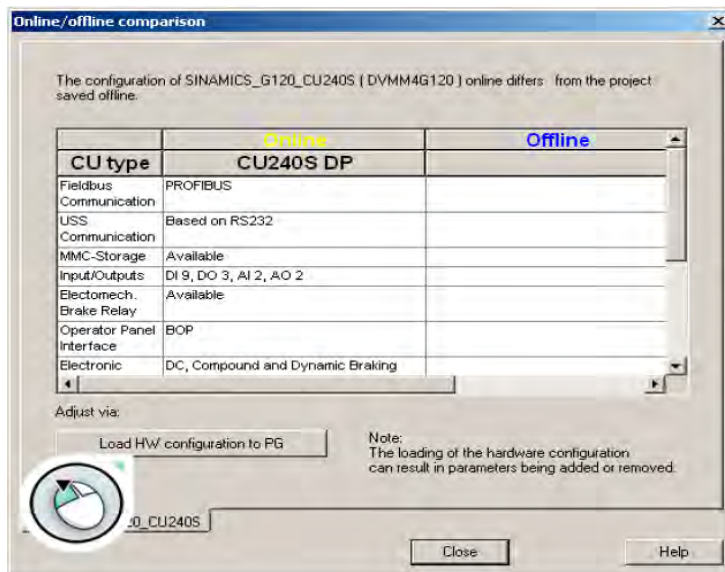
Описание

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

- Щелкнуть на  ("Соединить с целевой системой"), чтобы перевести преобразователь в online.

Следующее диалоговое окно показывает в левой графе сохраненные оперативно доступные данные, в правой графе - сохраненные автономно-доступные данные.

- Щелкнуть на "Загрузить аппаратную конфигурацию в PG", чтобы загрузить оперативно-доступные данные в PC.



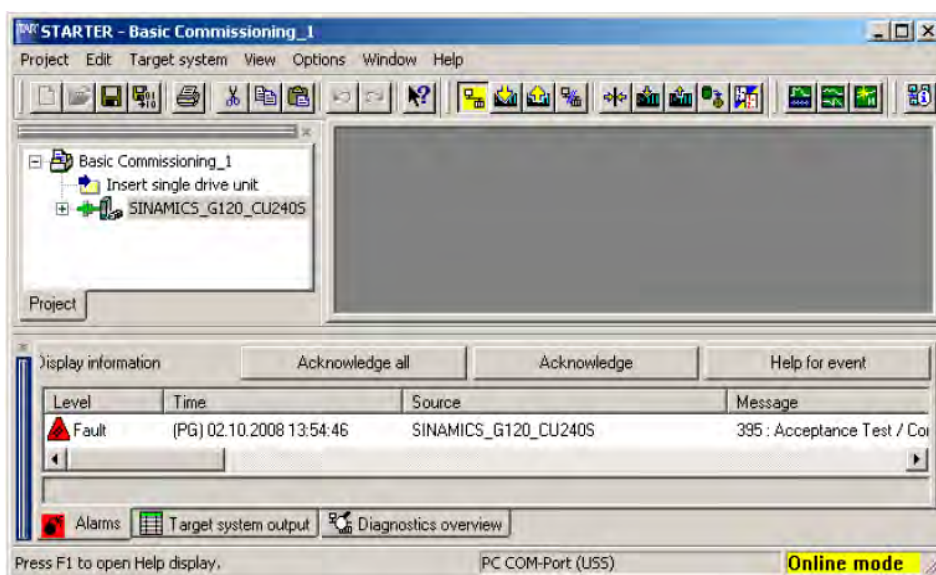
Изображение 4-10 Найденный в Online преобразователь (как пример SINAMICS G120 с управляющим модулем CU240S DP)

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

4.5.3 Запуск общего ввода в эксплуатацию

Описание

- После закрытия последнего диалогового окна в разделе "Перейти в Online", индикация изменяется в диалоговом окне внизу справа изменяется с "Автономного режима" на "Режим Online".



Изображение 4-11 Перейти в Online со STARTER (пример с SINAMICS G120)

- У модульных преобразователей, состоящих из управляющего модуля и силового модуля, при первом включении и после замены управляющего модуля или силового модуля появляется сообщение F0395. Это сообщение не представляет собой неисправность преобразователя, а является преднамеренным. Это сообщение защищает отдельные компоненты преобразователя (CU и PM) от не авторизованной замены.

- Выделить и кликнуть имеющееся сообщение F0395 согласно описанию в разделе "Первое соединение CU и PM".

Примечание

Указания по используемым STARTER символам можно найти в помощи Online. Нажать <shift><F1> и выбрать "непонятный" символ, к примеру:

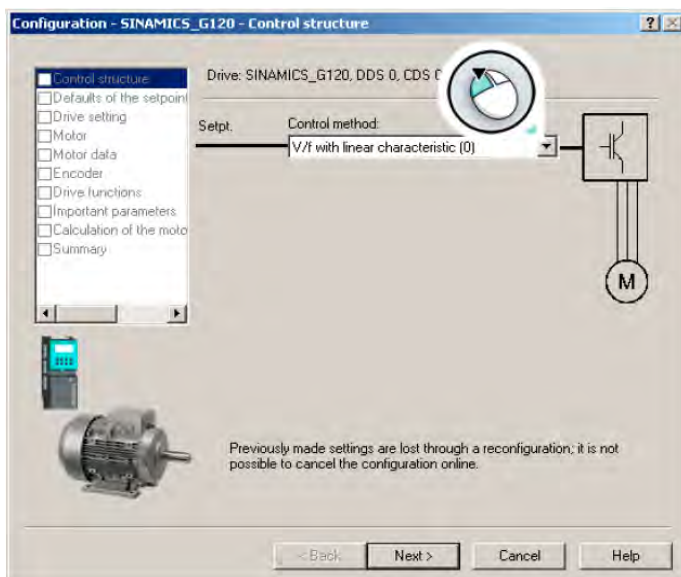


-
- Открыть приводное устройство (🔗) двойным щелчком на приводном объекте (🔗)
 - Щелкнуть на "Мастер..." для (базового) ввода в эксплуатацию и следовать указаниям мастера.

Выполнить ввод в эксплуатацию

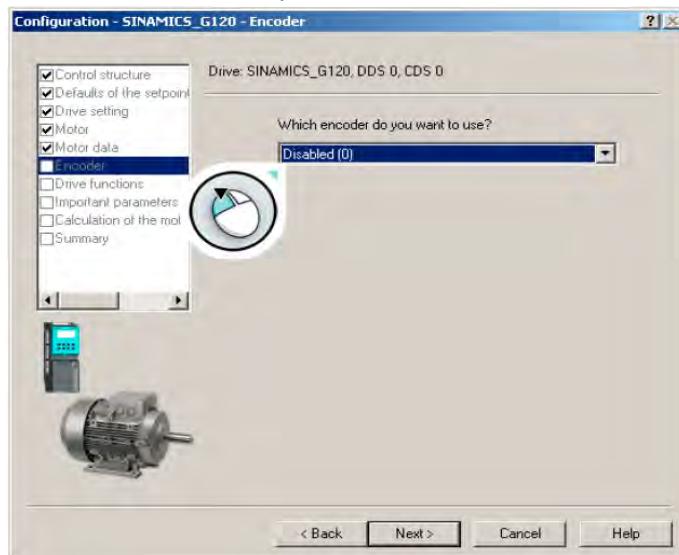
Мастер проектов шаг за шагом сопровождает Вас через выпадающие меню по базовым установкам для Вашего приложения.

- С "Дальше" выполняется переход к следующему пункту меню.



Изображение 4-12 Стартовая позиция ввода в эксплуатацию

- В пункте меню "Функции привода" рекомендуется выбрать "Идентификация данных двигателя: заблокирована".



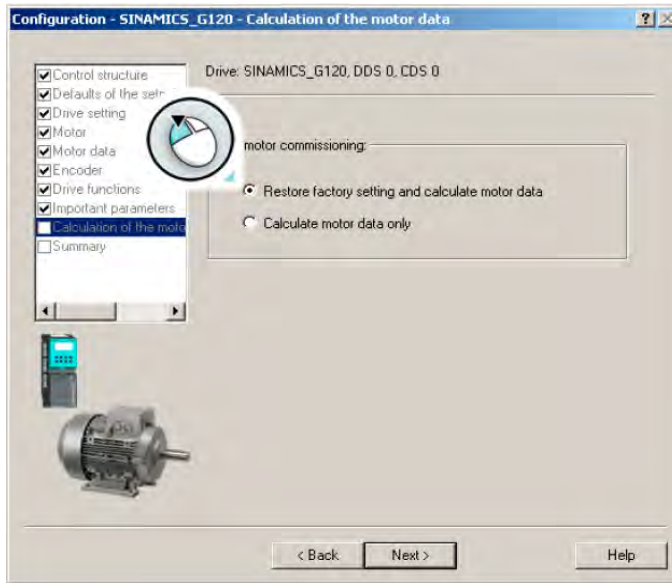
Изображение 4-13 Отключить идентификацию данных двигателя

Примечание

Идентификация данных двигателя

Идентификация данных двигателя требуется только для векторного управления и описывается там.

- В пункте меню "Расчет параметров двигателя" рекомендуется выбрать "Восстановить заводские установки и вычислить параметры двигателя".



Изображение 4-14 Вычисление параметров двигателя и сброс на заводскую установку

- Мастер проектов по (первому) вводу в эксплуатацию завершает свою работу с:




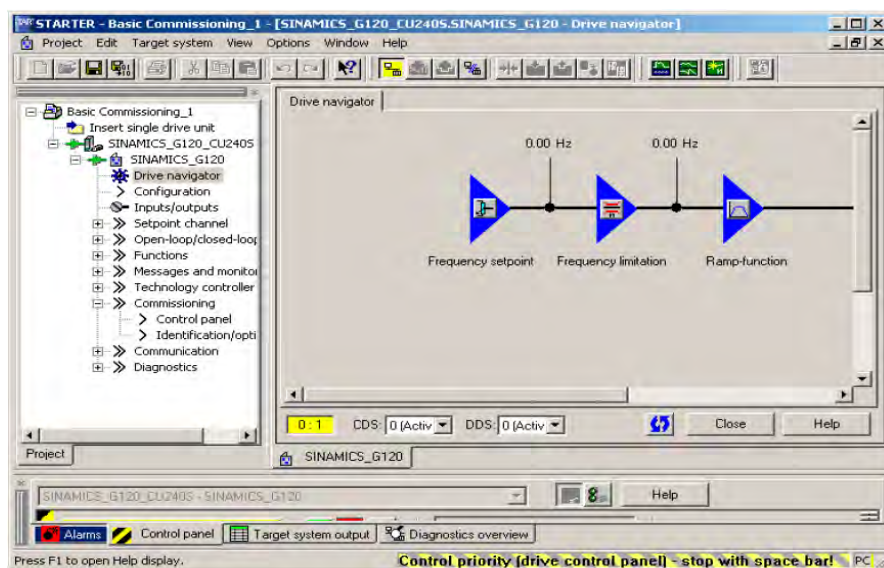
Изображение 4-15 Завершить ввод в эксплуатацию

- В конце подтвердить "Завершить"

4.5.4 Ввод приложения в эксплуатацию

Описание

- Теперь можно ввести Ваше приложение в эксплуатацию через диалоговые маски "Drive Navigator" или через функции в дереве проекта.
- Выполнить энергонезависимое сохранение Ваших установок (см. ниже).
- После выполнения ввода в эксплуатацию приложения, разорвать соединение Online между PC и преобразователем щелчком на .



Изображение 4-16 Прикладная коммуникация

Энергонезависимое сохранение

- В дереве проектов выбрать Ваш проект SINAMICS
- Двойной щелчок на "Drive Navigator"
- Выбрать в рабочей области "Ввод в эксплуатацию"
- Выбрать в диалоговом окне "Резервное копирование данных в приводе (RAM в ROM)".

Теперь можно разорвать соединение Online через  "Отключиться от целевой системы"

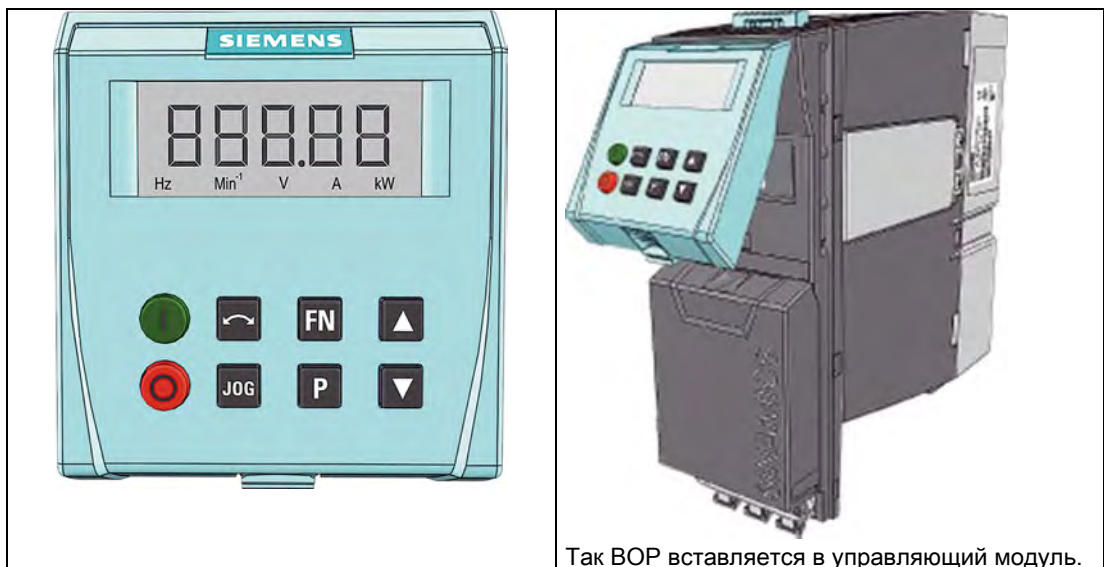
4.6 Ввод в эксплуатацию с панелью оператора

4.6.1 Функции базовой панели оператора

Базовая панель оператора (BOP) предлагает возможности по вводу в эксплуатацию и по Сохранению и передаче данных с BOP (Страница 83).

С помощью базовой панели оператора приводы вводятся в эксплуатацию, выполняется наблюдение за текущей работой и устанавливаются индивидуальные параметры. Нажатием клавиш можно, к примеру, устанавливать управляющие сигналы и заданное значение скорости. Изменения параметров, осуществляемые через BOP, сохраняются энергонезависимо.

Базовая панель оператора для управления 'на месте' и как она устанавливается на управляющий модуль



Базовая панель оператора это инструмент ввода и индикации для управления преобразователем 'на месте'. Одна BOP может использоваться для нескольких преобразователей и подключается непосредственно к управляющему модулю.

BOP имеет 8 клавиш и 2-рядный дисплей с индикацией значений и единиц:



- Ряд 1 показывает номер параметра или значение.
- Ряд 2 показывает соответствующую физическую единицу.

4.6.2 Элементы управления ВОР

Как правильно управлять ВОР?

Таблица 4- 4 Элементы управления базовой панели оператора и ее функции

Клавиша	Функция	Функция / действие
	Индикация состояния	Отображает номера параметров, значения и физические единицы измерения.
	Доступ к параметрам	Посредством нажатия происходит обращение к списку параметров. r _ _ _ _ параметры для чтения: служат только для индикации P _ _ _ _ параметры для записи: могут изменяться.
	Увеличение отображенных значений	Посредством нажатия прокрутка в списке параметров вперед;
	Уменьшение отображенных значений	Посредством нажатия прокрутка в списке параметров назад;
	Функциональная клавиша	Функция изменяется в зависимости от отображаемой информации: Если отображен номер параметра, то 1 х короткое нажатие вызывает возврат индикации на начало списка параметров r0000. Если отображено значение параметра, то 1 х короткое нажатие вызывает переход курсора, к примеру, в многозначном значении, на одну позицию вперед; таким образом можно, к примеру, последовательно изменять десятичное число. Если отображается предупреждение или сообщение об ошибке, то 1 х короткое нажатие квитирует соответствующее сообщение.
	Запуск двигателя	Нажатие запускает двигатель. В заводской установке клавиша деактивирована; активация с P0700 = 1
	Остановка двигателя	Нажатие останавливает двигатель. OFF2 активирована всегда: 2 х нажать или 1 х удерживать: выбег двигателя до состояния покоя. OFF1 в заводской установке деактивирована; активация с P0700 = 1

Клавиша	Функция	Функция / действие
	Изменение направления вращения	Посредством нажатия происходит реверс направления вращения двигателя (правое / левое). В заводской установке клавиша деактивирована. Активация с P0700 = 1
	Периодический режим работы	Работа двигателя в периодическом режиме. Пока клавиша удерживается нажатой, двигатель вращается с определенной предустановленной скоростью. В заводской установке клавиша деактивирована. Активация с P0700 = 1












4.6.3 Параметрирование с BOP (два примера)

Все изменения параметров, осуществляемые через BOP, сохраняются энергонезависимо.

Изменение значения параметра с BOP

Описание ниже является примером изменения любого параметра через BOP.












Таблица 4- 5 Изменение P0003 (установка степени доступа пользователя '3')

	Шаг	Результат на индикации
1	Нажать  , чтобы получить доступ к параметрам	
2	Нажимать  до появления P0003	
3	Нажать  , чтобы показать значение параметра	
4	Нажать  или  , чтобы установить требуемое значение (установить на 3)	
5	Нажать  , чтобы подтвердить и сохранить значение	
6	Теперь для пользователя видны все параметры степеней 1 до 3.	

Изменение параметра с BOP для параметра с несколькими индексами

Пример ниже показывает, как изменяется значение индексированного параметра.

Таблица 4- 6 Изменение индексированного параметра P0700 (установить в индексе 1 источник команд 'BOP')

	Шаг	Результат на индикации
1	Нажать  , чтобы получить доступ к параметрам	
2	Нажимать  до появления P0700	
3	Нажать  : Отображается индекс 'in000'	
4	Нажать  или  , чтобы выбрать индекс 1	
5	Нажать  , чтобы показать актуальное установленное значение	

	Шаг	Результат на индикации
6	Нажимать ▲ или ▼ до желаемого значения	1
7	Нажать P, чтобы подтвердить и сохранить значение	P0100
8	Нажимать ▼ до появления r0000	r0000
9	Нажать P, чтобы сбросить индикацию на стандартную индикацию привода (согласно определению клиентом)	

Примечание

На индикации BOP при изменении значений параметров иногда появляется "bUSY". Это означает, что в настоящий момент преобразователь обрабатывает задание с более высоким приоритетом.

4.6.4 Этапы ввода в эксплуатацию

Благодаря следующим шагам возможен быстрый ввод в эксплуатацию, достаточный для большинства приложений.

В первую очередь для ввода в эксплуатацию силового агрегата преобразователь и двигатель согласуются друг с другом и после комбинация преобразователь/двигатель настраивается согласно требованиям приводного механизма.

Такая адаптация преобразователя к требованиям приложения осуществляется через параметрирование. На страницах ниже приводится соответствующий список параметров с пояснениями.

4.6.5 Ввод в эксплуатацию управления U/f

Благодаря возможности настройки нагрузочной характеристики, управления U/f полностью достаточно для множества силовых агрегатов. Силовой агрегат, работающий с *управлением U/f с линейной характеристикой*, может быть настроен через ввод следующих параметров.

Установки параметров для управления U/f

Таблица 4- 7 Установка степени доступа и фильтра параметров

Параметр	Описание
P0003 = 1	Степень доступа пользователя 1: Стандарт: Доступ к наиболее часто используемым параметрам (заводская установка) 2: Расширенная: Обеспечивает расширенный доступ, к примеру к функциям I/O преобразователя 3: Эксперт: Для использования специалистом
P0010 = 1	Фильтр параметров ввода в эксплуатацию 0: Готовность (заводская установка) 1: Быстрый ввод в эксплуатацию 30: Заводская установка - Запустить сброс на заводские установки Для параметрирования данных шильдика двигателя, установить P0010 = 1.

Таблица 4- 8 Данные по условиям окружающей среды в месте использования

Параметр	Описание
P0100 = 0	Европа / Северная Америка (частота сети региона) 0: Европа [кВт], стандартная частота 50 Гц (заводская установка) 1: Северная Америка [лс], частота, стандарт: 60 Гц 2: Северная Америка [кВт], частота, стандарт: 60 Гц
P0230 = 0	Выходной фильтр 0: нет фильтра (заводская установка)
P0233 = ...	Индуктивность используемого выходного фильтра 0.000 (заводская установка)
P0234 = ...	Емкость используемого выходного фильтра 0.000 (заводская установка)

Таблица 4- 9 Параметры двигателя согласно данным на шильдике двигателя

Параметр	Описание
P0304 = ...	Ном. напряжение двигателя (ввести значение согласно шильдику двигателя в Вольтах) 400 [В] (заводская установка) Вводимые данные шильдика должны соответствовать соединению двигателя (звезда / треугольник). Это означает, что при соединении двигателя треугольником необходимо ввести данные шильдика для соединения треугольником.
P0305 = ...	Ном. ток двигателя (ввести значение согласно шильдику двигателя в Амперах) 1 [А] (заводская установка)
P0307 = ...	Ном. мощность двигателя (ввести значение согласно шильдику двигателя в кВт или лс) 0.37 [кВт / лс] (заводская установка) Если P0100 = 0 или 2, то речь идет о данных в кВт Если P0100 = 1, то речь идет о данных в лс.

Параметр	Описание
P0308 = ...	Ном. коэффициент мощности двигателя [косинус фи] 0.820 (заводская установка) Этот параметр не имеет значения при P0100 = 1 или 2.
P0310 = ...	Ном. частота двигателя (ввести значение согласно шильдику двигателя в Гц) 50.00 [Гц] (заводская установка) При изменении параметра число пар полюсов двигателя автоматически вычисляется заново.
P0311 = ...	Ном. скорость двигателя (ввести значение согласно шильдику двигателя в об / мин) 1395 [об / мин]

Таблица 4- 10 Указание источника команд и заданного значения частоты

Параметр	Описание
P0700 = 2 или 6	Выбор источника команд 0: Стандартная заводская установка (сбрасывает CU на заводские установки) 1: BOP (клавиши базовой панели оператора) 2: Цифровые входы (заводская установка для 'stand alone' CU) 4: USS на RS232 5: USS на RS485 6: Полевая шина (заводская установка для CU с поддержкой полевой шины)
P1000 = 2 или 6	Выбор источника заданного значения 0: Нет главного заданного значения 1: Заданное значение MOP 2: Аналоговое заданное значение (заводская установка для 'stand alone' CU) 3: Постоянная частота 4: USS на RS232 5: USS на RS485 6: Полевая шина (заводская установка для CU с поддержкой полевой шины) 7: Аналоговое заданное значение 2

Таблица 4- 11 Параметры, которые должны быть спараметрированы в любом приложении

Параметр	Описание
P1080 = ...	Мин. частота 0.00 [Гц] заводская установка Ввести самую низкую частоту двигателя (в Гц), до которой двигатель работает независимо от заданного значения частоты. Установленное здесь значение действует для вращения по часовой стрелке и против часовой стрелки.
P1082 = ...	Макс. частота 50.00 [Гц] заводская установка Ввести самую высокую частоту (в Гц), до которой двигатель ограничен независимо от заданного значения частоты. Установленное здесь значение действует для вращения по часовой стрелке и против часовой стрелки.

Параметр	Описание
P1120 = ...	<p>Время разгона 10.00 [сек]</p> <p>Ввести время (в секундах), за которое двигатель должен ускориться из состояния покоя до макс. частоты (P1082). Если время разгона задается слишком коротким, то это может привести к предупреждению A0501 (предельное значение тока), или привод отключается с ошибкой F0001 (ток перегрузки).</p>
P1121 = ...	<p>Время торможения 10.00 [сек]</p> <p>Ввести время (в секундах), за которое двигатель (через торможение) должен замедлиться от макс. частоты (P1082) до состояния покоя. Если время выбега задано слишком коротким, то это может привести к предупреждению A0501 (предельное значение тока) или A0502 (предельное значение перенапряжения), или преобразователь отключается с ошибкой F0001 (ток перегрузки) или F0002 (перенапряжение).</p>

Таблица 4- 12 Завершение быстрого ввода в эксплуатацию (= запуск внутреннего вычисления параметров двигателя)

Параметр	Описание
P3900 = 1	<p>Завершение быстрого ввода в эксплуатацию</p> <p>0: Нет быстрого ввода в эксплуатацию (заводская установка)</p> <p>1: Быстрый ввод в эксплуатацию вкл. сброс на заводские установки</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вычисление параметров двигателя с измененными параметрами быстрого ввода в эксплуатацию - Сброс установок I/O на заводские установки - Сброс всех остальных параметров на заводские установки <p>2: Быстрый ввод в эксплуатацию вкл. сброс установок I/O на заводские установки.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вычисление параметров двигателя с параметрами быстрого ввода в эксплуатацию - Сброс установок I/O на заводские установки - Все остальные параметры не изменяются <p>3: Быстрый ввод в эксплуатацию только с параметрами двигателя</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вычисление параметров двигателя с параметрами быстрого ввода в эксплуатацию - Установки I/O не изменяются - Все остальные параметры не изменяются <p>При P3900 = 1, 2 или 3, значение P1082 записывается в P2000.</p> <p>При завершении быстрого ввода в эксплуатацию, на BOP индицируется "bUSY". Это означает, что данные управления вычисляются и соответствующие значения параметров сохраняются в EEPROM.</p> <p>После выполнения быстрого ввода в эксплуатацию, P3900 и P0010 устанавливаются на 0.</p> <p>После нажатия 'FN' и 'P' на BOP, на дисплее отображается фактическая частота.</p>

4.7 Резервное копирование данных с помощью панели оператора и карты памяти

4.7.1 Сохранение и передача данных с ВОР

Панель оператора как носитель для резервного копирования и передачи данных

На панель оператора можно сохранить блок параметров и передать его на другой преобразователь, к примеру, чтобы выполнить идентичное параметрирование на нескольких устройствах, или чтобы после замены устройства передать установки.

Условия для передачи блоков данных с панели оператора на другой преобразователь

Управляющий модуль, на который передается блок данных, должен быть того же типа и с той же "прошивкой", что и управляющий модуль-источник. (тот же 'тип' означает: такой же MLFB.)

Сохранение параметров на панель оператора (выгрузка)

Таблица 4- 13 Передача данных из преобразователя на панель оператора

Параметр	Описание
P0003 = 3	3: Эксперт
P0010 = 30	30: Запуск передачи параметров
P0802 = 1	1: передать данные из EEPROM (преобразователя) на панель оператора
	<ul style="list-style-type: none"> Если процесс отправки данных был успешно завершен, то P0010 и P0802 устанавливаются на 0, а "RDY" LED светится. Если отправка данных не удалась, то отображается F0055 или F0057 и светится LED "SF" (красным): в этом случае повторить попытку.

Передача параметров из панели оператора на преобразователь (загрузка)

Таблица 4- 14 Передача данных из панели оператора на преобразователь

Параметр	Описание
P0003 = 3	3: степень доступа 3
P0010 = 30	30: запуск передачи параметров
P0803 = 1	1: передать данные в EEPROM (преобразователя) из панели оператора
	<ul style="list-style-type: none"> Если обратная загрузка была успешно завершена, то P0010 и P0803 устанавливаются на 0, а "RDY" LED светится. Если отправка данных не удалась, то отображается F0055 или F0057 и светится LED "SF" (красным): в этом случае повторить попытку.

4.7.2 Сохранение и передача данных с MMC

Карта памяти MMC как носитель для резервного копирования и передачи данных

На карту памяти можно сохранить блок параметров и передать его на другой преобразователь, к примеру, чтобы выполнить идентичное параметрирование на нескольких устройствах, или чтобы после замены устройства передать установки.

Резервное копирование данных

Карта памяти MMC это съемный флэш-накопитель, который сохраняет блок параметров преобразователя энергонезависимо и для которого не требуется питания. Таким образом, можно, к примеру, после замены устройства передать установки параметров на новый преобразователь.

Мы рекомендуем использовать карту памяти MMC (заказной номер: 6SL3254-0AM00-0AA0).

Условия для передачи блоков данных с карты памяти MMC на другой преобразователь

Управляющий модуль, на который передается блок данных, должен быть того же типа и с той же "прошивкой", что и управляющий модуль-источник. (тот же 'тип' означает: такой же MLFB.)

Сохранение параметров на карту памяти MMC (выгрузка)

Таблица 4- 15 Передача данных из преобразователя на карту памяти

Параметр	Описание
Вставить MMC	
A0564	Это предупреждение при сохранении данных можно проигнорировать. Это предупреждение появляется только тогда, когда значение параметра P8458 = 1 или 2 и означает, что MMC была вставлена при текущей работе и при запуске преобразователя MMC еще не была вставлена.
P0003 = 3	3: Эксперт
P0010 = 30	30: запуск передачи параметров
P0802 = 2	2: передать данные из EEPROM (преобразователя) на MMC. "RDY" LED мигает.
	<ul style="list-style-type: none"> Если процесс отправки данных был успешно завершен, то P0010 и P0802 устанавливаются на 0, а "RDY" LED светится. Если отправка данных не удалась, то отображается F0061 или F0062 и светится LED "SF" (красным): в этом случае повторить попытку.
Извлечь MMC	

Примечание**Длительность процесса сохранения**

Передача данных на карту памяти MMC может занять несколько минут.

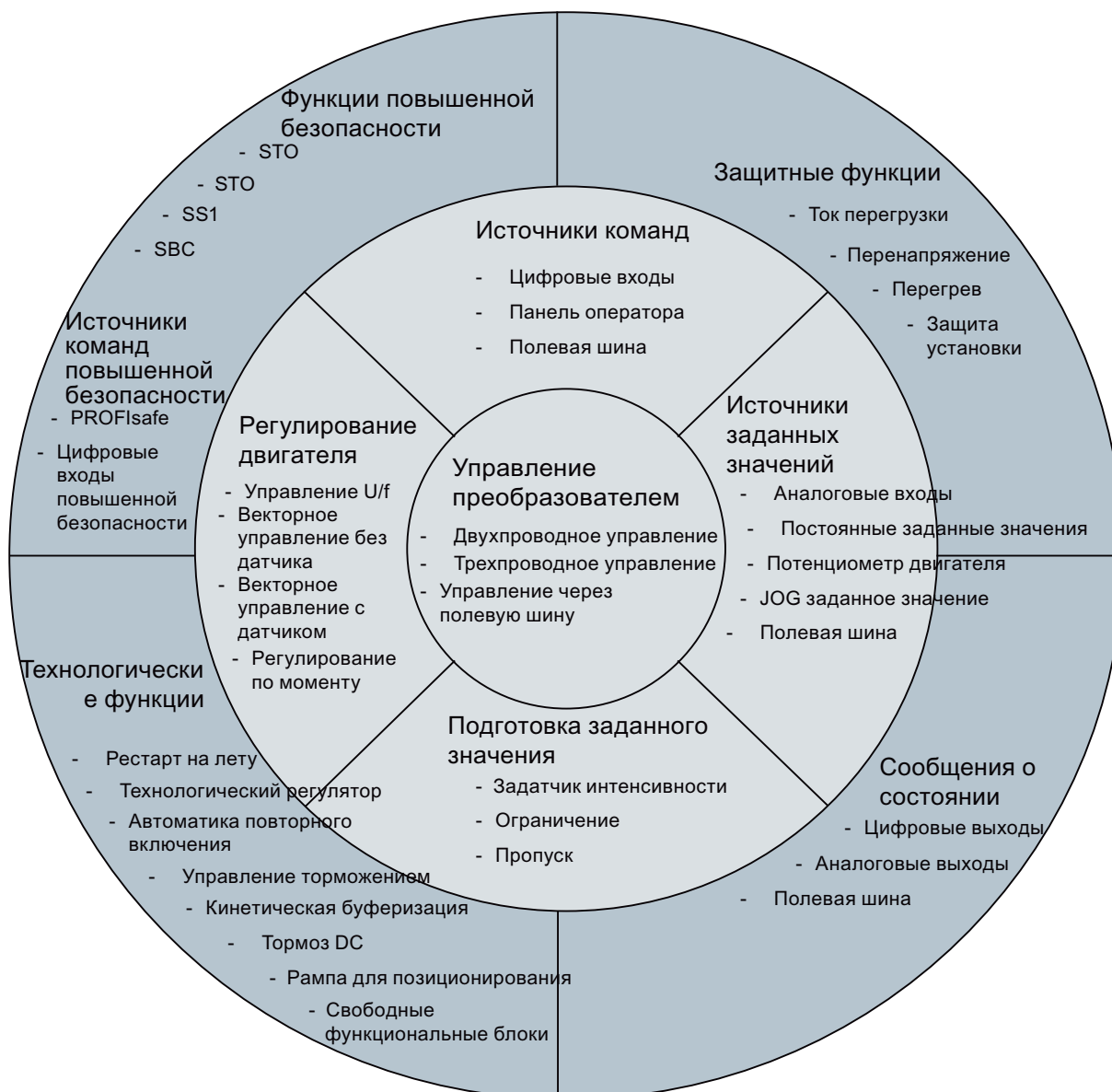
Передача параметров с карты памяти MMC на преобразователь (загрузка)

Таблица 4- 16 Передача данных с карты памяти на преобразователь

Параметр	Описание
P0003 = 3	3: Эксперт
P0010 = 30	30: запуск передачи параметров
P0803 = 2	2: передать данные в EEPROM (преобразователя) с MMC. "RDY" LED мигает.
	<ul style="list-style-type: none"> • Если процесс откочки данных был успешно завершен, то P0010 и P0803 устанавливаются на 0, а "RDY" LED светится. • Если откочка данных не удалась, то отображается F0061 или F0062 и светится LED "SF" (красным): в этом случае повторить попытку.

Функции

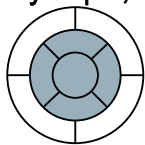
5.1 Обзор функций преобразователя



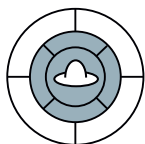
Изображение 5-1

Обзор функций в преобразователе

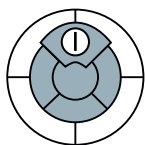
Функции, необходимые в любом приложении



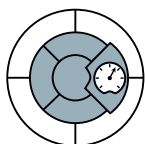
Функции, необходимые в любом приложении, находятся в центре вышеупомянутого обзора функций. Параметры этих функций получают при быстром вводе в эксплуатацию подходящую первичную установку, поэтому во многих случаях возможна эксплуатация двигателя без дополнительного параметрирования.



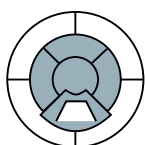
Управление преобразователем имеет приоритет перед всеми другими функциями преобразователя. Среди прочего оно определяет, как преобразователь реагирует на внешние управляющие сигналы.



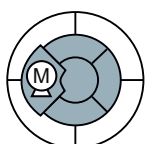
Источник команд определяет, откуда поступают управляющие сигналы для включения двигателя, к примеру, через цифровые входы или полевою шину.



Источник заданного значения определяет, через что поступает заданное значение скорости для двигателя, к примеру, через аналоговый вход или полевою шину.

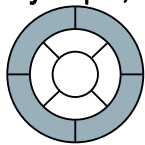


Подготовка заданного значения не допускает через задатчик интенсивности скачки скорости и ограничивает скорость до допустимого макс. значения.

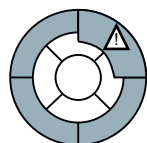


Регулирование двигателя обеспечивает следование двигателя за заданным значением скорости.

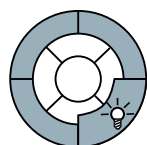
Функции, необходимые только в специальных приложениях



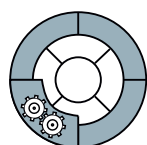
Функции, параметры которых должны согласовываться только при необходимости, находятся с краю вышеуказанного обзора функций.



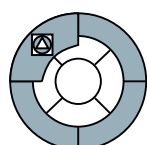
Защитные функции не допускают перегрузок и рабочих состояний, которые могут привести к поломке двигателя, преобразователя и рабочей машины. Здесь, к примеру, устанавливается контроль температуры двигателя.



Сообщения о состоянии предоставляют цифровые и аналоговые сигналы на цифровых выходах или через полевую шину. Примерами этого являются актуальная скорость двигателя или сигнализация неполадки преобразователя.



Технологические функции предоставляют, к примеру, схему управления стояночным тормозом двигателя или обеспечивают регулирование давления или температуры верхнего уровня с технологическим регулятором.



Функции безопасности используются в приложениях, которые должны отвечать особым требованиям касательно функциональной безопасности. Они доступны только для преобразователей повышенной безопасности.

Соединение с полевой шиной



Если преобразователь должен работать на полевой шине, то следующие функции преобразователя должны быть связаны с полевой шиной:

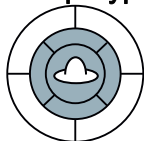
- Источники команд
- Источники заданных значений
- Сообщения о состоянии

Привязка к полевой шине осуществляется через программные инструменты систем управления. Настоящее руководство описывает работу PROFIBUS и PROFINET с контроллером SIMATIC.

5.2 Управление преобразователем

5.2.1 Управление преобразователем через цифровые входы (двух-/трехпроводное управление)

Конфигурировать старт, стоп и реверсирование через цифровые входы



Если преобразователь управляется через цифровые входы, то с помощью параметра P0727 определяется поведение при запуске, остановке и при реверсировании двигателя.

Предлагается пять методов управления двигателем. Для трех из пяти методов управления достаточно двух управляющих команд (двухпроводное управление). Для двух других методов управления требуется три управляющие команды (трехпроводное управление).

Многообразие возможностей настройки служит прежде всего для возможности эмуляции уже имеющихся со стороны установки методов управления при адаптации преобразователя к существующему приложению. Оба самых распространенных метода доступны с заводской установкой (P0727 = 0) и являются стандартными в преобразователях SINAMICS.

Примечание

Схема управления правым вращением означает, что преобразователь создает на своих выходных клеммах правовращающуюся характеристику напряжения. Будет ли подключенный двигатель также вращаться вправо, зависит от соединения между преобразователем и двигателем.

Заводская установка для управляющих команд Старт, Стоп и Реверсирование

При заводской установке (P0727 = 0) двигатель использует две управляющие команды. При этом доступно два варианта


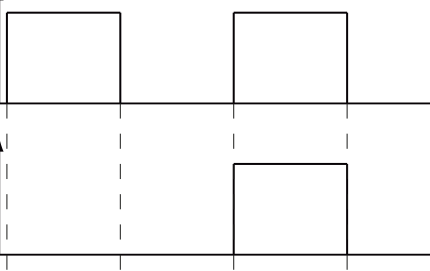
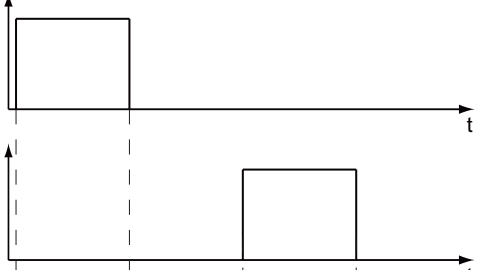
Другие методы для управляющих команд Старт, Стоп и Реверсирование

Через параметр P0727 можно установить три других метода для управления двигателем.

- Метод 3 для управления двигателем особенно подходит для приводов, направление вращения которых переключается вручную, к примеру, приводов движения с управлением через коммандо-контроллер. Он работает аналогично методу 2. Метод 3 отличается от метода 2 в поведении двигателя при одновременном наличии обеих управляющих команд, и в возможности в любое время реверсировать направление вращения двигателя.
- Наряду с этим, существует еще два метода управления двигателем с тремя управляющими командами каждый. При этих двух методах двигатель управляется не через уровень сигнала, а с помощью положительных фронтов сигнала некоторых команд.

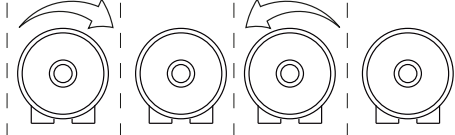

Как и метод 3 двухпроводного управления, первый метод трехпроводного управления особенно подходит для приводов, направление вращения которых переключается вручную.

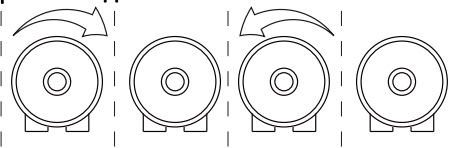
Таблица 5- 1 Сравнение методов по двухпроводному управлению двигателем

Управляющие команды	Пояснение
 <p>правовращающийся двигатель Двигатель останавливается</p> <p>левовращающийся двигатель Двигатель останавливается</p>	
Двухпроводное управление, метод 1 (P0727=0)	
<p>Двигатель вкл</p>  <p>Реверсирование двигателя</p>	<p>1. управляющая команда: включить или выключить двигатель</p> <p>2. управляющая команда: изменить направление вращения двигателя</p>
Двухпроводное управление, метод 2 (P0727=0)	
<p>При одновременном выборе правого и левого вращения, приоритет имеет сигнал, поступивший первым. Поступивший позднее сигнал игнорируется. Реверсирование невозможно, пока двигатель еще вращается.</p>	
<p>Двигатель вкл правое вращение</p>  <p>Двигатель вкл левое вращение</p>	<p>1. управляющая команда: включить или выключить правое вращение двигателя</p> <p>2. управляющая команда: включить или выключить левое вращение двигателя</p>

Управляющие команды	Пояснение
 <p>правовращающийся двигатель Двигатель остановивается левовращающийся двигатель Двигатель остановивается</p>	
<p>Двухпроводное управление, метод 3 (P0727=1) При одновременном выборе правого и левого вращения двигатель останавливается. Реверсирование возможно в любое время.</p>	
	<p>1. управляющая команда: включить или выключить правое вращение двигателя</p> <p>2. управляющая команда: включить или выключить левое вращение двигателя</p>

Таблица 5- 2 Сравнение методов по трехпроводному управлению двигателем

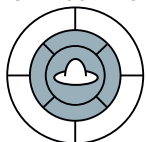
Управляющие команды	Пояснение
 <p>правовращающийся двигатель Двигатель остановивается левовращающийся двигатель Двигатель остановивается</p>	
<p>Трехпроводное управление, метод 1 (P0727 = 2)</p>	
	<p>1. управляющая команда: дать разрешение на включение двигателя или отключить двигатель</p> <p>2. управляющая команда: включить правое вращение двигателя</p> <p>3. управляющая команда: включить левое вращение двигателя</p>

Управляющие команды	Пояснение
 <p>правовращающийся двигатель Двигатель останавливается левовращающийся двигатель Двигатель останавливается</p>	<p>Трехпроводное управление, метод 2 (P0727 = 3)</p> <p>1. управляющая команда: дать разрешение на включение двигателя или отключить двигатель</p> <p>2. управляющая команда: включить или выключить двигатель</p> <p>3. управляющая команда: задать правое или левое вращение двигателя</p>

Подробное описание всех методов управления двигателем см. главы ниже.

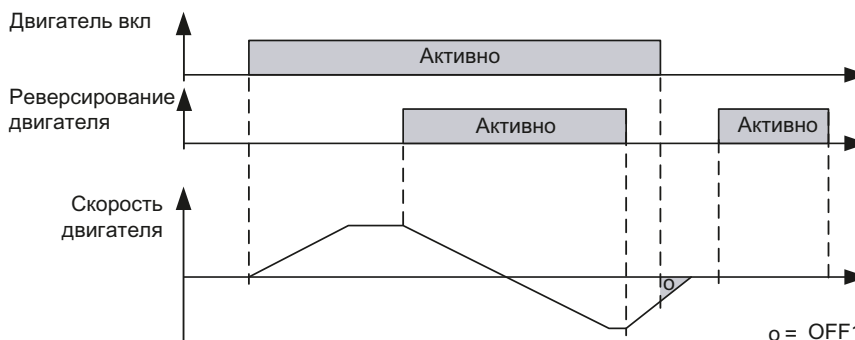
5.2.2 Двухпроводное управление, метод 1

Описание принципа работы



Этот тип управления работает с двумя управляющими командами как постоянными сигналами.

Двигатель запускается и останавливается одной управляющей командой. Вторая управляющая команда изменяет направление вращения двигателя.



Изображение 5-2 Двухпроводное управление через цифровые входы, метод 1

Таблица 5- 3 Таблица функций

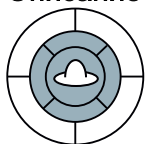
Двигатель вкл	Реверсирование двигателя	Функция
0	0	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя
0	1	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя
1	0	Двигатель ускоряется до заданного значения
1	1	Двигатель ускоряется до инвертированного заданного значения

Таблица 5- 4 Параметрирование функции

Параметр	Описание
P0700 = 2	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя частоты
P0727 = 0	Двухпроводное управление, метод 1 или 2
P0701 = 1	Двигатель включается с цифровым входом 0 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 Другие возможности: Двигатель может быть реверсирован с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 12

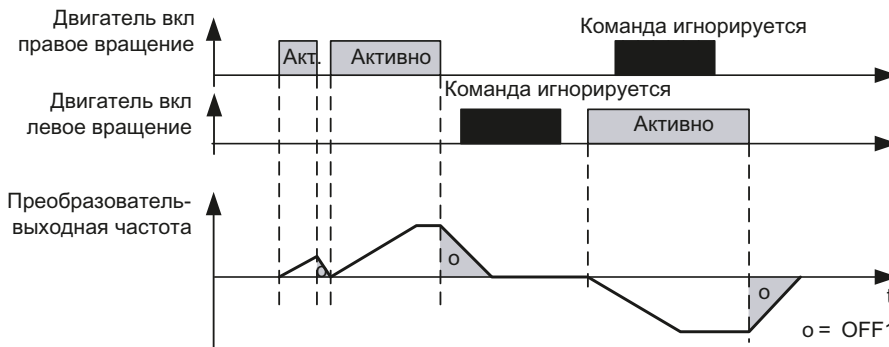
5.2.3 Двухпроводное управление, метод 2

Описание принципа работы



Этот тип управления работает с двумя управляющими командами как постоянными сигналами.

Правое и левое вращение двигателя запускается и останавливается одной управляющей командой каждое. Для изменения направления вращения, привод сначала должен быть заторможен с OFF1 и достичь 0 Гц, только после этого принимается сигнал для реверса.



Изображение 5-3 Двухпроводное управление через цифровые входы, метод 2

Таблица 5- 5 Таблица функций

Двигатель вкл правое вращение	Двигатель вкл левое вращение	Функция
0	0	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя
0	1	Двигатель ускоряется до инвертированного заданного значения
1	0	Двигатель ускоряется до заданного значения
1	1	Первый активный сигнал имеет приоритет, второй сигнал игнорируется

Таблица 5- 6 Параметрирование функции

Параметр	Описание
P0700 = 2	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя
P0727 = 0	Двухпроводное управление, метод 1 или 2
P0701 = 1	Правое вращение двигателя включается с цифровым входом 0 Другие возможности: Правое вращение двигателя может быть включено с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 1
P0702 = 2	Левое вращение двигателя включается с цифровым входом 1 Другие возможности: Левое вращение двигателя может быть включено с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 2

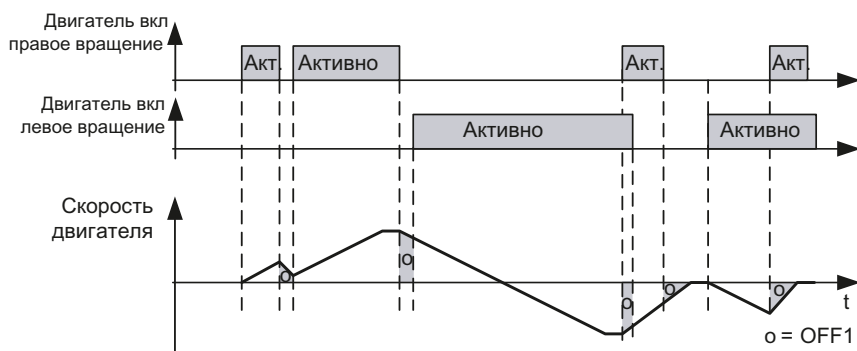
5.2.4 Двухпроводное управление, метод 3

Описание принципа работы



Этот тип управления работает с двумя управляющими командами как постоянными сигналами.

Правое и левое вращение двигателя запускается и останавливается, как и в методе 2, одной управляющей командой каждое. В отличие от метода 2, управляющие команды могут подключаться в любое время, независимо от заданного значения, выходной частоты и направления вращения. Выбега двигателя до 0 Гц перед выполнением управляющей команды также не требуется.



Изображение 5-4 Двухпроводное управление через цифровые входы, метод 3

Таблица 5- 7 Таблица функций

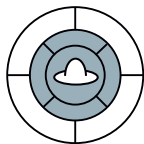
Двигатель вкл правое вращение	Двигатель вкл левое вращение	Функция
0	0	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя
0	1	Двигатель ускоряется до инвертированного заданного значения
1	0	Двигатель ускоряется до заданного значения
1	1	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя

Таблица 5- 8 Параметрирование функции

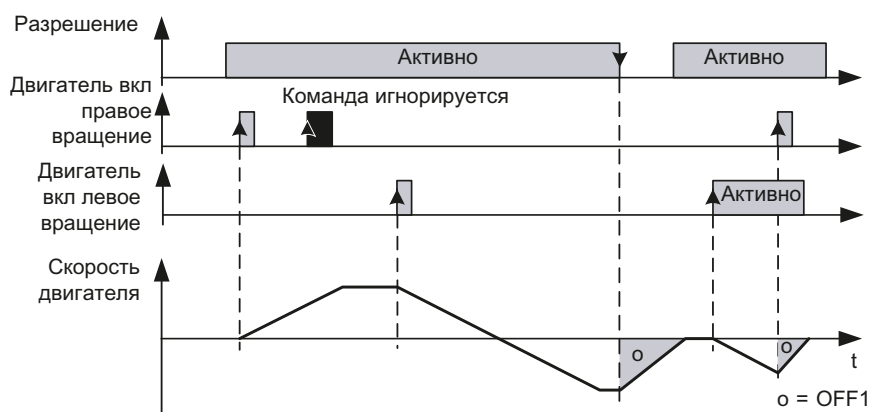
Параметр	Описание
P0700 = 2	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя частоты
P0727 = 1	Двухпроводное управление, метод 3
P0701 = 1	Правое вращение двигателя включается с цифровым входом 0 Другие возможности: Правое вращение двигателя может быть включено с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 1
P0702 = 2	Левое вращение двигателя включается с цифровым входом 1 Другие возможности: Левое вращение двигателя может быть включено с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 2

5.2.5 Трехпроводное управление, метод 1

Описание принципа работы



- Первая управляющая команда является постоянным сигналом разрешения для возможности запуска двигателя. Через отмену разрешения двигатель останавливается.
- Положительный фронт второй управляющей команды запускает правое вращение двигателя.
- Положительный фронт третьей управляющей команды запускает левое вращение двигателя.



Изображение 5-5 Трехпроводное управление через цифровые входы, метод 1

Таблица 5- 9 Таблица функций

Разрешение	Двигатель вкл правое вращение	Двигатель вкл левое вращение	Функция
0	не релевантно	не релевантно	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя
1	0→1	0	Двигатель ускоряется до заданного значения
1	0	0→1	Двигатель ускоряется до инвертированного заданного значения
1	0	0	Не влияет на направление вращения двигателя
1	1	1	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя

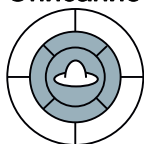
Таблица 5- 10Параметрирование функции

Параметр	Описание
P0700 = 2	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя
P0727 = 2	Трехпроводное управление, метод 1

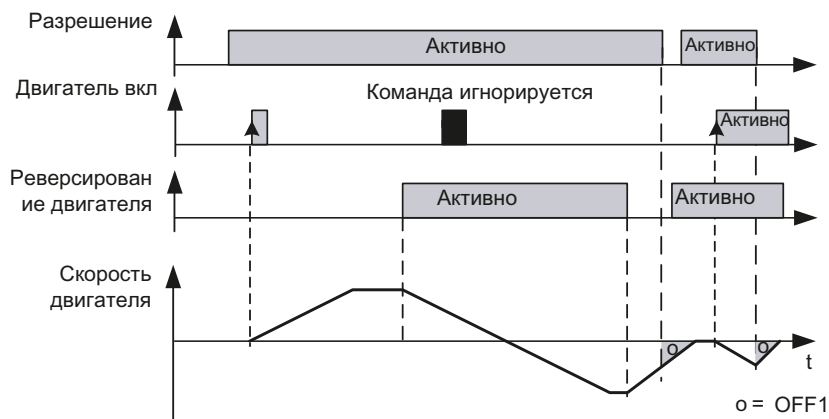
Параметр	Описание
P0701 = 1	Разрешение на включение двигателя дается с цифровым входом 0 Другие возможности: Разрешение может быть дано с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 1
P0702 = 2	Правое вращение двигателя запускается с цифровым входом 1 Другие возможности: Правое вращение двигателя может быть запущено с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 2
P0703 = 12	Левое вращение двигателя запускается с цифровым входом 2 Другие возможности: Левое вращение двигателя может быть запущено с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 12

5.2.6 Трехпроводное управление, метод 2

Описание принципа работы



- Первая управляющая команда является постоянным сигналом разрешения для возможности запуска двигателя. Через отмену разрешения двигатель останавливается.
- Положительный фронт второй управляющей команды запускает двигатель.
- Третья управляющая команда определяет направление вращения двигателя.



Изображение 5-6 Трехпроводное управление через цифровые входы, метод 2

Таблица 5- 11Таблица функций

Разрешение	Двигатель вкл	Реверсирование двигателя	Функция, если двигатель остановлен	Функция, если двигатель вращается
0	не релевантно	не релевантно	не действует	OFF1: скорость двигателя уменьшается до состояния покоя
1	0→1	0	Двигатель ускоряется до заданного значения	не действует

Разрешение	Двигатель вкл	Реверсирование двигателя	Функция, если двигатель остановлен	Функция, если двигатель вращается
1	0→1	1	Двигатель ускоряется до инвертированного заданного значения	не действует
1	0	1→0	не действует	Реверс двигателя на заданное значение
1	0	0→1	не действует	Реверс двигателя на инвертированное заданное значение

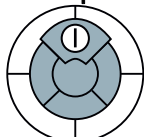
Таблица 5- 12Параметрирование функции

Параметр	Описание
P0700 = 3	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя
P0727 = 3	Трехпроводное управление, метод 2
P0701 = 2	Разрешение на включение двигателя дается с цифровым входом 0 Другие возможности: Разрешение может быть дано с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 2
P0702 = 1	Двигатель запускается с цифровым входом 1 Другие возможности: Двигатель может быть запущен с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 1
P0703 = 12	Изменение направления вращения двигателя с цифровым входом 2 Другие возможности: Направление вращения двигателя может быть изменено с любым другим цифровым входом, к примеру, с цифровым входом 3 через P0704 = 12

5.3 Источники команд

5.3.1 Выбор источников команд

Выбор источника команд [P0700]



Двигатель включается и выключается через внешние управляющие команды преобразователя. Для подачи этих управляющих команд рассматриваются следующие источники команд:

- Инструмент управления/индикации (панель оператора)
- Цифровые входы
- Полевая шина

Доступность источников команд зависит от исполнения преобразователя.

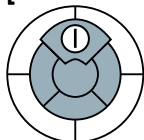
- У преобразователей с интерфейсом полевой шины, 'полевая шина' (P0700 = 6) предустановлена как источник команд,
- У преобразователей без интерфейса полевой шины, цифровые входы (P0700 = 2) предустановлены как источник команд.

Таблица 5- 13 Параметры для выбора источника для управляющих команд преобразователя

Параметр	Описание
P0700 = ...	0: стандартная установка с завода 1: панель оператора 2: цифровые входы (P0701 ... P0709), заводская установка преобразователя без интерфейса полевой шины 4: USS на RS232 5: USS на RS485 (имеется не у всех преобразователей) 6: полевая шина (P2050 ... P02091), заводская установка преобразователей с интерфейсом полевой шины.

5.3.2 Присвоение цифровым входам определенных функций

Присвоение цифровым входам как источникам команд определенных управляющих команд [P0701...P0709]



Цифровые входы предустановлены на заводе с определенными управляющими командами; но эти цифровые входы могут свободно программироваться касательно своего согласования с управляющей командой. В зависимости от исполнения управляющего модуля, преобразователи SINAMICS имеют до 9 цифровых входов.

Таблица 5- 14 Заводская установка цифровых входов

Клемма №: цифровой вход №	Управляющая команда	имеется в CU...
Клемма 5: цифровой вход 0 (D10)	Включить и выключить двигатель (ON/OFF1)	CU240E
Клемма 6: цифровой вход 1 (D11)	Реверс направления вращения двигателя	CU240S
Клемма 7: цифровой вход 2 (D12)	Квитирование ошибок	CU240S DP
Клемма 8: цифровой вход 3 (D13)	Выбрать постоянную частоту 1	CU240S PN
Клемма 16: цифровой вход 4 (D14)	Выбрать постоянную частоту 2	CU240S DP-F
Клемма 17: цифровой вход 5 (D15)	Выбрать постоянную частоту 3	CU240S PN-F
Клемма 40: цифровой вход 6 (D16)	Выбрать постоянную частоту 4	CU240S
Клемма 41: цифровой вход 7 (D17)	блокировка	CU240S DP
Клемма 42: цифровой вход 8 (D18)	блокировка	CU240S PN

Таблица 5- 15 Изменение установки цифровых входов

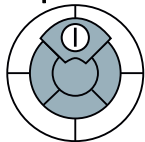
Клемма №: цифровой вход №	Параметр	Описание
	P0003 = 2	Расширенный доступ к параметрам
Клемма 5: цифровой вход 0 (D10)	P0701 = ...	Возможные значения для P0701 до P0709: 0: цифровой вход заблокирован 1: включить и выключить двигатель (ON/OFF1) 2: включить правое вращение двигателя 3: выбег двигателя до состояния покоя (OFF2) 4: быстрый останов по рампе (OFF3) 9: квитирование ошибок 10: периодический режим работы, правое вращение 11: периодический режим работы, левое вращение 12: изменить направление вращения двигателя (реверсировать) 13: увеличить частоту потенциометра двигателя 14: увеличить частоту потенциометра двигателя 15: выбрать постоянные частоты Бит 0 16: выбрать постоянные частоты Бит 1 17: выбрать постоянные частоты Бит 2 18: выбрать постоянные частоты Бит 3 25: разрешение тормоза постоянного тока 27: разрешение ПИД-технологического регулятора 29: внешняя неполадка 33: заблокировать дополнительное заданное значение частоты 99: свободное использование цифрового входа для техники BICO
Клемма 6: цифровой вход 1 (D11)	P0702 = ...	
Клемма 7: цифровой вход 2 (D12)	P0703 = ...	
Клемма 8: цифровой вход 3 (D13)	P0704 = ...	
Клемма 16: цифровой вход 4 (D14)	P0705 = ...	
Клемма 17: цифровой вход 5 (D15)	P0706 = ...	
Клемма 40: цифровой вход 6 (D16)	P0707 = ...	
Клемма 41: цифровой вход 7 (D17)	P0708 = ...	
Клемма 42: цифровой вход 8 (D18)	P0709 = ...	

Если один из цифровых входов разрешается для свободного использования для техники BICO (P701...P709 = 99), то подключение этого цифрового входа к желаемой управляющей команде должно быть выполнено самим пользователем.

Величина 99 для значения цифрового входа может быть отменена только через восстановление заводской установки.

5.3.3 Управление двигателем через полевую шину

Управляющие команды через полевую шину

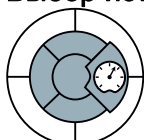


Для управления двигателем через полевую шину, необходимо через ПО STARTER интегрировать преобразователь в систему управления верхнего уровня. Дополнительную информацию см. главу "Работа в системах полевых шин".

5.4 Источники заданных значений

5.4.1 Выбор источника заданного значения частоты

Выбор источника заданного значения [P1000]



Скорость двигателя устанавливается через заданное значение частоты. Для подачи заданного значения частоты рассматриваются следующие источники:

- Аналоговые входы
- Постоянные частоты через цифровые входы
- Потенциометр двигателя
- Полевые шины

Доступность источников заданного значения частоты зависит от исполнения преобразователя.

- У преобразователей с интерфейсом полевой шины, 'полевая шина' (P0700 = 6) предустановлена как источник заданного значения частоты,
- У преобразователей без интерфейса полевой шины, аналоговый вход (P0700 = 2) предустановлен как источник заданного значения частоты

Таблица 5- 16 Установки для выбора возможных источников заданного значения частоты

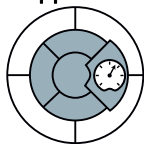
Параметр	Описание
P0003 = 1	Стандарт: доступ к наиболее часто используемым параметрам
P1000 = ...	0: нет главного заданного значения 1: заданное значение МОП / потенциометр двигателя (P1031 ... P1040) 2: аналоговое заданное значение (P0756 ... P0762), заводская установка для преобразователей без интерфейса полевой шины 3: постоянная частота (P1001 ... P1023) 4: USS на RS232 6: полевая шина (P2050 ... P2091), заводская установка для преобразователей с интерфейсом полевой шины

Сложение заданных значений из различных источников

Через источник заданного значения частоты P1000 можно установить сложение нескольких заданных значений. Подробности см. Список параметров в P1000 и функциональную схему 5000 Справочника по параметрированию.

5.4.2 Использование аналогового входа как источника заданного значения

Заданное значение частоты через аналоговый вход [при P1000 = 2]



Аналоговые заданные значения загружаются через соответствующие аналоговые входы. Установка, является ли аналоговый вход входом по напряжению (10 В) или входом по току (20 мА), должна быть выполнена через P0756 и дополнительно через DIP-переключатели на корпусе управляющего модуля.

Примечание

В качестве *двухполюсного* входа по напряжению может использоваться только аналоговый вход 0 (AI0).

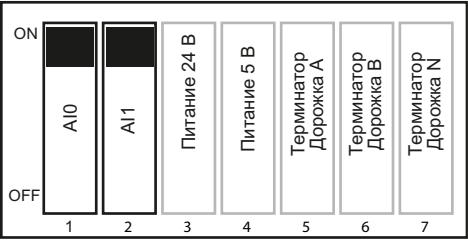
В зависимости от типа AI источника, необходимо создать подходящее соединение.

Таблица 5- 17 Установка и параметрирование аналогового входа для использования в качестве источника заданного значения

Клемма № и значение	Параметр	Описание
	Установка DIP-переключателя	OFF: вход по напряжению (заводская установка) ON: вход по току
3	AI0+	P0756 [0] Аналоговый вход 1
4	AI0-	
10	AI1+	P0756 [1] Аналоговый вход 2
11	AI1-	
	P0756 = 0	Тип аналогового входа (AI) Определяет тип аналогового входа и обеспечивает контроль аналогового входа. 0: однополюсный вход по напряжению (0 ... +10 В) (заводская установка) 1: однополюсный вход по напряжению с контролем (0 ... +10 В) 2: однополюсный вход по току (0 мА ... 20 мА) 3: однополюсный вход по току с контролем (0 ... 20 мА) 4: двухполюсный вход напряжения (-10 ... +10 В)
	P0757 = 0	Значение x1 масштабирования AI [В или мА]
	P0758 = 0,0	Значение y1 масштабирования AI Этот параметр представляет собой величину x1 в % от P2000 (опорная частота)
	P0759 = 10	Значение x2 масштабирования AI [В или мА]

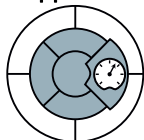
Клемма № и значение	Параметр	Описание
	P0760 = 100	Значение y2 масштабирования AI Этот параметр представляет собой величину x2 в % от P2000 (опорная частота)
	P0761 = 0	Ширина зоны нечувствительности AI

Таблица 5- 18Пример: Масштабирование аналогового входа на 4 - 20 мА

Клемма № и значение	Параметр	Описание
	Установка DIP-переключателя	<p>OFF: вход по напряжению (заводская установка) ON: вход по току</p> 
3	AI0+	P0756 [0]
4	AI0-	
10	AI1+	P0756 [1]
11	AI1-	
	P0756 = 2	Тип аналогового входа (AI) 2: однополюсный вход по току (0 мА ...20 мА)
	P0757 = 4.0	Значение x1 масштабирования AI [мА]
	P0758 = 0,0	Значение y1 масштабирования AI Этот параметр представляет собой величину x1 в % от P2000 (опорная частота)
	P0759 = 20	Значение x2 масштабирования AI [мА]
	P0760 = 100	Значение y2 масштабирования AI Этот параметр представляет собой величину x2 в % от P2000 (опорная частота)
	P761 = 4.0	Ширина зоны нечувствительности AI

5.4.3 Использование потенциометра двигателя как источника заданного значения

Заданное значение частоты через потенциометр двигателя (MOP) (при P1000 = 1 -> P1031)



Функция 'Потенциометр двигателя' эмулирует электромеханический потенциометр для ввода заданных значений. Значение потенциометра двигателя (MOP) устанавливается с помощью управляющих сигналов "выше" и "ниже".

Таблица 5- 19Пример: Реализация потенциометра двигателя через клавиши панели оператора

Параметр	Описание
P0700 = 1	1: панели оператора; клавиши ВКЛ и ВЫКЛ, а также клавиша "выше" и клавиша "ниже"
P1000 = 1	1: заданное значение MOP
P1031 = 0	Память заданных значений MOP Последнее заданное значение потенциометра двигателя, активное до команды ВЫКЛ или отключения, может быть сохранено. 0: заданное значение MOP не сохраняется (заводская установка) 1: заданное значение MOP сохраняется в P1040
P1032 = 1	Блокировать противоположное направление вращения MOP 0: противоположное направление вращения разрешено 1: противоположное направление вращения заблокировано (заводская установка)
P1040 = 5	Заданное значение MOP Определяет заданное значение [Гц] потенциометра двигателя (MOP). Заводская установка 5 Гц
P2000 = 50	Опорная частота (Гц); Выходное значение MOP в 100 % соответствует заданному значению частоты из P2000. Необходимо изменить P2000, если требуется макс. частота выше 50 Гц.

Таблица 5- 20Пример: Реализация потенциометра двигателя через цифровые входы

Параметр	Описание
P0700 = 2	2: цифровые входы P0701...P0709 (DI x ON/OFF1; DI y "выше" и DI z "ниже")
P0701 = 1	1: ON/OFF1
P0702 = 13	13: MOP "выше"
P0703 = 14	14: MOP "ниже"
P1000 = 1	1: заданное значение MOP
P1031 = 0	Память заданных значений MOP Последнее заданное значение потенциометра двигателя, активное до команды ВЫКЛ или отключения, может быть сохранено. 0: заданное значение MOP не сохраняется (заводская установка) 1: заданное значение MOP сохраняется в P1040
P1032 = 1	Блокировать противоположное направление вращения MOP 0: противоположное направление вращения разрешено 1: противоположное направление вращения заблокировано (заводская установка)

Параметр	Описание
P1040 = 5	Заданное значение МОР Определяет заданное значение [Гц] потенциометра двигателя (МОР); заводская установка 5 Гц
P2000 = 50	Опорная частота (Гц); Выходное значение МОР в 100 % соответствует заданному значению частоты из P2000. Необходимо изменить P2000, если требуется макс. частота выше 50 Гц.

5.4.4 Использование постоянной частоты как источника заданного значения

Заданное значение частоты через постоянную частоту (P1000 = 3)



Постоянные частоты определяются с помощью параметров P1001 до P1004 и посредством входов P1020 до P1023 назначаются соответствующим цифровым входам.

Таблица 5- 21Параметры для прямого выбора постоянных частот

Параметр	Описание			
P1016 = 1	Режим постоянной частоты, определяет метод выбора для постоянных частот. 1: прямой выбор (заводская установка) 2: выбор в двоичной кодировке	Постоянные частоты могут выбираться и комбинироваться (к примеру, суммироваться) через четыре цифровых входа (заводская установка: DI3 ... DI6). С заводскими установками возможны следующие дополнительные комбинации:		
		Постоянная частота выбрана через	FF-пар.	FF [Гц]
P1001 = 0	Постоянная частота 1 (FF1) (значения FF в Гц)	DI3 (P1020 =722.3) DI4 (P1021 =722.4) DI5 (P1022 =722.5) DI6 (P1023 =722.6)	P1001 (стандарт = 0 Гц) P1002 (стандарт = 5 Гц) P1003 (стандарт = 10 Гц) P1004 (стандарт = 15 Гц)	0 5 10 15
P1002 = 5	Постоянная частота 2 (FF2)	DI3, DI4	P1001+P1002	5
P1003 = 10	Постоянная частота 3 (FF3)	DI3, DI5	P1001+P1003	10
P1004 = 15	Постоянная частота 4 (FF4)	DI3, DI6	P1001+P1004	15
P1020 = 722.3	Выбор FF1 через DI3	DI4, DI5	P1002+P1003	15
P1021 = 722.4	Выбор FF2 через DI4	DI5, DI6	P1003+P1004	25
P1022 = 722.5	Выбор FF3 через DI5	DI3, DI4, DI5	P1001+P1002+P1003	15
P1023 = 722.6	Выбор FF4 через DI6	DI3, DI4, DI6	P1001+P1002+P1004	20
		DI3, DI5, DI6	P1001+P1003+P1004	25
		DI3, DI4, DI5, DI6	P1001+P1002+P1003+P1004	30

Дополнительную информацию по выбору постоянных частот в двоичной кодировке (P1016 = 2) см. функциональную схему 3210 Справочника по параметрированию.

Таблица 5- 22Пример: Выбор 2 постоянных частот через цифровой вход 2 и цифровой вход 3

Параметр	Описание
P0003 = 3	Разрешить экспертный доступ к параметрам
P0700 = 2	Выбор источника команд: Цифровые входы
P0701 = 1	ON/OFF1 (DI0) - заводская установка
P0702 = 12	Реверсирование (DI1) - заводская установка
P0703 = 99	Разрешение / 'открытие' цифрового входа 2 (DI2)
P0704 = 99	Разрешение / 'открытие' цифрового входа 3 (DI3)
P0705 = 99	Разрешение / 'открытие' цифрового входа 4 (DI4)
P1001 = 4.00	Определяет постоянную частоту 1 (FF1) в [Гц]
P1002 = 8.00	Определяет постоянную частоту 2 (FF2) в [Гц]
P1020 = r0722.2	Привязка постоянной частоты 1(FF1) к состоянию DI2. r0722.2 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 2.
P1021 = r0722.3	Привязка постоянной частоты 2(FF2) к состоянию DI3. r0722.3 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 3.

5.4.5 Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG)

Движение двигателя в периодическом режиме работы [функция JOG]



Функция JOG обеспечивает следующее:

- Проверка функциональности двигателя и преобразователя после завершения ввода в эксплуатацию (первое движение перемещения, контроль направления вращения и т.п.)
- Позиционирование двигателя или нагрузки двигателя в определенное положение
- Движение двигателя, к примеру, после прерывания программы

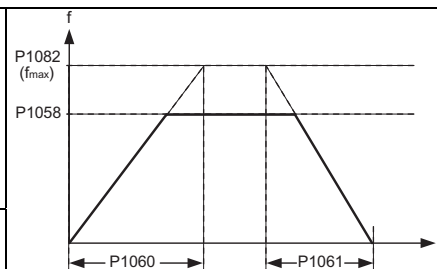
Функция обеспечивает запуск и вращение двигателя с определенной импульсной частотой. Управление этой функцией обычно осуществляется через клавишу JOG базовой панели оператора.

Если эта функция разрешена, то в состоянии 'Готовность к работе' при нажатии клавиши JOG двигатель запускается и вращается с установленной частотой JOG. При отпускании клавиши двигатель останавливается. При работающем двигателе эта клавиша не действует.

Таблица 5- 23Пример: Разрешение периодического режима работы

Параметр	Описание
P0003 = 2	2: расширенный
P1057 = 1	Разрешение JOG 0: функция JOG заблокирована 1: функция JOG разрешена (заводская установка)
P1058 = 5	Частота JOG вправо 0 Гц ... 650 Гц в режиме JOG двигателя по часовой стрелке; 5 Гц (заводская установка)

Параметр	Описание
P1059 = 5	Частота JOG влево 0 Гц ... 650 Гц в режиме JOG двигателя против часовой стрелки; 5 Гц (заводская установка)
P1060 = 10	Время разгона JOG 0 сек ... 650 сек / 10 сек (заводская установка) Время разгона от 0 до макс. частоты (P1082) Разгон в режиме JOG ограничен через P1058 или P1059.
P1061 = 10	Время торможения JOG 0 сек ... 650 сек / 10 сек (заводская установка) Время торможения в секундах с макс. частоты (P1082) до 0.



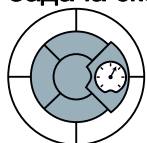
С помощью техники VICO функции JOG могут быть присвоены и другим клавишам.

Таблица 5- 24Параметры для присвоения функции JOG другой клавише

Параметр	Описание
P0003 = 3	3: Эксперт
P1055 = ...	Разрешить JOG вправо Возможные источники: 722.x (цифровые входы) / 19.8 (клавиша JOG на панели оператора) / r2090.8 (последовательный интерфейс)
P1056 = ...	Разрешить JOG влево Возможные источники: 722.x (цифровые входы) / 19.8 (клавиша JOG на панели оператора) / r2090.9 (последовательный интерфейс)

5.4.6 Задача скорости двигателя через полевую шину

Задача скорости двигателя через полевую шину



Для задачи скорости двигателя через полевую шину, необходимо через ПО STARTER интегрировать преобразователь в систему управления верхнего уровня.
Дополнительную информацию см. главу "Работа в системах полевых шин"

5.5 Переключение командных блоков данных (ручной/автоматический)

Переключение приоритета управления

В некоторых приложениях преобразователь управляется из различных мест.

Пример: Переключения из автоматического в ручной режим

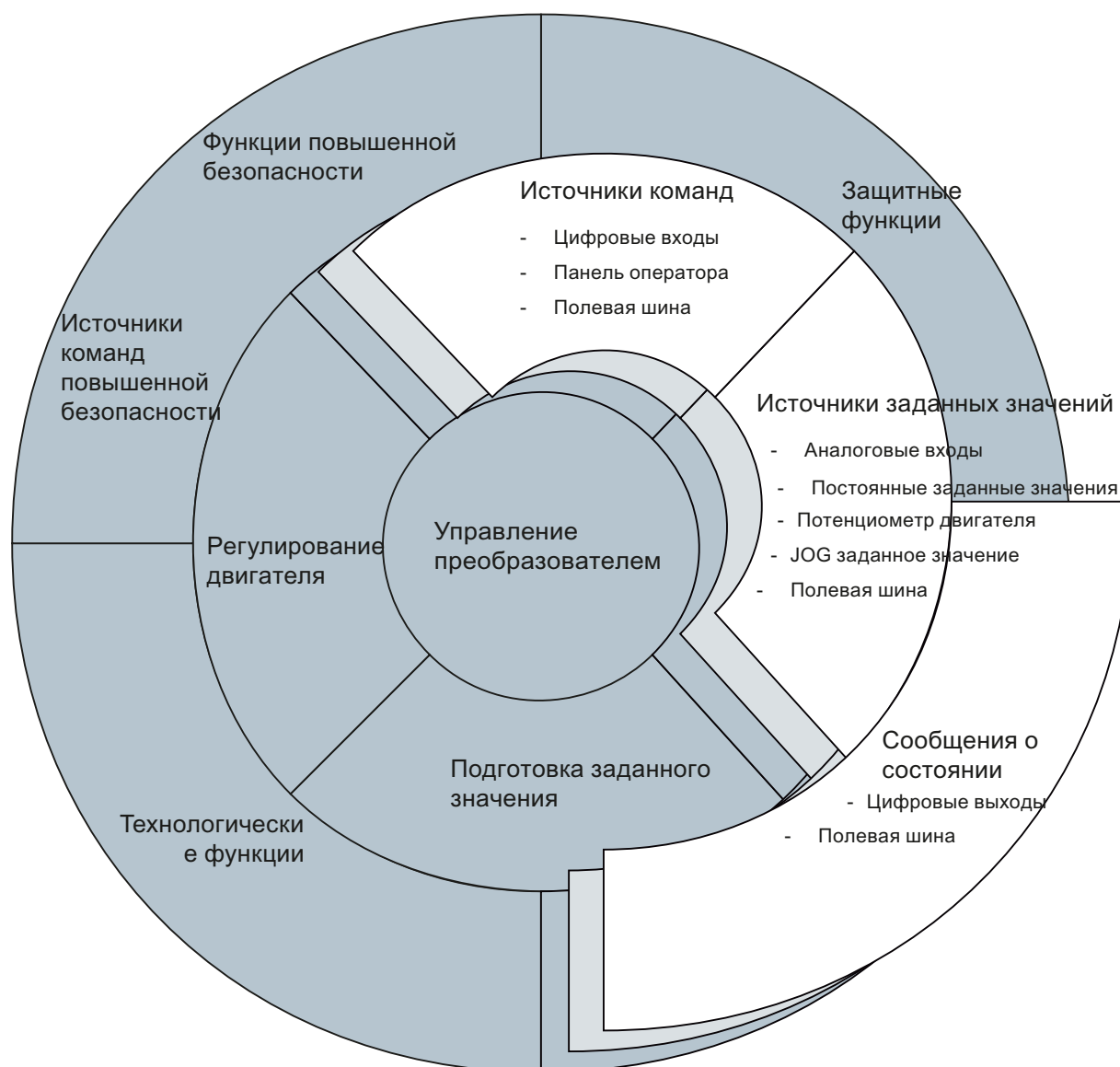
Двигатель включается, выключается и его скорость изменяется либо из централизованного контроллера через полевую шину, либо через переключатель на месте. Через кодовый переключатель вблизи от двигателя приоритет управления преобразователя переключается в "Управления через полевую шину" на "Управление 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) тремя различными способами. Соответствующие параметры индексированы (индекс 0, 1 или 2). При работе преобразователя управляющие команды выбирают один из трех индексов и тем самым одну из трех 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.

5.5 Переключение командных блоков данных (ручной/автоматический)



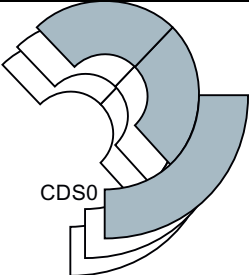
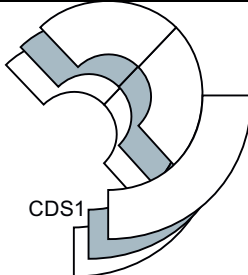
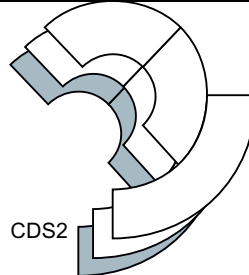
Изображение 5-7 Переключение командных блоков данных в преобразователе

Командные блоки данных переключаются через параметры P0810 и P0811. Параметры P0810 и P0811 связываются через технику ВІСО с управляющими командами, к примеру, цифровыми входами преобразователя.

Таблица 5- 25Переключение командных блоков данных через параметры P0810 и P0811

Состояние P0810	0	1	0 или 1
Состояние P0811	0	0	1

5.5 Переключение командных блоков данных (ручной/автоматический)

Соответствующий активный командный блок данных имеет серый фон			
Выбранный индекс параметра	0	1	2
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.

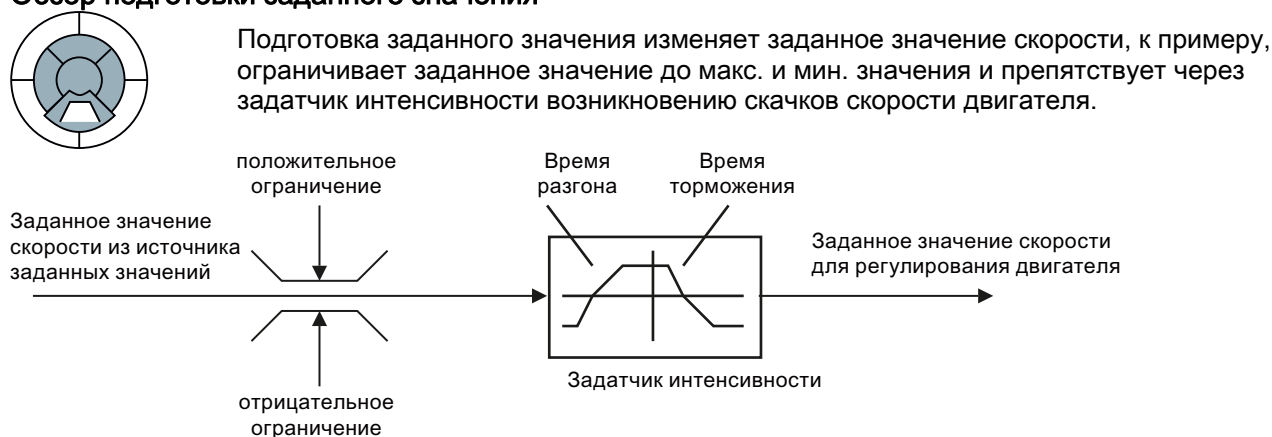
Таблица 5- 26Параметры для переключения командных блоков данных:

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

Обзор всех параметров, относящихся к блокам данных привода и которые могут быть переключены, см. Справочник по параметрированию.

5.6 Подготовка заданного значения

Обзор подготовки заданного значения



Изображение 5-8 Подготовка заданного значения в преобразователе

5.6.1 Мин. частота и макс. частота

Ограничение заданного значения скорости



Мин. частота

Заданное значение скорости ограничивается как через мин., так и через макс. частоту.

После включения двигатель, независимо от заданного значения частота, ускорится до мин. частоты. Установленное значение параметра действует для обеих направлений вращения. Кроме функции ограничения, мин. частота служит опорным значением в ряде функций контроля, к примеру, стояночный тормоз двигателя включается при достижении мин. частоты.

Макс. частота

Заданное значение частоты ограничивается в обоих направлениях вращения до макс. частоты. При превышении макс. частоты создается сообщение.

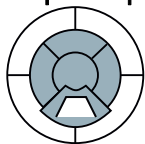
Кроме этого, макс. частота является важным контрольным значением для многих функций преобразователя, к примеру, задатчика интенсивности.

Таблица 5- 27Параметры для мин. и макс. частоты

Параметр	Описание
P1080 = ...	Мин. частота
P1082 = ...	Макс. частота

5.6.2 Параметрирование задатчика интенсивности

Параметрирование задатчика интенсивности



Задатчик интенсивности в канале заданного значения ограничивает скорость изменений заданного значения. Как следствие, мягкие ускорения и торможения двигателя способствуют сохранению механики вращающегося 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 5- 28Параметры для времени разгона и времени торможения

Параметр	Описание
P1120 = ...	Время разгона Длительность ускорения в секундах от скорости ноль до макс. частоты P1082
P1121 = ...	Время торможения Длительность торможения в секундах из макс. частоты P1082 до состояния покоя

The graph illustrates the frequency response of the drive. The vertical axis represents frequency (f) and the horizontal axis represents time (t). A horizontal line at the top indicates the maximum frequency P1082 (f_{max}). A lower horizontal line indicates the base frequency f₁. The acceleration phase (P1120) is shown as a linear ramp from 0 to f₁. The deceleration phase (P1121) is shown as a linear ramp from f₁ down to 0. The maximum frequency P1082 is reached after the base frequency f₁ is reached.

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 превышает.

Сглаживание

Процесс ускорения может быть сделан еще более "мягким" через сглаживание. Пусковой рывок при ускорениях и рывок в начале процесса торможения могут быть уменьшены независимо друг от друга. Сглаживание увеличивает время ускорения и торможения двигателя. Спараметрированное в задатчике интенсивности время разгона и торможения превышает.

Сглаживание не действует на время торможения при быстром останове (OFF3).

Таблица 5- 29 Параметры сглаживания

Параметр	Описание
P1130 = ...	Начальное время сглаживания для разгона (в секундах)
P1131 = ...	Конечное время сглаживания для разгона (в секундах)
P1132 = ...	Начальное время сглаживания для торможения (в секундах)
P1133 = ...	Конечное время сглаживания для торможения (в секундах)
P1134 = ...	Тип сглаживания

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в функциональной схеме 5300 и в списке параметров Справочника по параметрированию.

5.7 Регулирование

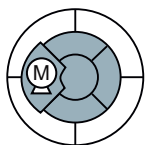
Обзор

У преобразователей для синхронных и асинхронных двигателей существует два различных метода управления и регулирования.

- Регулирование с характеристикой U/f (обозначается как управление U/f)
- Ориентированная на работу с массивами техника автоматического регулирования (обозначается как векторное управление)

5.7.1 Управление U/f

5.7.1.1 Типичные приложения для управления U/f



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

Базовые свойства управления 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.

5.7.1.2 Управление U/f с линейной характеристикой

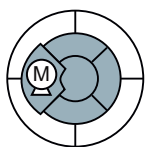


Таблица 5- 30Установка типа управления

Параметр	Описание
P0003 = 2	Расширенный доступ
P1300 = 0	Тип управления: Управление U/f с линейной характеристикой

Оптимизация пусковой характеристики при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке

Преобразователь может предоставлять повышенное напряжение в нижнем диапазоне скоростей и в процессах ускорения. Примерами приложений, где это необходимо, являются:

- Использование кратковременной допустимой перегрузки двигателя при ускорении
- Рабочие машины с высоким начальным пусковым моментом
- Удержание нагрузки

Фоновая информация: В основе линейной характеристики управления U/f лежит идеальный двигатель без активных потерь. Активные потери в сопротивлении статора двигателя и в кабеле двигателя приводят к уменьшению доступного момента вращения и не могут не учитываться во всех приложениях. Эти потери играют тем большую роль, чем меньше двигатель и чем ниже скорость двигателя. Потери могут быть компенсированы через управление U/f за счет увеличения напряжения на малых скоростях. (т.н. 'параметры усиления': P1310 и P1311)

Примечание

Повышение напряжения должно осуществляться только маленькими шагами до достижения удовлетворительной характеристики двигателя. Слишком большие значения в P1310 и P1311 могут привести к перегреву двигателя и к отключению при перегрузке преобразователя.

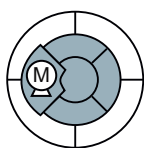
Таблица 5- 31 Оптимизация пусковой характеристики при линейной характеристике

Параметр	Описание
P0003 = 2	Расширенный доступ
P1310 = ...	Повышение напряжения для компенсации активных потерь Повышение напряжения действует при всех скоростях ниже ном. скорости и непрерывно снижается с увеличением скорости. Макс. повышение напряжения действует при скорости ноль и составляет в В: Ном. ток двигателя (P305) × Сопротивление статора (P350) × P1310 /100
P1311 = ...	Повышение напряжения при ускорении Повышение напряжения действует от состояния покоя до ном. скорости. Повышение напряжения не зависит от скорости. Повышение напряжения составляет в В: Ном. ток двигателя (P305) × Сопротивление статора (P350) × P1311 /100

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в списке параметров, а также в функциональных схемах 6100 и 6200 Справочника по параметрированию

5.7.1.3

Управление U/f с квадратичной характеристикой



Примечание

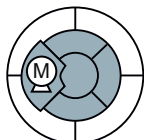
Управление U/f с квадратичной характеристикой не может использоваться в приложениях, в которых требуется высокий момент вращения при низкой скорости.

Таблица 5- 32 Установка типа управления

Параметр	Описание
P0003 = 2	Расширенный доступ
P1300 = 2	Тип управления: Управление U/f с квадратичной характеристикой

5.7.1.4

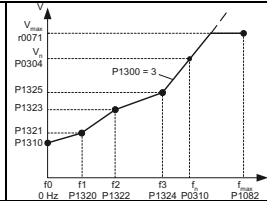
Другие характеристики для управления U/f



Наряду с линейной и квадратичной характеристикой, дополнительно предлагаются следующие варианты управления U/f, подходящие для специальных приложений.

Таблица 5- 33 Другие варианты управления U/f (P1300)

Значение параметра	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	Свободно настраиваемая характеристика U/f, поддерживающая характеристику момента вращения синхронных двигателей (двигатели SIEMOSYN)
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 BICO определяет, через какой интерфейс (к примеру, аналоговый вход → P1330 = 755) будет подаваться заданное значение напряжения.



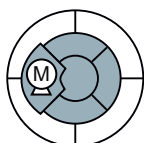
Дополнительную информацию по этой функции можно найти в функциональных схемах 6100 и 6200 Справочника по параметрированию.

5.7.2

Векторное управление

5.7.2.1

Типичные приложения для векторного управления



Векторное управление может использоваться для регулирования скорости и для регулирования момента вращения двигателя.

Векторное управление во многих случаях используется без прямого измерения скорости двигателя. Такое регулирование обозначается как векторное управление без датчиков. В специальных приложениях векторное управление используется и с датчиком скорости.

Векторное управление в сравнении с управлением U/f

Преимуществами векторного управления по сравнению с управлением U/f являются:

- Более стабильная скорость при изменениях нагрузки двигателя
- Сокращение времени разгона при изменениях заданного значения
- Ускорения и торможения возможны с настраиваемым макс. моментом вращения
- Улучшенная защита двигателя и силового механизма благодаря настраиваемому ограничению момента вращения
- В состоянии покоя возможен полный момент вращения

Векторное управление не может использоваться в следующих случаях:

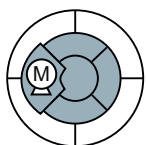
- Если двигатель по сравнению с преобразователем является очень маленьким (ном. мощность двигателя не может быть ниже четверти ном. мощности преобразователя)
- Если макс. частота превышает 200 Гц
- Если несколько двигателей работает от одного преобразователя
- Если между преобразователем и двигателем используется силовой контактор, размыкающийся при включенном двигателе

Типичные приложения для векторного управления с или без датчика скорости

Векторное управление обычно используется в следующих приложениях:

- Подъемники и вертикальные транспортеры
- Намоточные станки
- Экструдеры

5.7.2.2 Ввод векторного управления в эксплуатацию



Для векторного управления с и без датчика скорости требуется точный ввод в эксплуатацию, который может быть выполнен только техническими специалистами по вводу в эксплуатацию, имеющими опыт обращения с таким типом управления.

Этапы ввода векторного управления в эксплуатацию

1. Выполнить быстрый ввод в эксплуатацию ($P0010 = 1$)
Для безошибочной работы векторного управления параметры двигателя обязательно должны быть введены правильно

2. Выполнить идентификацию данных двигателя (P1900 = 2)
Идентификация данных двигателя должна быть выполнена на холодном двигателе. Идентификация данных двигателя должна быть выполнена после быстрого ввода в эксплуатацию, т.к. быстрый ввод в эксплуатацию предоставляет исходные данные для модели двигателя, а идентификация данных двигателя конкретизирует их
3. Выполнить автоматическую оптимизацию регулятора скорости (P1960 = 1)

Таблица 5- 34Важнейшие параметры векторного управления

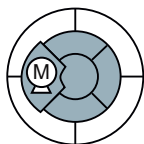
Параметр	Описание
P0003 = 2	Расширенный доступ
P1300 = 20	Тип управления: Векторное управление без датчика скорости
P0300 ... P0360	Параметры двигателя берутся с шильдика при быстром вводе в эксплуатацию и вычисляются при идентификации данных двигателя
P1442 ... P1496	Параметры регулятора скорости
P1511 = ...	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 7000, 7500, 7700, 7800 и 7900 Справочника по параметрированию.

Дополнительную информацию можно найти в Интернете ():

5.7.2.3

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 скорости, следящий привод - с регулированием момента
- Намоточные станки

Этапы ввода в эксплуатацию регулирования по моменту

1. Выполнить быстрый ввод в эксплуатацию (P0010 = 1)
Для безошибочной работы регулирования по моменту параметры двигателя обязательно должны быть введены правильно
2. Выполнить идентификацию данных двигателя (P1900 = 2)
Идентификация данных двигателя должна быть выполнена на холодном двигателе. Идентификация данных двигателя должна быть выполнена после быстрого ввода в эксплуатацию, т.к. быстрый ввод в эксплуатацию предоставляет исходные данные для модели двигателя, а идентификация данных двигателя конкретизирует их.

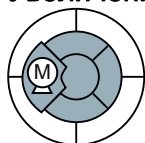
Таблица 5- 35Важнейшие параметры регулирования по моменту

Параметр	Описание
P0003 = 2	Расширенный доступ
P1300 = ...	Тип управления: 20: векторное управление без датчика скорости 21: векторное управление с датчиком скорости 22: векторное управление по моменту без датчика скорости 23: векторное управление по моменту с датчиком 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 7200, 7700 и 7900 Справочника по параметрированию.

5.7.2.4 Использование датчика скорости

Увеличение точности благодаря датчику скорости



Датчик скорости увеличивает точность скорости и момента вращения векторного управления при скорости ниже приблизительно 10 % ном. частоты двигателя.

Ввод в эксплуатацию датчика скорости

Для ввода датчика скорости в эксплуатацию необходимо выполнить следующие шаги:

1. Подключить датчик скорости (см. ниже)
2. Установить напряжение датчика с помощью DIP-переключателей на CU (см. ниже)
3. Установить параметры датчика скорости (см. ниже)
4. Установить преобразователь на управление U/f (P1300 = 0)
5. Включить двигатель со средней скоростью

6. Сравнить параметры r0061 (сигнал датчика скорости в Гц) и r0021 (вычисленная скорость в Гц) по знаку и абсолютному значению
7. Если знак не совпадает, то выполнить инверсию сигнала датчика скорости (P0410 = 1)
8. Если величина обоих значений не совпадает, то проверить P0408, разводку датчика скорости и положение соответствующих DIP-переключателей
9. Переключиться на тип управления с датчиком скорости: P1300 = 21 или P1300 = 23.

Подключить датчик скорости

Датчик может быть подключен только к CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F, CU240S PN или CU240S PN-F.

Могут подключаться только датчики с двумя смещенными на 90° дорожками импульсов А и В.

Таблица 5- 36Клеммы на CU для подключения датчика скорости

Клемма	Обозначение	Функция
28	U0V OUT	Опорный потенциал напряжения питания (клемма 9)
33	ENC+ SUPPLY	Напряжение питания для датчика
70	ENC AP	Дорожка импульсов А, неинвертирующий вход
71	ENC AN	Дорожка импульсов А, инвертирующий вход
72	ENC BP	Дорожка импульсов В, неинвертирующий вход
73	ENC BN	Дорожка импульсов В, инвертирующий вход
74	ENC ZP	Сигнал нуля, неинвертирующий вход
75	ENC ZN	Сигнал нуля, инвертирующий вход

ВНИМАНИЕ

Для подключения датчика скорости использовать экранированные кабели.
Запрещено прерывать экран между датчиком и преобразователем в местах зажима.

Установка напряжения датчика

Напряжение датчика устанавливается с помощью DIP-переключателей на лицевой стороне CU. Если используется ВОР или комплект для подключения РС, то удалить этот модуль, чтобы открыть доступ к переключателям.

Таблица 5- 37Установки датчика

Тип датчика	Установка DIP-переключателей* на лицевой стороне CU
нет датчика	
датчик TTL ** Напряжение питания: 5 В	
датчик HTL Напряжение питания: 24 В	
<p>*) DIP-переключатели 1 и 2 не имеют значения для установки напряжения датчика</p> <p>**) При использовании стандартных датчиков TTL рекомендуется установить DIP-переключатели 5, 6 и 7 на OFF. При использовании датчиков TTL с дифференциальной схемой и если требуется кабель большой длины (больше 50 м), то DIP-переключатели 5, 6 и 7 могут быть установлены на ON.</p>	

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Если DIP-переключатель 3 находится в позиции ON (24 В), то запрещено подключать датчик TTL (уровень напряжения 5В) к преобразователю.</p>	

Таблица 5- 38 Важнейшие параметры датчика скорости

Параметр	Описание
P0003 = 2	Расширенный доступ
P0400 = ...	Выбор типа датчика <ul style="list-style-type: none"> • 0: сигнал датчика не обрабатывается • 2: датчик с дорожками импульсов А и В без начального импульса • 12: датчик с дорожками импульсов А и В и начальным импульсом
P0408 = ...	Число импульсов датчика на оборот
P0410 = ...	Изменение внутреннего направления вращения <ul style="list-style-type: none"> • 0: не влияет на сигнал датчика • 1: происходит инверсия сигнала датчика
P0491 = ...	Реакция потери скорости (реакция при потере сигнала скорости) <ul style="list-style-type: none"> • 0: отключить двигатель с сообщением об ошибке F0090 • 1: предупреждение и переключение на SLVC, если в SVC
P0492 = ...	Допустимая разность скоростей для контроля сигнала датчика (F0090)
P0494 = ...	Время задержки реакции потери скорости (задержка реакции при потере сигнала скорости)
P1300 = 21 или P1300 = 23	Тип управления: 21: векторное управление с датчиком скорости 23: векторное управление по моменту с датчиком скорости

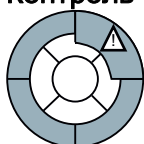
5.8 Защитные функции

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.

5.8.1 Защита от перегрева для преобразователя и двигателя

Контроль температуры преобразователя (силовой модуль)



Параметр	Описание
P0003 = 3	Степень доступа пользователя 3: Эксперт
P0290 = 2	Контроль температуры силового модуля Здесь устанавливается реакция преобразователя на внутренний перегрев . 0: уменьшение выходной частоты 1: отключение (F0004) 2: уменьшение частоты модуляции и выходной частоты (заводская установка) 3: уменьшение частоты модуляции с последующим отключением (F0004)
P0292	Параметрирование порога предупреждения для контроля температуры радиатора и модулей (силовой модуль)

Контроль температуры двигателя

Существует две возможности тепловой защиты двигателя:

- Регистрация температуры в двигателе с помощью датчика РТС, датчика КТУ 84 или датчика ThermoClick
- Расчет температуры без датчиков, только через анализ данных шильдика и температуры окружающей среды двигателя. (возможно только в режиме "векторное управление")

Регистрация температуры с помощью датчика температуры

Таблица 5- 39Параметры для регистрации температуры через датчик температуры

Параметр	Описание
P0003 = 2	Степень доступа пользователя 2: Расширенная
P0335 = 0	Указать охлаждение двигателя 0: самоохлаждение* - с вентилятором на валу двигателя (IC410* или IC411*) - (заводская установка) 1: независимое охлаждение* - с помощью вращающегося независимо от двигателя вентилятора (IC416*) 2: самоохлаждение* и внутреннее охлаждение* (продувной вентилятор) 3: независимое охлаждение* и внутреннее охлаждение* (продувной вентилятор)

Параметр	Описание
P0601 = 0	Указать датчик температуры двигателя 0: нет датчика (заводская установка; → P0610) 1: термистор РТС (→ P0604) 2: КТУ84 (→ P0604) 4: датчик ThermoClick
P0604 = ...	Порог предупреждения перегрева двигателя (0°C ... 220°C, заводская установка 130°C) Ввести порог предупреждения для защиты от перегрева двигателя. Порог температуры отключения (порог предупреждения + 10 %) это значение, при котором либо отключается преобразователь, либо снижается I _{max} (P0610).
P0610 = 2	<i>Этот параметр отображается только при P0003 = 3!</i> Реакция при перегреве двигателя I²t Определяет поведение при достижении температурой двигателя порога предупреждения. 0: реакция отсутствует, только предупреждение 1: предупреждение и снижение I _{max} (ведет к уменьшению выходной частоты) 2: сообщение и отключение (F0011) (заводская установка)
P0640	Коэффициент перегрузки двигателя (ввод в % относительно P0305: ном. ток двигателя)

*Подробную информацию по классификации методов охлаждения можно найти в EN 60034-6

Регистрация температуры без датчика температуры

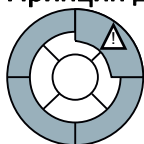
Такой расчет температуры возможен только в режиме векторного управления (P1300 = 20/21/22/23) и основывается на тепловой модели двигателя.

Таблица 5- 40Параметры для регистрации температуры без датчика температуры

Параметр	Описание
P0621= 1	Регистрация температуры двигателя после перезапуска 0: не регистрируется (заводская установка) 1: регистрация температуры при первом "Двигатель ВКЛ" 2: регистрация температуры после каждого "Двигатель ВКЛ".
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.

5.8.2 Защита от тока перегрузки

Принцип действия



Регулятор максимального тока (регулятор I_{max}) не допускает перегрузок двигателя и преобразователя, ограничивая выходной ток. Регулятор I_{max} активен только при управлении U/f.

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 уменьшении частоты при сниженной нагрузке и меньшей скорости (к примеру, квадратичная механическая характеристика нагрузки двигателя).

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

Настройки

ЗАМЕТКА
Изменение заводской установки регулятора I_{max} должно осуществляться только в исключительных случаях соответственно обученным персоналом.

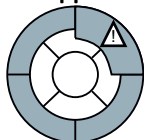
Таблица 5- 41 Параметры регулятора I_{max}

Параметр	Описание
P0003 = 3	Степень доступа пользователя 3: Эксперт
P0305 = ...	Ном. ток двигателя
P0640 = ...	Макс. допустимая перегрузка двигателя относительно P0305 ном. ток двигателя
P1340 = ...	П-усиление регулятора для понижения частоты
P1341 = ...	Постоянная времени интегрирования регулятора для понижения частоты
P1345 = ...	П-усиление регулятора для понижения напряжения
P1346 = ...	Постоянная времени интегрирования регулятора для понижения напряжения
r0056 Бит13	Состояние: Регулятор I_{max} активен
r1343	Выход частоты регулятора I_{max} Показывает величину, до которой регулятор I-max снижает выходную частоту преобразователя.
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 6100 Справочника по параметрированию.

5.8.3 Ограничение макс. напряжения промежуточного контура

Как двигатель вызывает перенапряжения?



Асинхронный двигатель может работать как генератор, если он вращается подключенной нагрузкой. В этом случае двигатель преобразует механическую энергию в электрическую. Двигатель рекуперировывает генераторную энергию обратно в преобразователь.

Следствием этого является увеличение напряжения промежуточного контура. Только если преобразователь имеет возможность рекуперировать энергию в сеть или оборудован тормозным резистором, он снова может снизить повышенное напряжение промежуточного контура.

Без возможности рекуперации допускаются только очень низкие по сравнению с мощностью преобразователя или кратковременные нагрузки, т.к. превышение критического напряжения промежуточного контура вызывает повреждения как преобразователя, так и двигателя. Еще до возникновения опасных напряжений, преобразователь отключается 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, либо может рекуперировать энергию в сеть (к примеру, PM250 и PM260)

Таблица 5- 42Параметры регулятора V_{DCmax}

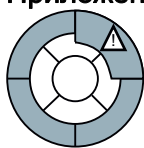
Параметр	Описание
P0003 = 3	Степень доступа пользователя 3: Эксперт
P1240 = ...	Разрешить регулятор V_{DCmax} 1: разрешить регулятор V_{DCmax} 3: разрешить регулятор V_{DCmax} с кинетической буферизацией
r1242	Показывает значение напряжения промежуточного контура, от которого активируется регулятор V_{DCmax}
P1243 = ...	Множитель для выхода регулятора V_{DCmax} (масштабирование выхода регулятора V_{DCmax})
P1250 = ...	П-усиление регулятора V_{DCmax}
P1251 = ...	Постоянная времени интегрирования регулятора V_{DCmax}
P1252 = ...	Время воздействия по производной регулятора V_{DCmax}

Параметр	Описание
P1253 = ...	Ограничивает выходное значение регулятора V_{DCmax}
P1254 = ...	Активирует или деактивирует автоматическое определение ступеней включения регулятора V_{DCmax}

Дополнительную информацию по этой функции см. функциональную схему 4600 Справочника по параметрированию.

5.8.4 Контроль момента нагрузки (защита установки)

Приложения с контролем момента нагрузки



В многих приложениях имеет смысл контролировать момент вращения двигателя:

- Приложения, в которых может возникнуть прерывание механического соединения между двигателем и нагрузкой, к примеру, обрыв приводного ремня у вентиляторов или ленточных транспортеров
- Приложения, которые должны быть защищены от перегрузки или блокировки, к примеру, экструдеры или мешалки
- Приложения, в которых холостой ход двигателя является критической рабочей ситуацией, к примеру, у насосов.

Функции для контроля момента нагрузки

Преобразователь контролирует момент вращения двигателя различными способами:

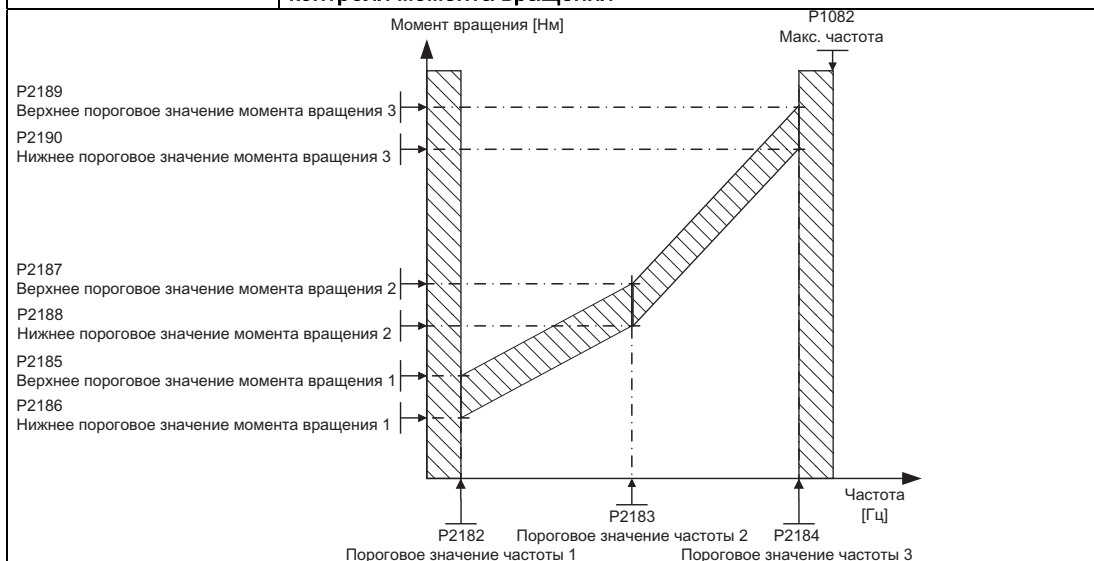
1. Контроль холостого хода
Преобразователь создает сообщение, если момент вращения двигателя слишком низкий.
2. Защита от блокировки
Преобразователь создает сообщение, если скорость двигателя, несмотря на макс. момент вращения, не может следовать за заданным значением скорости.
3. Защита от опрокидывания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

Таблица 5- 43Параметрирование 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"

Параметр	Описание
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 частоты контроль момента вращения	

P2181 = ...	Разрешение функции
P2182 = ...	Порог частоты 1
P2183 = ...	Порог частоты 2
P2184 = ...	Порог частоты 3
P2185 = ...	Верхний порог момента вращения к порогу частоты 1
P2186 = ...	Нижний порог момента вращения к порогу частоты 1
P2187 = ...	Верхний порог момента вращения к порогу частоты 2
P2188 = ...	Нижний порог момента вращения к порогу частоты 2
P2189 = ...	Верхний порог момента вращения к порогу частоты 3
P2190 = ...	Нижний порог момента вращения к порогу частоты 3
P2192 = ...	Время задержки для сообщения "Выход из диапазона допуска контроля момента вращения"



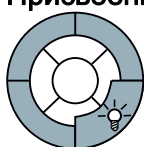
Дополнительную информацию по этой функции можно найти в функциональных схемах 4110, 4130 и 4140, а также в списке параметров Справочника по параметрированию.

5.9 Обработка состояния преобразователя

Через цифровые и аналоговые выходы могут быть отображены состояния преобразователя, как то предупреждения или неполадки, или различные фактические величины преобразователя. Предустановки могут быть адаптированы к характеристикам установки согласно описаниям ниже.

5.9.1 Присвоение цифровым выходам определенных функций

Присвоение цифровым выходам специфических функций



Имеется три цифровых выхода, которые могут быть запрограммированы для индикации различных состояний преобразователя, к примеру, ошибок, предупреждений и превышений предельных значений тока.

Таблица 5- 44Заводская установка цифровых выходов

Клемма №, значение			Функция
18	NC	Цифровой выход 0	Активная ошибка преобразователя
19	NO		
20	COM		
21	NO	Цифровой выход 1	Активное предупреждение преобразователя
22	COM		
23	NC	Цифровой выход 2	Цифровой выход деактивирован
24	NO		
25	COM		

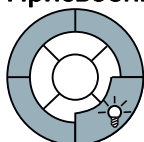
Таблица 5- 45 Установить функции цифровых выходов

Клемма №, значение			Параметр	Описание
			P0003 = 2	Расширенный доступ к параметрам
18	NC	Цифровой выход 0	P0731	Возможные значения и функции для P0731, P0732 и P0732: Значение Функция
19	NO			
20	COM			
21	NO	Цифровой выход 1	P0732	0 Деактивировать цифровой выход 52.0 Привод готов 52.1 Привод готов к работе
22	COM			
23	NC	Цифровой выход 2	P0733	52.2 Привод работает 52.3 Активная неполадка привода 52.4 ВЫКЛ2 активен 52.5 ВЫКЛ3 активен 52.6 Блокировка включения активна 52.7 Предупреждение привода активно 52.8 Отклонение м/у заданным/фактическим значением 52.9 Управление данными процесса 52.10 f_ist >= P1082 (f_max) 52.11 Предупреждение: Ограничение тока двигателя/момента вращения 52.12 Тормоз активен 52.13 Перегрузка двигателя 52.14 Правое вращение двигателя 52.15 Перегрузка преобразователя 53.0 Тормоз постоянного тока активен 53.1f_ist < P2167 (f_aus) 53.2f_ist > P1080 (f_min) 53.3 Фактическое значение тока r0027 ≥ P2170 53.6f_ist ≥ заданное значение (f_soll)
24	NO			
25	COM			
			P0748	Инvertировать цифровые выходы Бит 0:цифровой выход 0 Бит 1:цифровой выход 1 Бит 2:цифровой выход 2

Кроме этого, цифровые выходы могут соединяться со всеми выходными бинекторами. Список выходных бинекторов можно найти в Справочнике по параметрированию.

5.9.2 Присвоение аналоговым выходам определенных функций

Присвоение аналоговым выходам специфических функций



Имеется два аналоговых выхода, которые могут быть спараметрированы для отображения большого числа переменных, к примеру, актуальной скорости, актуального выходного напряжения или актуального выходного тока.

Таблица 5- 46Заводская установка аналоговых выходов

Клемма №, значение			Функция
12	AO0+	Аналоговый вход 0	Актуальная скорость
13	AO0-		
26	AO1+	Аналоговый вход 1	Актуальная скорость
27	AO1-		

Таблица 5- 47Изменение функций аналоговых выходов

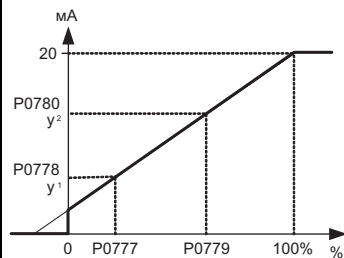
Клемма №, значение			Параметр	Описание
12	AO0+	Аналоговый вход 0	P0771 [Ind 0]	Возможные значения и функции для P0771, Ind 0 и Ind 1: Значение Функция
13	AO0-			
26	AO1+	Аналоговый вход 1	P0771 [Ind 1]	21:CO фактическая частота (заводская установка; масштабирована по P2000) 24:CO выходная фактическая частота (масштабирована по P2000) 25:CO выходное фактическое напряжение (масштабировано по P2001) 26:CO фактическое значение напряжения промежуточного контура (масштабировано по P2001) 27:CO выходной ток (масштабирован по P2002)
27	AO1-			

Кроме этого, аналоговые выходы могут соединяться со всеми выходными коннекторами. Список выходных коннекторов можно найти в Справочнике по параметрированию.

Таблица 5- 48Дополнительные установки аналоговых выходов

Параметр	Описание
P0775 = 0	Разрешение абсолютного значения решает, будет ли использоваться абсолютное значение аналогового выхода. Если разрешено, то этот параметр будет использовать абсолютное значение указанного значения. Если исходное значение было отрицательным, то устанавливается соответствующий бит в r0785.
P0776 = 0	Тип аналогового выхода Масштабирование r0774. 0: выход по току (заводская установка) 1: выход по напряжению Примечание: P0776 изменяет масштабирование r0774 (0 до 20 мА ⇔ 0 до 10 В). Параметры масштабирования P0778, P0780 и зона нечувствительности всегда вводятся с 0 до 20 мА. Аналоговый выход 0 может переключаться как выход по напряжению с диапазоном 0 ... 10 В. Аналоговый выход 1 это только выход по току. Если он должен использоваться как выход по напряжению, то он должен быть завершён сопротивлением 500 Ω.

Параметр	Описание
P0777 = 0.0	Значение x1 масштабирования аналогового выхода Определяет выходную характеристику x1 в процентах. Этот параметр представляет собой минимальное аналоговое значение в процентах от P200x (в зависимости от установки P0771).
P0778 = 0	Значение y1 масштабирования аналогового выхода Этот параметр представляет собой значение x1 в мА.
P0779 = 100	Значение x2 масштабирования аналогового выхода Здесь определяется x2 выходной характеристики в процентах. Этот параметр представляет собой максимальное аналоговое значение в процентах от P200x (в зависимости от установки P0771).
P0780 = 20	Значение y2 масштабирования аналогового выхода Этот параметр представляет собой значение x2 в мА.
P0781 = 0	Ширина зоны нечувствительности аналогового выхода Здесь устанавливается ширина зоны нечувствительности для аналогового выхода в мА.



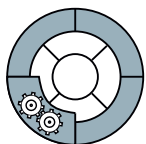
5.10 Технологические функции

Преобразователь предлагает следующие технологические функции:

- Функции торможения
- Повторное включение и рестарт на лету
- Простые функции регулирования процесса
- Рампа торможения для позиционирования
- Логические и арифметические функции через свободно подключаемые функциональные блоки

Подробное описание см. следующие разделы.

5.10.1 Функции торможения преобразователя



Различаются электрические и механические тормоза двигателя:

- Электрическое торможение двигателя осуществляется через преобразователь. У электрического торможения полностью отсутствует износ. В состоянии покоя двигатель, как правило, отключен, чтобы экономить энергию и без нужды не нагревать двигатель.
- Механическими тормозами являются, как правило, стояночные тормоза двигателей, которые включаются в состоянии покоя двигателя. Механические рабочие тормоза, которые включаются при вращающемся двигателе, имеют высокий износ и поэтому часто используются только как аварийный тормоз.

Электрическое торможение и генераторная энергия

Если асинхронный двигатель выполняет электрическое торможение подключенной нагрузки и высвобождающаяся кинетическая энергия превышает механические и электрические потери, то он работает как генератор. В этом случае двигатель преобразует кинетическую энергию в электрическую. Примерами типичных приложений с кратковременным генераторным режимом являются:

- Приводы шлифовальных кругов
- Вентиляторы

В некоторых приложениях возможен длительный генераторный режим двигателя. Примерами этого являются:

- Центрифуги
- Краны
- Ленточные транспортеры при движении нагрузки вниз

Методы торможения преобразователя

В зависимости от задачи и типа преобразователя, существуют различные способы использования генераторной энергии.

- Генераторная энергия преобразуется в двигателе в тепло (торможение на постоянном токе и смешанное торможение)
- Преобразователь преобразует генераторную энергию с помощью тормозного резистора в тепло (реостатное торможение)
- Преобразователь рекуперировывает генераторную энергию обратно в сеть (генераторное торможение)

Различные способы электрического торможения для различных задач

Таблица 5- 49Способ торможения и силовой модуль в зависимости от приложения

Примеры использования	Электрические способы торможения	Используемый силовой модуль
Насосы, вентиляторы, компрессоры, экструдеры, мешалки	Не требуется	PM240, PM250, PM260
Вентиляторы, шлифовальные станки, ленточные транспортеры	Торможение на постоянном токе, смешанное торможение	PM240
Центрифуги, вертикальные транспортеры, подъемники, краны, намоточные станки	Реостатное торможение	PM240
	Генераторное торможение	PM250, PM260

Способы торможения в зависимости от используемого преобразователя

Таблица 5- 50Силовой модуль в зависимости от способа торможения

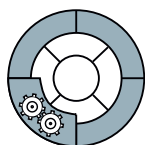
	Силовой модуль SINAMICS G120		
	PM240	PM250	PM260
Торможение на постоянном токе и смешанное торможение	X	---	---
Реостатное торможение	X	---	---
Генераторное торможение	---	X	X

Преимущества и недостатки способов торможения

- Торможение на постоянном токе
 - *Преимущество:* Торможение двигателя без необходимости обработки преобразователем энергии торможения
 - *Недостатки:* Сильный нагрев двигателя; отсутствие определенной характеристики торможения; отсутствие постоянного тормозящего момента; отсутствие тормозящего момента в состоянии покоя; энергия торможения теряется как тепло; не работает при отказе питания
- Смешанное торможение
 - *Преимущество:* Определенная характеристика торможения; торможение двигателя без необходимости обработки преобразователем значительной энергии торможения
 - *Недостатки:* Нет постоянного тормозящего момента; сильный нагрев двигателя; энергия торможения теряется как тепло; не работает при отказе питания
- Реостатное торможение
 - *Преимущества:* Определенная характеристика торможения; нет дополнительного нагрева двигателя; постоянный тормозящий момент; в принципе работает и при отказе питания
 - *Недостатки:* Необходим тормозной резистор; энергия торможения теряется как тепло; необходимо учитывать допустимую нагрузку тормозного резистора
- Генераторное торможение
 - *Преимущества:* Постоянный тормозящий момент; генераторная энергия не преобразуется в тепло, а рекуперируется в сеть; может использоваться для любых задач; возможен постоянный генераторный режим - к примеру, при опускании груза крана
 - *Недостаток:* Не работает при отключении питания

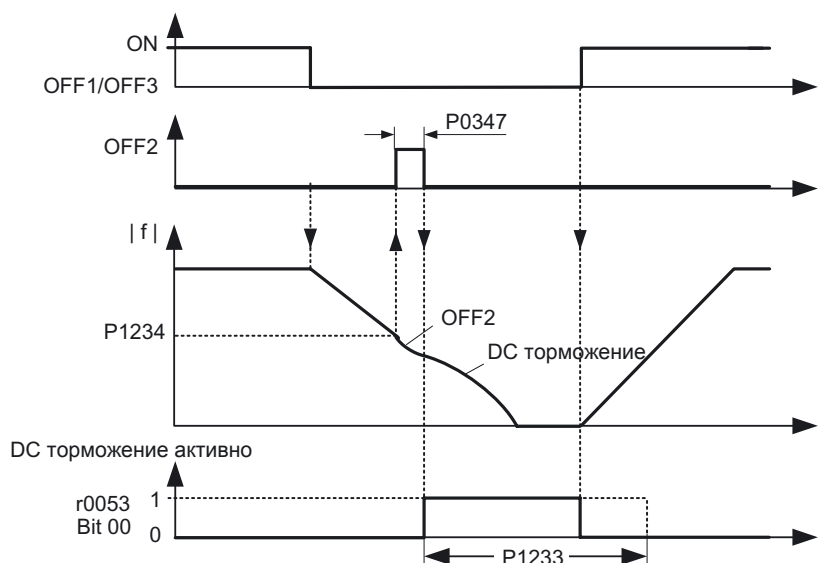
5.10.1.1 Торможение на постоянном токе & смешанное торможение

Примеры использования торможения на постоянном токе и смешанного торможения



Торможение на постоянном токе и смешанное торможение обычно используются в приложениях, в которых двигатель обычно вращается с постоянной скоростью и только через значительные промежутки времени затормаживается до состояния покоя, к примеру, центрифуги, пилы, шлифовальные станки и ленточные транспортеры.

Поведение торможения на постоянном токе в эксплуатации



Изображение 5-9 Торможение на постоянном токе после команды ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3

Процесс во времени торможения на постоянном токе после команды ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3 выглядит следующим образом:

1. Сначала скорость двигателя уменьшается по рампе торможения задатчика интенсивности до устанавливаемого порога скорости.
2. После достижения скоростью двигателя этого порога, преобразователь прерывает процесс торможения через команду ВЫКЛ2 до размагничивания двигателя.
3. После преобразователь запускает собственно само торможение на постоянном токе, пропуская постоянный ток через двигатель. Уровень и длительность постоянного тока могут устанавливаться.

⚠ ВНИМАНИЕ

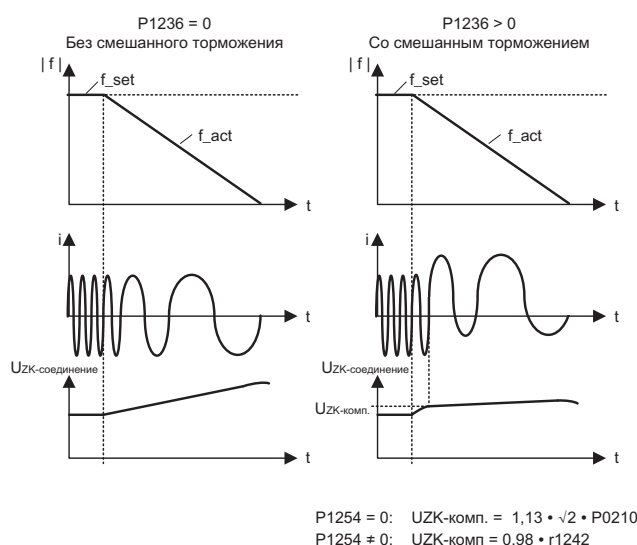
При торможении на постоянном токе в процессе торможения компоненты кинетической энергии двигателя и нагрузки двигателя преобразуются в тепловую энергию. Если процесс торможения продолжается слишком долго или торможение выполняется слишком часто, то возникает перегрев двигателя.

Параметрирование торможения на постоянном токе

Таблица 5- 51Параметры для разрешения и настройки торможения на постоянном токе

Параметр	Описание
P003= 3	Степень доступа пользователя 3: Эксперт
P1230	Разрешение торможения на постоянном токе через внешнюю команду Обеспечивает торможение на постоянном токе через сигнал, который был использован внешним источником (BICO). Функция остается активной, пока активен внешний сигнал.
P1232=	Ток торможения на постоянном токе (ввод в %) Определяет уровень постоянного тока в [%] относительно ном. тока двигателя (P0305)
P1233=	Разрешение и длительность торможения на постоянном токе при команде ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3 (ввод в сек) Определяет длительность торможения на постоянном токе в секундах после команды ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3. P1233 = 0 деактивирует торможение на постоянном токе при команде ВЫКЛ1 и ВЫКЛ3.
P1234=	Стартовая частота торможения на постоянном токе (ввод в Гц) Устанавливает порог скорости для старта торможения на постоянном токе.
P0347=	Время размагничивания двигателя Это значение вычисляется преобразователем при вводе в эксплуатацию из параметров двигателя. Поэтому изменение значения параметра может быть выполнено только специалистами по вводу в эксплуатацию, имеющими достаточный опыт. При слишком коротком времени размагничивания при торможении на постоянном токе может произойти отключение из-за тока перегрузки.

Поведение смешанного торможения в эксплуатации



Изображение 5-10 Смешанное торможение


В генераторном режиме двигателя увеличивается напряжение промежуточного контура преобразователя. Смешанное торможение активируется в зависимости от напряжения промежуточного контура. Начиная от устанавливаемого порога напряжения промежуточного контура, преобразователь прибавляет долю постоянного тока к току двигателя. Доля постоянного тока затормаживает двигатель, преобразует генераторную энергию двигателя в тепло и препятствует слишком сильному увеличению напряжения промежуточного контура.

Примечание

Смешанное торможение активно только в комбинации с управлением U/f.

Смешанное торможение деактивируется, если:

- функция "рестарт на лету" активна
- торможение на постоянном токе активно
- выбрано векторное управление

 **ВНИМАНИЕ**

При смешанном торможении в процессе торможения компоненты кинетической энергии двигателя и нагрузки двигателя преобразуются в тепловую энергию. Если процесс торможения продолжается слишком долго или торможение выполняется слишком часто, то возникает перегрев двигателя.

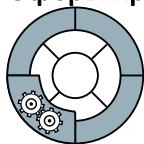
Параметрирование смешанного торможения

Таблица 5- 52Параметры для разрешения и настройки смешанного торможения

Параметр	Описание
P003=3	Степень доступа пользователя 3: Эксперт
P1236=	Смешанное торможение (ввод в %) Параметр P1236 определяет постоянный ток, который после превышения порога напряжения промежуточного контура $U_{ZK-Комп}$ накладывается на ток двигателя. P1236 = 0 Смешанное торможение заблокировано P1236 = 1 ... 250 Уровень тормозного постоянного тока в % от ном. тока двигателя (P0305)
P1254=	Способ вычисления порога включения $U_{ZK-Комп}$ для смешанного торможения P1254 = 0 $U_{ZK-Комп}$ это постоянное значение, зависящее только от спараметрированного значения напряжения сети (P0210). P1254 = 1 $U_{ZK-Комп}$ непрерывно вычисляется через внутренние алгоритмы. Тем самым лучше используются резервы преобразователя.

5.10.1.2 Реостатное торможение

Сферы применения реостатного торможения

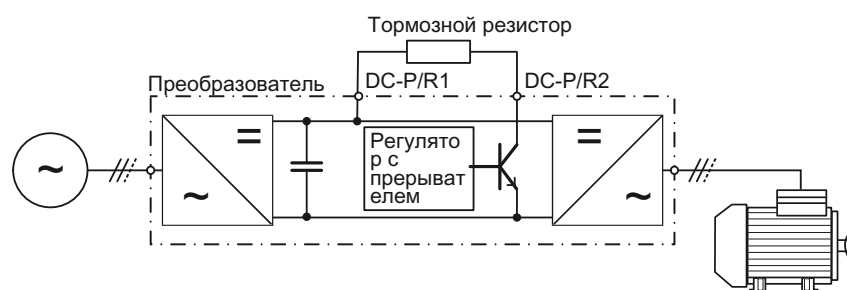


Реостатное торможение обычно используется в приложениях, в которых требуется динамическая характеристика двигателя с различными скоростями или постоянным реверсированием, к примеру, приводы подачи или подъемные механизмы.

Условием реостатного торможения является наличие внутреннего регулятора с прерывателем (тормозного прерывателя) в преобразователе, с помощью которого можно управлять внешним тормозным резистором.

Поведение реостатного торможения в эксплуатации

Реостатное торможение преобразует генераторную энергию при торможении двигателя в тепло.



Изображение 5-11 Реостатное торможение с тормозным прерывателем в преобразователе

Преобразователь управляет реостатным торможением в зависимости от своего напряжения в промежуточном контуре.

Необходима обработка контроля температуры тормозного резистора. При перегреве тормозного резистора, преобразователь должен быть отключен.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Следствием использования неподходящего тормозного резистора является опасность пожара и серьезных повреждений соответствующего преобразователя.

Температура тормозных резисторов увеличивается при работе. Поэтому не прикасаться к тормозным резисторам! Обеспечить наличие необходимого свободного пространства вокруг устройства и достаточной вентиляции.

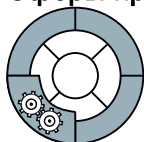
Параметрирование реостатного торможения

Таблица 5- 53 Параметры для разрешения и настройки реостатного торможения

Параметр	Описание
P0003 = 2	Расширенный доступ
P1240 = 0 или P1240 = 2	Деактивировать регулятор V_{DCmax}
P1237	<p>Разрешение и продолжительность включения реостатного торможения</p> <p>0: реостатное торможение заблокировано 1: 5% продолжительность включения** 2: 10% продолжительность включения 3: 20% продолжительность включения 4: 50% продолжительность включения 5: 100% продолжительность включения</p> <p>Установленная здесь продолжительность включения действует только при достижении тормозным резистором своей рабочей температуры. Холодный тормозной резистор при необходимости включается независимо от этого параметра</p> <p>**) Резисторы SIEMENS рассчитаны на 5% продолжительность включения</p>

5.10.1.3 Генераторное торможение

Сферы применения генераторного торможения



Генераторное торможение обычно используется в приложениях, в которых часто или длительно возникает энергия торможения, к примеру, центрифуги, размоточные устройства или краны.

Поведение генераторного торможения в эксплуатации

Преобразователь может рекуперировать до 100 % своей мощности (при базовой нагрузке NO) в сеть.

Параметрирование генераторного торможения

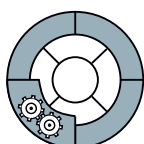
Таблица 5- 54 Параметры для настройки генераторного торможения

Параметр	Описание
Возможность рекуперации при управлении U/f (P1300 < 20)	
P640	<p>Коэффициент перегрузки двигателя</p> <p>Установка макс. генераторной мощности. При превышении генераторной мощностью этого значения дольше 5 сек, преобразователь отключается с сообщением об ошибке F0028.</p>

Параметр	Описание
Возможность рекуперации при векторном управлении (P1300 ≥ 20)	
P1531	Ограничение генераторной мощности При достижении генераторной мощностью этого значения, двигатель более не может отслеживать свое заданное значение скорости, т.е. скорость двигателя уменьшается. При превышении генераторной мощностью этого значения, преобразователь отключается с сообщением об ошибке F0028.

5.10.1.4 Параметрирование стояночного тормоза двигателя

Сферы применения стояночного тормоза двигателя

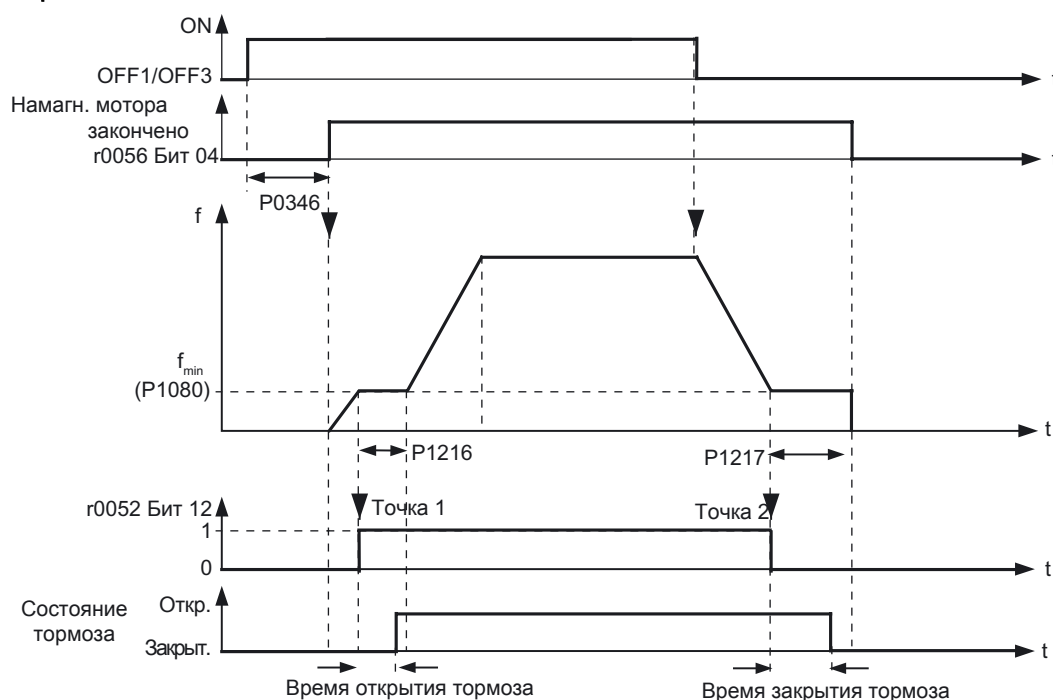


Стояночный тормоз двигателя препятствует вращению двигателя при отключенном преобразователе. Преобразователь имеет внутреннюю логику для управления стояночным тормозом двигателя.

Встроенная в преобразователь схема управления стояночным тормозом двигателя обычно подходит для следующих приложений:

- Насосы
- Вентиляторы
- Горизонтальные и наклонные транспортеры

Поведение управления стояночным тормозом двигателя после команды ВЫКЛ1 и ВЫКЛ3 при эксплуатации



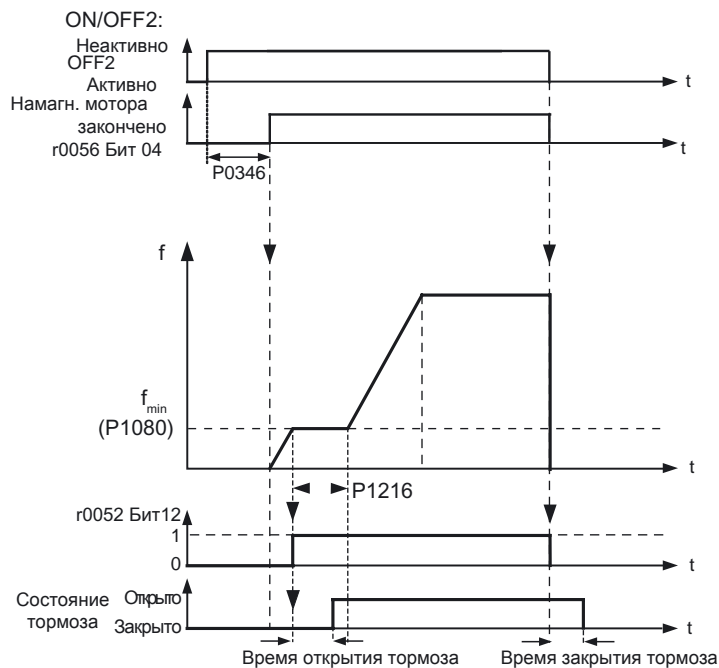
Изображение 5-12 Функциональная схема управления стояночным тормозом двигателя после команды ВЫКЛ1 и ВЫКЛ3

Управление стояночным тормозом двигателя после команды ВЫКЛ2 или STO

Время включения тормоза не учитывается при следующих сигналах:

- Команда ВЫКЛ2 или
- В приложениях повышенной безопасности дополнительно после "Безопасно отключенного момента" (STO)

После этих управляющих команд сигнал включения стояночного тормоза двигателя выводится немедленно и независимо от скорости двигателя.



Изображение 5-13 Функциональная схема стояночного тормоза двигателя после команды ВЫКЛ2

Ввод в эксплуатацию управляющей логики стояночного тормоза двигателя

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для следующих приложений требуются особые установки стояночного тормоза двигателя. В этих случаях ввод в эксплуатацию схемы управления стояночным тормозом двигателя может быть выполнен только опытным персоналом:

- Все приложения с пассажироперевозками
- Подъемные механизмы
- Лифты
- Краны

1. Перед вводом в эксплуатацию зафиксировать опасные грузы (к примеру, грузы на наклонных подъемниках)
2. Заблокировать управление стояночным тормозом двигателя, к примеру, через отсоединение управляющих шин от клемм

3. Убедиться, что двигатель при отпускании стояночного тормоза создает момент вращения, препятствующий грузу при кратковременном проседании.
 - Проконтролировать время намагничивания P0346; время намагничивания предустанавливается при вводе в эксплуатацию и должно быть больше нуля
 - Установить для режима U/f (P1300 = 0 до 3) добавочные параметры P1310, P1311.
4. Спараметрировать время отпускания и включения стояночного тормоза двигателя. Правильное управление во времени (время отпускания тормоза, время включения тормоза, время продувки) электромеханических тормозов очень важно, чтобы защитить тормоз от долговременных повреждений. Точные значения можно взять из технических параметров подключенного тормоза. Типичные значения:
 - Время отпускания тормоза лежит между 35 мсек и 500 мсек
 - Время включения тормоза лежит между 15 мсек и 300 мсек
 - Время продувки лежит между 25 мсек и 230 мсек
5. Восстановить управление стояночным тормозом двигателя
 - Механический тормоз соединяется через реле тормоза с преобразователем. Бит 12 "Тормоз активен" сигнала состояния r0052 управляет тормозом.
 - Выбора в P0731 до P0733 (релейные выходы) сигнала состояния r0052 Бит 12 недостаточно. Для активации стояночного тормоза двигателя дополнительно должен быть установлен параметр P1215 = 1.

При вводе в эксплуатацию двигателя со встроенным стояночным тормозом, "щелчок" в двигателе свидетельствует о правильном отпускании тормоза.

Таблица 5- 55Параметры управляющей логики стояночного тормоза двигателя

Параметр	Описание
P0003 = 2	Разрешение расширенного доступа к параметрам
P1215 = ...	Разрешение стояночного тормоза двигателя 0 стояночный тормоз двигателя заблокирован (заводская установка) 1 стояночный тормоз двигателя разрешен
P0731= 52.C	В1: функция цифрового выхода 1 Указание: Для управления реле тормоза через цифровой выход, для цифрового выхода 1, к примеру, должно действовать: P0731 = 52.C = 52.12
P0346 = ...	Время намагничивания 0 ... 20 сек, заводская установка 1 сек
P1080 = ...	Мин. частота 0 ... 650 Гц, (заводская установка 0 Гц): мин. частота двигателя, независимо от заданного значения частоты
P1216 = ...	Время задержки для отпускания тормоза 0 ... 20 сек, заводская установка 0,1 сек Указание: P1216> время продувки тормоза + время размыкания реле
P1217 = ...	Время задержки после выбега 0 ... 20 сек, заводская установка 0,1 сек Указание: P1217> время включения тормоза + время замыкания реле

Параметр	Описание
P1227 = ...	Время контроля для определения нулевого значения 0 ... 300 сек, заводская установка 4 сек
r0052.12	Состояние "Тормоз активен"

Отпускание стояночного тормоза двигателя через P1218

Через параметр P1218 можно принудительно отпустить тормоз, к примеру, чтобы можно было бы перемещать привод подачи вручную.

Если стояночный тормоз двигателя включен по причине STO, то P1218 игнорируется.


 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	
Зафиксировать удерживаемые тормозом грузы!	
Т.к. через такие действия сигнал "Тормоз активен" отменяется и тормоз принудительно отпускается, то при отключенном двигателе пользователь самостоятельно должен обеспечить перед отменой фиксацию всех удерживаемых тормозов грузов.	

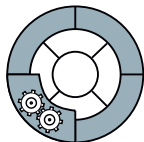
Таблица 5- 56Параметры для принудительного отпускания стояночного тормоза двигателя

Параметр	Описание
P0003 = 3	Разрешить экспертный доступ к параметрам
P1218 = 1	Принудительно отпустить стояночный тормоз двигателя

5.10.2 Повторное включение & рестарт на лету

5.10.2.1 Рестарт на лету - включение преобразователя при работающем двигателе

Описание




Функция "Рестарт на лету", активируемая через P1200, позволяет подключать преобразователь к вращающемуся двигателю. Функция должна использоваться в ситуациях, в которых двигатель еще может продолжать вращаться. Это, к примеру, может иметь место:

- после кратковременного исчезновения напряжения сети
- если преобразователь отключен и потоки воздуха вращают крыльчатку в произвольном направлении
- или если двигатель вращается нагрузкой.

Поэтому данная функция целесообразна для двигателей, нагрузка которых имеет высокий момент инерции. Тем самым можно избежать резких нагрузок на всю механику в целом.

Если в таких случаях эта функция не используется, то с высокой вероятностью произойдет отключение из-за тока перегрузки (ошибка тока перегрузки F0001).

С помощью функции "Рестарт на лету" частота преобразователя синхронизируется с частотой двигателя.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Привод запускается автоматически</p> <p>После разрешения этой функции (P1200 > 0), все затронутые лица должны быть соответственно проинформированы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Привод запускается автоматически • Хотя привод находится в состоянии покоя, он может ускоряться через ток поиска

Входные значения

Таблица 5- 57Параметры главных функций

Параметр	Описание
P1200 = ...	Рестарт на лету 0: заблокирован (заводская установка), 1 - 6 разрешен

Таблица 5- 58Обзор функции "Рестарт на лету"

P1200	Рестарт на лету активен	Направление поиска
0	Рестарт на лету заблокирован (заводская установка)	-
1	Рестарт на лету активен всегда	Поиск в обоих направлениях, пуск в направлении заданного значения
2	Рестарт на лету активен после: <ul style="list-style-type: none"> • Питание Вкл • Ошибка • ВЫКЛ2 	Поиск в обоих направлениях, пуск в направлении заданного значения
3	Рестарт на лету активен после <ul style="list-style-type: none"> • Ошибка • ВЫКЛ2 	Поиск в обоих направлениях, пуск в направлении заданного значения
4	Рестарт на лету активен всегда	Поиск только в направлении заданного значения

P1200	Рестарт на лету активен	Направление поиска
5	Рестарт на лету активен после <ul style="list-style-type: none"> • Питание ВКЛ • Ошибка • ВЫКЛ2 	Поиск только в направлении заданного значения
6	Рестарт на лету активен после <ul style="list-style-type: none"> • Ошибка • ВЫКЛ2 	Поиск только в направлении заданного значения

Таблица 5- 59Дополнительные параметры ввода в эксплуатацию

Параметр	Описание
P1202 = ...	Ток двигателя: рестарт на лету (ввод в %): 10 % ... 200 %, заводская установка 100 % Определяет ток поиска относительно ном. тока двигателя (P0305), используемый при рестарте на лету
P1203 = ...	Интервал поиска / скорость поиска: рестарт на лету (ввод в %): 10 % ... 200 %, заводская установка 100 % Устанавливает коэффициент, с которым выходная частота изменяется при рестарте на лету, чтобы синхронизироваться с вращающимся двигателем

Примечание

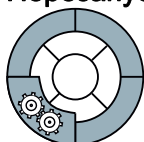
С увеличением интервала поиска (P1203) время поиска увеличивается. С уменьшением интервала поиска время поиска сокращается.

Процесс рестарта на лету немного затормаживает двигатель. Чем меньше момент вращения привода, тем сильнее от затормаживается.

Для двигателей групповых приводов "рестарт на лету" не должен активироваться из-за различных характеристик выбега отдельных двигателей.

5.10.2.2 Автоматический перезапуск после отказа питания

Перезапуск после отказа питания и / или неполадок в течение нескольких секунд



Автоматика повторного включения имеет смысл прежде всего в автономном режиме преобразователя.

Автоматика повторного включения служит для автоматического перезапуска привода при восстановлении питания после его отказа. Все имеющиеся неполадки при этом квитируются автоматически и привод снова включается.

Нулевое напряжение питания или отказ питания

"Нулевое напряжение питания" характеризуется ситуацией, при которой напряжение сети исчезает на очень короткое время и снова восстанавливается. Отказ питания такой короткий, что напряжение питания 400В преобразователя кратковременно прерывается, но питание электроники еще сохраняется.

"Отказ питания" характеризуется более длительным перерывом в подаче тока, при котором промежуточный контур постоянного тока полностью разряжен и управляющий модуль преобразователя обесточен.

Важные рамочные условия

Для функции "Автоматика повторного включения" команда ВКЛ необходима как перед обесточиванием, так и при восстановлении напряжения. Эта команда ВКЛ должна быть подключена через цифровой вход. Команда ВКЛ через полевую шину игнорируется.

Так как функция не ограничена только сетевыми помехами, то она может использоваться и для автоматического квитирования ошибок и повторного пуска двигателя после любых отключений из-за неполадок. Для возможности подключения привода к еще вращающемуся валу двигателя, необходимо активировать функцию "рестарт на лету" через P1200.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При активированной функции "Автоматика повторного включения" ($P1210 > 1$), после восстановления питания двигатель может быть снова запущен автоматически. Особо опасно это тогда, когда после длительных отказов питания двигателя ошибочно считаются отключенными.

Поэтому следствием попадания в рабочую область двигателей в этом состоянии могут стать смерть, тяжкие телесные повреждения или материальный ущерб.

Ввод в эксплуатацию автоматики повторного включения

1. Параметрирование автоматики повторного включения через P1210
2. Установка числа попыток пуска через P1211
3. Если при автоматическом повторном включении преобразователь должен быть подключен к уже вращающемуся двигателю, до дополнительно активировать функцию "Рестарт на лету" через P1200
4. Проверка функции

Параметрирование автоматики повторного включения

Таблица 5- 60Параметрирование автоматики повторного включения

Параметр	
P1210 =	Режим автоматики повторного включения 0: автоматика повторного включения заблокирована 1: квитирование ошибок после команды ВКЛ; P1211 заблокирован (заводская установка) 2: автоматическое повторное включение после отказа питания; P1211 заблокирован 3: автоматическое повторное включение после нулевого напряжения питания или ошибки; P1211 разрешен 4: автоматическое повторное включение после нулевого напряжения питания; P1211 разрешен 5: автоматическое повторное включение после отказа питания и ошибки; P1211 заблокирован 6: автоматическое повторное включение после нулевого напряжения питания / отказа питания или ошибки; P1211 заблокирован
P1211 =	Число попыток повторного включения [минимум 0 ... максимум 10] 3 (заводская установка)
P1200 =	Рестарт на лету (Страница 146)

Таблица 5- 61Принцип работы автоматики повторного включения

<p>P1210 = 0: автоматика повторного включения заблокирована (установка имеет смысл для привода в сети)</p> <p>После восстановления напряжения сети возможные ошибки должны быть квитированы. После снова должна быть подана команда ВКЛ, чтобы запустить преобразователь.</p>
<p>P1210 = 1: квитирование ошибок после команды ВКЛ (P1211 заблокирован)</p> <p>После отказа питания при восстановлении напряжения сети преобразователь автоматически квитирует все ошибки (сбрасывает их).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки из-за нулевого напряжения питания не квитируются автоматически. • Двигатель не запускается автоматически. • Вращение двигателя возобновляется только после повторной подачи команды ВКЛ после восстановления напряжения сети.
<p>P1210 = 2: автоматическое повторное включение после отказа питания - без дополнительных попыток запуска (P1211 заблокирован)</p> <p>После отказа питания при восстановлении напряжения сети преобразователь автоматически квитирует ошибку F0003 (сбрасывает ее); и автоматически перезапускается.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все другие ошибки не квитируются автоматически. • Ошибки из-за нулевого напряжения питания не квитируются автоматически. • Подача команды ВКЛ в обесточенном состоянии приводит к автоматическому пуску только в том случае, если преобразователь при отказе питания находился в состоянии "Готовность к работе".

<p>P1210 = 3: автоматическое повторное включение после нулевого напряжения питания или ошибки - с дополнительными попытками запуска (P1211 разрешен)</p> <p>После нулевого напряжения питания при восстановлении напряжения сети преобразователь автоматически квитирует все ошибки (сбрасывает их); и автоматически перезапускается.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поведение не зависит от отказа питания или нулевого напряжения питания. • Подача команды ВКЛ в обесточенном состоянии не действует, если преобразователь перед отказом питания был в состоянии "Готовность к работе". • Число попыток пуска может быть установлено. (если автоматическое повторное включение отменяется из-за повторной ошибки)
<p>P1210 = 4: автоматическое повторное включение после нулевого напряжения питания (P1211 разрешен)</p> <p>После отказа питания нулевого напряжения питания при восстановлении напряжения сети преобразователь автоматически квитирует ошибку F0003 (сбрасывает ее); и автоматически запускается.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все другие ошибки не квитируются автоматически. • Команда ВКЛ в обесточенном состоянии не действует. • Число попыток пуска может быть установлено. (если автоматическое повторное включение отменяется из-за повторной ошибки)
<p>P1210 = 5: автоматическое повторное включение после отказа питания и ошибки (P1211 заблокирован)</p> <p>После отказа питания при восстановлении напряжения сети преобразователь автоматически квитирует все ошибки (сбрасывает их); и автоматически запускается.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки из-за нулевого напряжения питания не квитируются автоматически. • Подача команды ВКЛ в обесточенном состоянии всегда приводит к автоматическому повторному включению. Возможные ошибки автоматически квитируются заранее.
<p>P1210 = 6: автоматическое повторное включение после нулевого напряжения питания / отказа питания или ошибки (P1211 заблокирован)</p> <p>При восстановлении напряжения сети преобразователь автоматически квитирует все ошибки (сбрасывает их); и автоматически запускается.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поведение не зависит от отказа питания или нулевого напряжения питания. • Если команда ВКЛ подается при отказе питания, то всегда происходит автоматический пуск. Возможные ошибки автоматически квитируются заранее.

Поведение автоматики повторного включения

Таблица 5- 62 Обзор поведений автоматики повторного включения

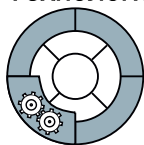
P1210	Команда ВКЛ активна всегда (постоянно)				Команда ВКЛ в обесточенном состоянии	
	Ошибка F0003 из-за		Все другие ошибки		Преобразователь сигнализирует ошибку перед отказом питания	Преобразователь готов к работе перед отказом питания
	отказа питания	нулевого напряжения питания	перед отказом питания	при работе		
0	--*	--*	--*	--*	--*	--*
1	Квитирование ошибок	--*	Квитирование ошибок	--*	Квитирование ошибок	--*

		Команда ВКЛ активна всегда (постоянно)			Команда ВКЛ в обесточенном состоянии	
2	Квитирование ошибок + повторный пуск	--*	--*	--*	--*	Повторный пуск
3	Квитирование ошибок + повторный пуск	Квитирование ошибок + повторный пуск	Квитирование ошибок + повторный пуск	Квитирование ошибок + повторный пуск	Квитирование ошибок + повторный пуск	--*
4	Квитирование ошибок + повторный пуск	Квитирование ошибок + повторный пуск	--*	--*	--*	--*
5	Квитирование ошибок + повторный пуск	--*	Квитирование ошибок + повторный пуск	--*	Квитирование ошибок + повторный пуск	Повторный пуск
6	Квитирование ошибок + повторный пуск	Квитирование ошибок + повторный пуск	Квитирование ошибок + повторный пуск	Квитирование ошибок + повторный пуск	Квитирование ошибок + повторный пуск	Повторный пуск

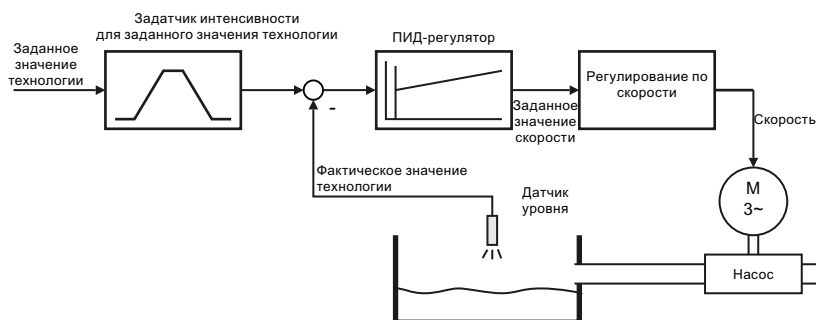
*) -- = нет действий

5.10.3 Технологический регулятор

Технологический регулятор для обработки функций регулирования верхнего уровня



Технологический регулятор обеспечивает простое управление процессами всех видов. Он используется, к примеру, для регулирования давления, регулирования уровня или регулирования расхода.



Изображение 5-14 Пример использования технологического регулятора как регулятора уровня

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 может вводиться через те же источники заданного значения, которые предлагаются и для заданного значения скорости. Кроме этого, технологический регулятор имеет собственный потенциометр двигателя и собственные постоянные частоты.

Заданные и фактические значения, а также управляющие сигналы технологического регулятора определяются через технику ВICO.

Таблица 5- 63 Параметры технологического регулятора

Параметр	Описание
P2200 = ...	Разрешить технологический регулятор
P2201 ... r2225	Постоянные частоты
P2231 ... P2248	Потенциометр двигателя
P2251 ... r2294	Параметры технологического регулятора

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 5100 Справочника по параметрированию.

5.10.4 Рампа торможения для позиционирования

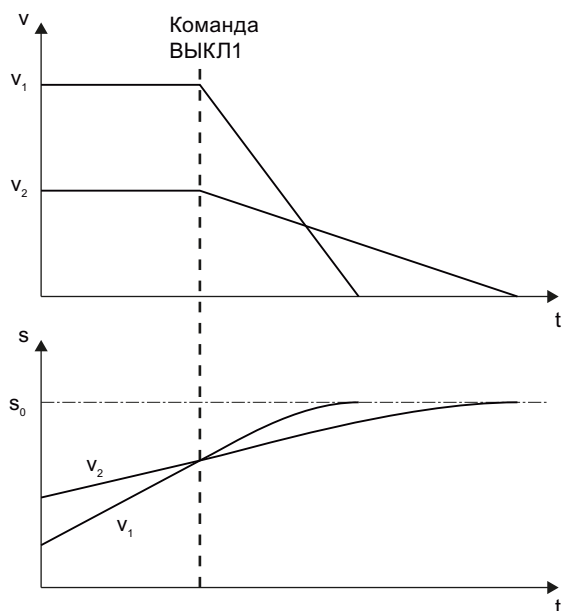
Простая функция позиционирования в преобразователе



В некоторых приложениях, к примеру, при остановке ленточного транспортера, может потребоваться пройти определенный участок торможения после отключения, чтобы останавливаться всегда на одной и той же позиции.

Число оборотов, необходимых двигателю до состояния покоя, зависит при постоянном времени торможения от скорости двигателя на момент отключения. Через функцию "Рампа торможения для позиционирования" число оборотов от команды ВЫКЛ1 до состояния покоя может быть установлено независимо от скорости.

Рисунок ниже показывает принципиальную характеристику сигнала скорости (v) и позиции (s) линейно перемещаемой нагрузки, к примеру, ленточного транспортера, который останавливается по рампе торможения для позиционирования. При низкой скорости (v_2) рама торможения удлиняется, чтобы нагрузка была остановлена на той же конечной позиции (s_0), что и при более высокой скорости (v_1).



Изображение 5-15 Скорость (v) и позиция (s) линейно перемещаемой нагрузки с рампой торможения для позиционирования

Точности этой простой функции позиционирования достаточно для множества случаев использования. Точность увеличивается при использовании датчика скорости.

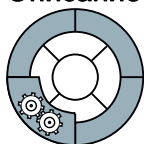
Таблица 5- 64Параметры функции простого позиционирования

Параметр	Описание
P2480 = ...	Управляющая команда для функции позиционирования Пример: С P2840 = 722.0 функция позиционирования активируется через цифровой вход 0.
P2481 = ...	Передаточное число редуктора = P2481/P2482
P2482 = ...	
P2484 = ...	Число оборотов вала на выходе редуктора для одной единицы пути
P2488 = ...	Число единиц пути до достижения заданного конечного положения
P2487 = ...	Аддитивное компенсационное значение для увеличения точности

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в Справочнике по параметрированию

5.10.5 Логические и арифметические функции через функциональные блоки

Описание



Дополнительные соединения сигналов в преобразователе реализуются с помощью свободных функциональных блоков. Каждый доступный через технику ВІСО цифровой и аналоговый сигнал может быть выведен на подходящие входы свободных функциональных блоков. Аналогично выходы свободных функциональных блоков через технику ВІСО соединяются с другими функциями. Среди прочего, предлагаются следующие свободные функциональные блоки:

- Таймеры
- Сумматоры, вычитатели, умножители, блоки деления
- Блоки И, блоки ИЛИ, блоки, блоки исключающего ИЛИ, блоки НЕ
- Запоминающие звенья

Пример: Операция ИЛИ

Необходимо включить двигатель как через цифровой вход 0, так и через цифровой вход 1:

1. Для этого подключить сигналы состояния обеих цифровых входов r722.0 и r722.1 через ВІСО к обеим входам свободного блока ИЛИ.
2. После активировать блок ИЛИ.
3. В заключении подключить выход блока ИЛИ к внутренней команде ВКЛ (P0840).

Таблица 5- 65 Параметры для использования свободных функциональных блоков

Параметр	Описание
P2800 = ...	Разрешение FFВ (общее разрешение всех функциональных блоков) 0: заблокировано 1: разрешено
P2801 = ...	Активировать FFВ (активация отдельных функциональных блоков)
P2802 = ...	
P2803 = ...	Активировать быстрые FFВ (разрешение слота 8 мсек для вычисления активированных быстрых функциональных блоков) 0: все функциональные блоки вычисляются с тактовой сеткой в 128 мсек 1: некоторые функциональные блоки могут вычисляться с тактовой сеткой в 8 мсек

Пример: Операция И

Подробное объяснение с примером операции И, включая использование таймера, можно найти в Глава Техника ВІСО (Страница 20).

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в функциональных схемах 4800, 4810, 4820 и 4830 Справочника по параметрированию.

5.10.6 Переключение блоков данных привода (несколько двигателей на преобразователе)

Переключение регулирования двигателя

В некоторых приложениях требуется переключение параметрирования преобразователя.

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)

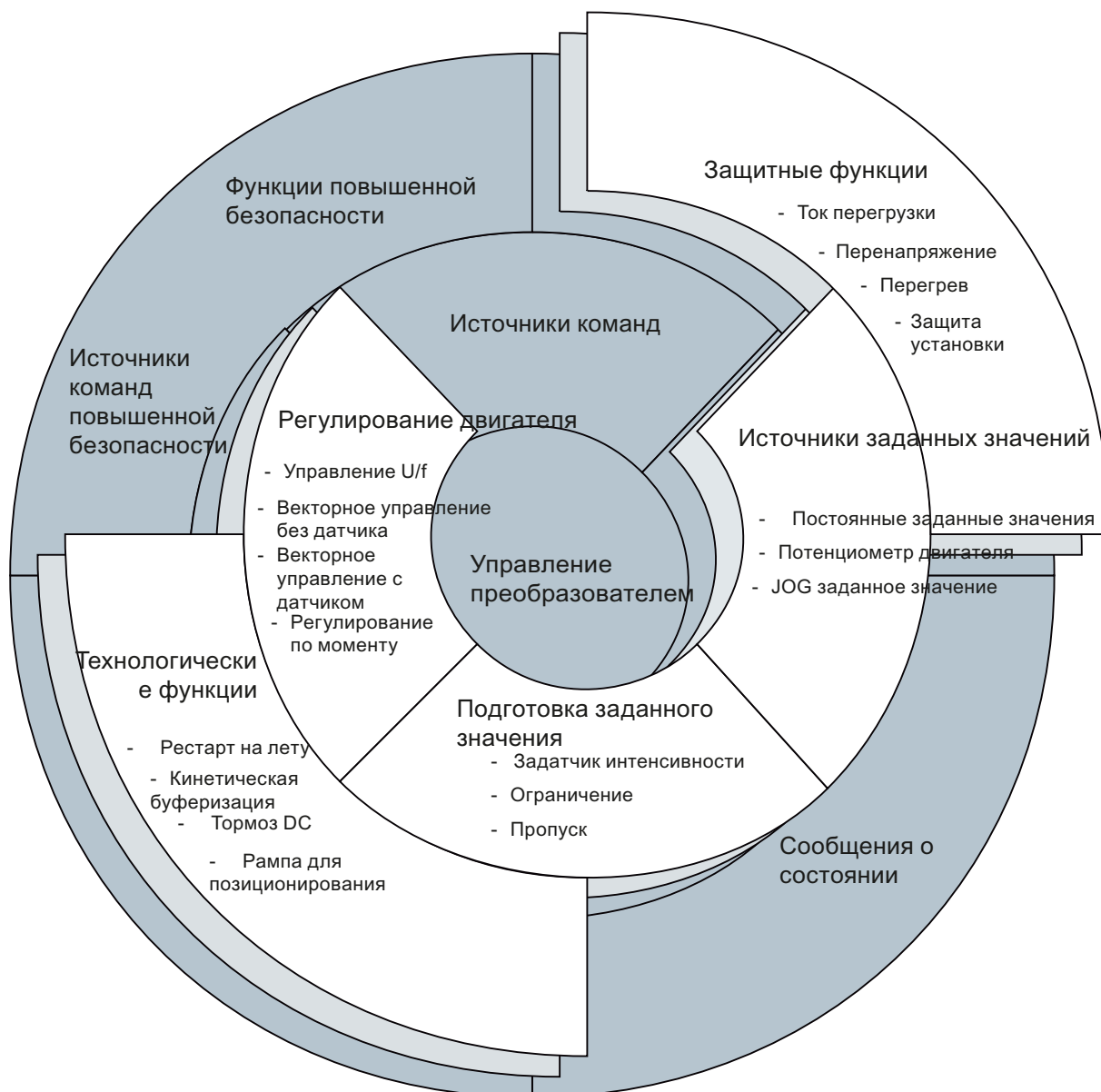
Преобразователь предлагает три различных способа параметрирования следующих функций:

- Источники заданных значений
(исключение: аналоговые входы и полевая шина)
- Подготовка заданного значения
- Регулирование двигателя
- Защита двигателя и преобразователя
- Технологические функции
(исключение: технологический регулятор, управление торможением, автоматика повторного включения и свободные функциональные блоки)

Соответствующие параметры индексированы (индекс 0, 1 или 2). Управляющие команды выбирают один из трех индексов и тем самым одну из трех сохраненных установок.

Тем самым, как описано в примере выше, возможно переключение всех подходящих для данного двигателя установок преобразователя.

Совокупность всех переключаемых параметров названных выше функций с одним и тем же индексом обозначаются как командный блок данных.



Изображение 5-16 Переключение блоков данных привода в преобразователе

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.

Примечание

Переключение блоков данных привода возможно только в состоянии "Готовность к работе". Время переключения составляет около 50 мсек.

Исключения: Параметры задатчика интенсивности, время торможения при OFF3, а также усиление регулятора скорости, могут переключаться при работе.

Таблица 5- 66Параметры 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
r0051	Индикация номера актуального активного блока данных привода
Для упрощения ввода в эксплуатацию нескольких блоков данных привода имеется функция копирования:	
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

Обзор всех параметров, относящихся к блокам данных привода и которые могут быть переключены, см. Справочник по параметрированию.

5.11 Работа в системах полевых шин

5.11.1 Коммуникационные интерфейсы

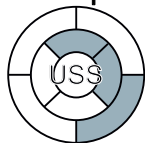
Интерфейсы полевой шины вариантов CU

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

- **CU240E и CU240S** для USS через RS485
 - управление через PZD (канал данных процесса)
 - параметрирование через PKW (канал параметров)
- **CU240S DP и CU240S DP-F** 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 ациклическую коммуникацию
- **CU240S PN и CU240S PN-F** для PROFINET
 - 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 ациклическую коммуникацию

5.11.2 Коммуникация через USS

Универсальный последовательный интерфейс (USS)



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.

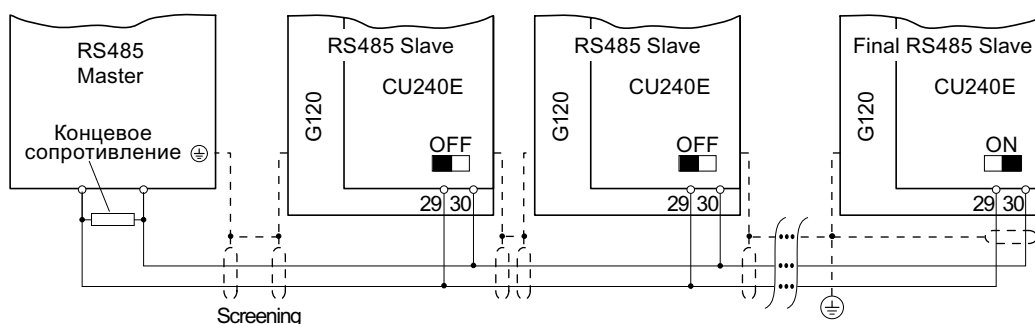
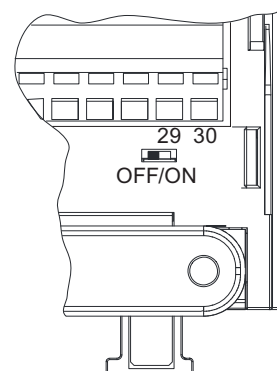
С помощью протокола USS пользователь может реализовывать как задачи автоматизации с циклическим обменом телеграммами (требуется постоянная длина телеграмм), так и задачи визуализации. В этом случае переменная длина телеграмм является предпочтительной, т.к. тексты и описания параметров могут передаваться в одной телеграмме без членения информации.

Топология шины USS через RS485

Через интерфейс RS485 могут создаваться сети передачи данных макс. с 31 преобразователем (Slave) на одном контроллере. Топология должна соответствовать линии, первое и последнее устройство которой оборудовано концевыми сопротивлениями.

Сеть передачи данных USS через RS485 с CU240E

Рисунок показывает клеммы RS485 (29/30) и DIP-переключатель на CU240E для концевой нагрузки. Стандартная позиция это OFF (нет концевой нагрузки).

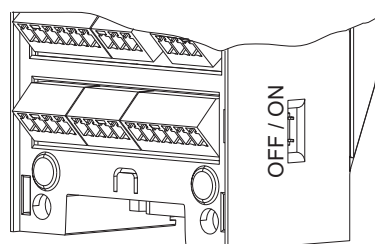


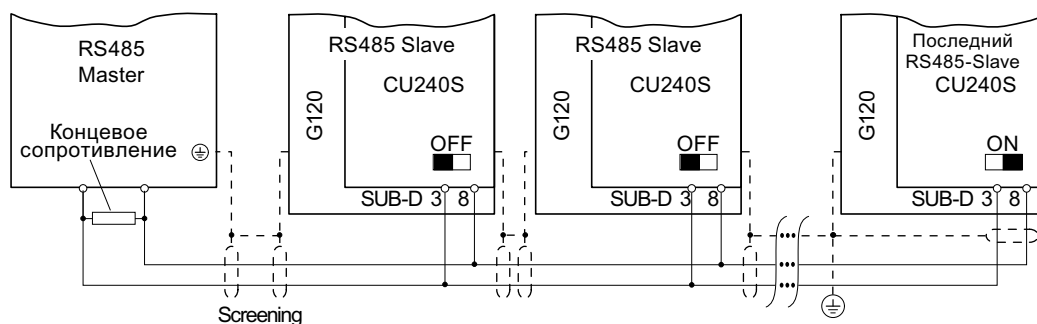
Изображение 5-17 Сеть USS через RS485

Сеть передачи данных USS через RS485 с CU240S

Подключение осуществляется через штекер SUB D на нижней стороне управляющего модуля.

Рисунок показывает DIP-переключатель для концевой нагрузки на CU240S. Стандартная позиция это OFF (нет концевой нагрузки).





Изображение 5-18 Сеть USS через RS485

⚠ ВНИМАНИЕ

Разница в потенциале земли между Master и Slave в сети RS485 может привести к повреждению управляющего модуля преобразователя. Тщательно следить за тем, чтобы Master и Slave имели бы одинаковый потенциал массы.

Соединение Sub-D CU 240S (расположение выводов)

Управляющие модули CU240S оборудованы 9-полюсной розеткой Sub-D для подключения инвертора через интерфейс RS485. Для соединения USS через RS485 можно использовать стандартный 9-полюсный штекер Sub-D с отводом кабеля 180°.

Таблица 5- 67Разводка контактов 9-полюсной розетки Sub-D

	Контакт	Обозначение	Описание
	1	-	не используется
	2	-	не используется
	3	RS485P	Принимаемый и передаваемый сигнал (+)
	4	-	не используется
	5	0 V	Опорный потенциал
	6	-	не используется
	7	-	не используется
	8	RS485N	Принимаемый и передаваемый сигнал (-)
	9	-	не используется
	X	Экран (корпус)	Выравнивание потенциалов

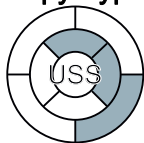
Длины кабелей и число устройств

Таблица 5- 68 Макс. число устройств и макс. длина кабеля

Скорость передачи данных в бит/сек	Макс. число устройств	Макс. длина кабеля
2.400 ... 93.750	32	1200 м
115.200 (макс. скорость передачи)	30	1000 м

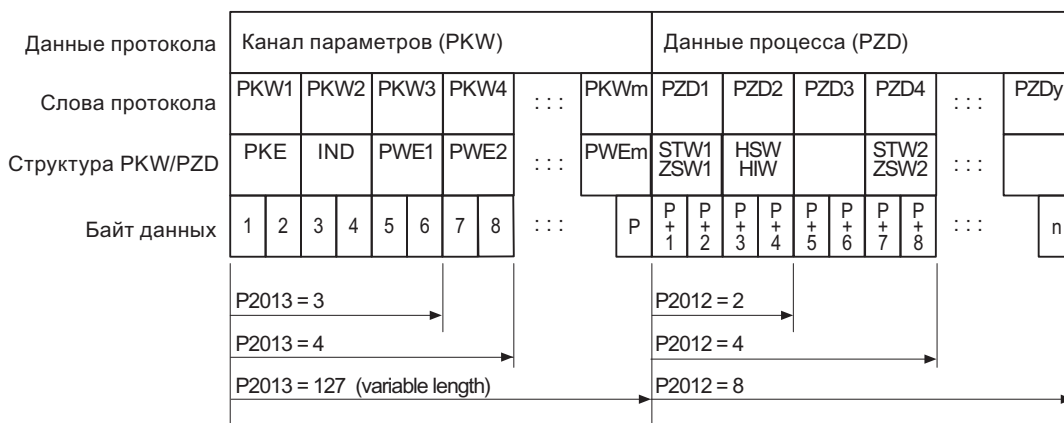
5.11.2.1 Область полезных данных телеграммы USS

Структура полезных данных



Область полезных данных протокола USS используется для передачи прикладных данных. Через канал данных процесса (PZD) осуществляется циклический обмен данными процесса между преобразователем и контроллером, в то время как канал параметров отвечает за ациклическую передачу значений параметров.

Рисунок ниже показывает структуру и последовательность канала параметров и данных процесса (PZD).



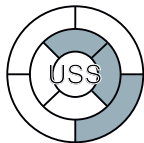
Изображение 5-19 Структура полезных данных USS

Длина канала параметров определена параметром P2013, длина данных процесса - параметром P2012. Если требуется только канал параметров или только данные процесса, то параметры не нужного канала могут быть установлены на ноль ("только PKW" или "только PZD").

Если необходимы оба канала, то они должны передавать совместно.

5.11.2.2 Структура данных канала параметров USS

Описание

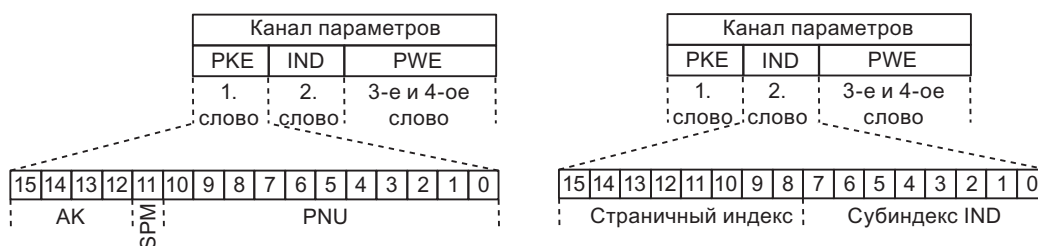


Канал параметров используется для контроля и/или изменения любых параметров в преобразователе. При любой передаче пересылается идентификатор параметра и соответствующее значение параметра. Канал параметров может быть спараметрирован на постоянную длину в 3 или 4 слова данных или на переменную длину.

- Первое слово данных всегда содержит идентификатор параметра (PKE),
- Второе слово данных содержит индекс параметра (IND).
- Третье и четвертое слова данных содержат значения параметра, тексты и описания (PWE).

Идентификатор параметра (PKE) и индекс параметра (IND)

Идентификатор параметра (PKE) это всегда 16-битное значение. Вместе с индексом (IND) он определяет передаваемый параметр.

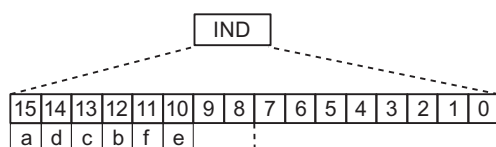


Структура PKE

Структура IND

- В младших 11 битах (PNU) PKE кодируется номер параметра. Т.к. в пределах PNU могут быть представлены только значения до 2000, то для номеров параметров выше 2000 должно быть закодировано смещение. Смещение устанавливается в 1-ом слове индекса IND по следующей таблице.
- Бит 11 (SPM) зарезервирован и всегда = 0.
- Биты 12 ... 15 (AK) содержат идентификаторы запроса и ответа.

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



Страничный индекс IND

Таблица 5- 69Правило настройки PNU

Область параметров	Страничный индекс						Бит		Шестн. значение	+ PNU
	a	b	c	d	f	e	9	8		
0000 ... 1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00	0 – 7CF
2000 ... 3999	1	0	0	0	0	0	0	0	0x80	0 – 7CF
4000 ... 5999	0	0	0	1	0	0	0	0	0x10	0 – 7CF
6000 ... 7999	1	0	0	1	0	0	0	0	0x90	0 – 7CF
8000 ... 9999	0	0	1	0	0	0	0	0	0x20	0 – 7CF
...
32.000 ... 33.999	0	0	0	0	1	0	0	0	0x8	0 – 7CF

Область параметров	Страничный индекс						Бит		Шестн. значение	+ PNU
	a	b	c	d	f	e	9	8		
...
64.000 ... 65.999	1	1	1	1	0	1	0	0	0xF4	0 – 7CF

Таблица 5- 70Пример кодировки номера параметра в PKE и IND для P7841, индекс 2

	PKE		IND	
дес.	xx	1841	144	2
шестн.	xx	731	90	02

Во 2-ом слове индекса IND кодируется индекс параметра.

Пример: Кодировка номера параметра в PKE и IND для "P2016", индекс 3

PKE	IND	PWE1	PWE2
xx 10	80 03		

Через идентификатор запроса и ответа (AK) Master и Slave обмениваются информацией о том, что должно произойти со специфицированным в PKE параметром. С идентификатором ответа сообщается состояние передачи.

Таблица 5- 71Идентификатор запроса (Master → преобразователь)

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		положительный	отрицательный
0	Нет запроса	0	7 / 8
1	Запрос значения параметра	1 / 2	7 / 8
2	Изменение значения параметра (слово)	1	7 / 8
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	7 / 8
4	Запрос описательного элемента ¹⁾	3	7 / 8
6	Запрос значения параметра (массив) ¹⁾	4 / 5	7 / 8
7	Изменение значения параметра (массив, слово) ¹⁾	4	7 / 8
8	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) ¹⁾	5	7 / 8
9	Запрос числа элементов массива	6	7 / 8
11	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) и сохранение в EEPROM ²⁾	5	7 / 8
12	Изменение значения параметра (массив, слово) и сохранение в EEPROM ²⁾	4	7 / 8
13	Изменение значения параметра (двойное слово) и сохранение в EEPROM	2	7 / 8
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 → Master) описывается в следующей таблице. Идентификатор запроса определяет, какие идентификаторы ответа возможны.

Таблица 5- 72 Идентификатор ответа (преобразователь → Master)

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 значении параметра 2 (PWE2).

Таблица 5- 73 Номер ошибки 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	–

№.	Описание	Примечания
17	Запрос не может быть обработан из-за рабочего состояния	Настоящее рабочее состояние преобразователя не совместимо с полученным запросом.
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
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.	—

Значение параметра (PWE)

При коммуникации через USS число PWE может быть различным. Для 16-битных значений требуется одно PWE. При передаче 32-битных значений требуется два PWE.

Примечание

Типы данных U8 передаются как U16, хотя старший байт ноль. Тем самым для массивов U8 требуется одно PWE на индекс.

Канал параметров для 3 слов является типичной датаграммой для обмена 16-битными данными или сообщениями об ошибках. Режим с постоянной длиной слова 3 используется с P2013 = 3.

Канал параметров для 4 слов является типичной датаграммой для обмена 32-битными переменными данными и для него требуется P2013 = 4.

Канал параметров для гибкой длины слова используется при P2013 = 127. Длина телеграммы между Master и Slave может иметь различное число PWE.

Если длина канала параметров является постоянной (p2013 = 3 или 4), то Master всегда должен соответственно отправлять 3 или 4 слова в канале параметров. В ином случае Slave не отвечает на телеграмму. Ответ Slave также будет составлять 3 или 4 слова. Для постоянной длины необходимо использовать 4, т.к. 3 недостаточно для многих параметров (т.е. двойных слов). При переменной длине канала параметров (P2013 = 127), Master передает в канале параметров только требуемое для задания число слов. Длина ответной телеграммы также только соответствует необходимости.

Правила обработки запросов/ответов

- Один запрос или один ответ может относиться только к одному параметру.
- Master должен повторять запрос до получения подходящего ответа.

- Master определяет ответ на отправленный запрос через
 - анализ идентификатора ответа,
 - анализ номера параметра PNU,
 - анализ индекса параметра IND, если необходимо, или
 - анализ значения параметра PWE, если необходимо.
- Полный запрос должен быть отправлен в телеграмме. Телеграммы запросов не должны члениться. Это же относится к ответам.
- Если в ответных телеграммах содержатся значения параметров, то привод всегда возвращает актуальное значение параметра, если он повторяет ответные телеграммы.

5.11.2.3 Превышение времени и другие ошибки

Тайм-ауты процесса



Параметр P2014 определяет допустимое превышение времени в мсек. Проверка превышения времени запрещается значением ноль. Параметр P2014 проверяет циклическую актуализацию бита10 в управляющем слове 1.

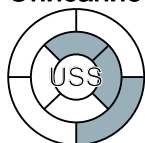
Если USS сконфигурирован как источник команд для привода и P2014 отличен от нуля, то бит10 полученного управляющего слова 1 проверяется. Если бит не установлен, то увеличивается значение внутреннего счетчика тайм-аутов. Если порог из P2014 достигнут, то привод устанавливает ошибку тайм-аутов процесса.

Другие ошибки

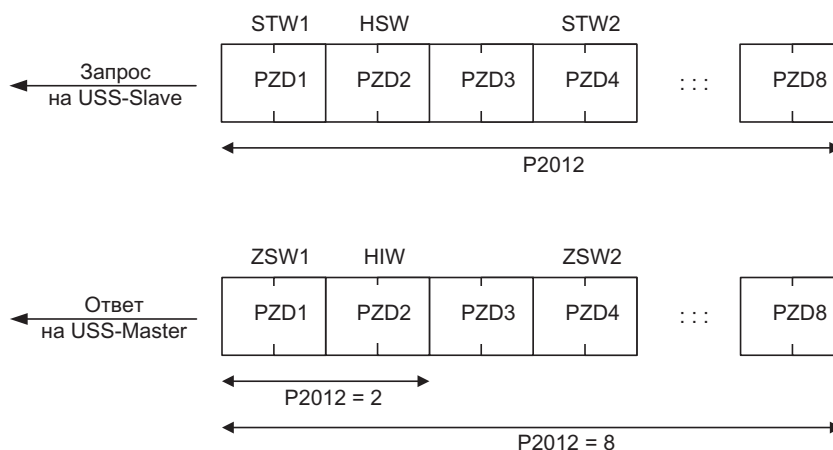
- P2025 = USS отклонено
- P2026 = USS ошибка времени обработки символа
- P2027 = USS ошибка переполнения
- P2028 = USS ошибка четности
- P2029 = USS-Start не распознан
- P2030 = USS ошибка BCC
- P2031 = USS ошибка длины

5.11.2.4 Канал данных процесса USS (PZD)

Описание



В этой области телеграммы происходит постоянный обмен данными процесса (PZD) между Master и Slave. В зависимости от направления передачи, канал данных процесса содержит запрашиваемые данные для USS-Slave или ответные данные на USS-Master. Запрос содержит управляющие слова и заданные значения для Slave, ответ содержит слова состояния и фактические значения для Master.



Изображение 5-20 Канал данных процесса USS

Число слов PZD в телеграмме USS определяется параметром P2012. Первыми двумя словами являются:

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

Если P2012 больше или равен 4, то дополнительное управляющее слово (STW2) передается как четвертое слово PZD (первичная установка).

Источники всех других PZD определяются параметром P2019 для интерфейса RS485 и P2016 для интерфейса RS232.

5.11.3 Коммуникация через PROFIBUS и PROFINET

5.11.3.1 Подключение преобразователя к PROFIBUS

Разводка штекера SUB-D для подключения к сети PROFIBUS-DP



Управляющие модули CU240S DP и CU240S DP-F преобразователя имеют соединение Sub-D для подключения кабеля PROFIBUS.

Таблица 5-74 Разводка контактов 9-полюсного соединения Sub-D

	Контакт	Обозначение	Описание	Диапазон
	1	Экран	Заземление	
	2	U0V	С потенциальной развязкой и исходной точкой питания пользователя	
	3	RxD/TxD-P	Данные P получить/отправить (B/B')	RS485
	4	CNTR-P	Управляющий сигнал	TTL
	5	DGND	Опорный потенциал для данных PROFIBUS (C/C')	

	Контакт	Обозначение	Описание	Диапазон
	6	VP	Положительный полюс напряжения питания	5 В ± 10 %
	7	U24V	Питание пользователя +24 В при 100 мА с потенциальной развязкой	
	8	RxD/TxD-N	Данные N получить/отправить (A/A')	RS485
	9	-	Не используется	
	Корпус	Экран кабеля	Экран кабеля	

Соединение Sub-D подходит для шинных соединительных штекеров SIMATIC RS 485.

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, проводка и экранирование кабеля PROFIBUS

Информацию по этой теме можно найти в по ссылке: ()

5.11.3.2 Пример проектирования преобразователя на PROFIBUS

Постановка задачи



Управление приводом с преобразователем SINAMICS G120 должно осуществляться с централизованного 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 пошагового 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.

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	CU240S DP	6SL3244-0BA20-1PA0	1
Силовой модуль SINAMICS G120	PM240	6SL3224-0BE21-5UA0	1
Базовая панель оператора	BOP	6SL3255-0AA00-4BA1	1
Двигатель	Трехфазный асинхронный двигатель	1LA7060-4AB10	1
Штекер PROFIBUS	Штекер PROFIBUS	6GK1500-0FC00	1

Примечание

Описание в настоящем руководстве основывается на аппаратных средствах согласно списку выше. Могут использоваться и аналогичные, отличные от представленных в списке выше, продукты.

Программные компоненты

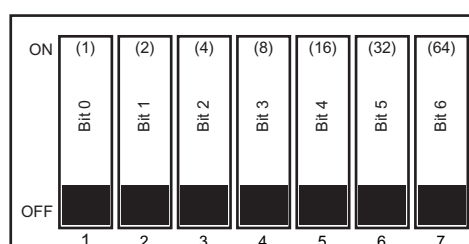
Компонент	Тип	Заказной номер	Кол-во
SIMATIC STEP 7	V5.3 + SP3	6ES7810-4CC07-0YA5	1
STARTER	V4.1 SP2 HF4	6SL3072-0AA00-0AG0	1
Drive ES Basic	V5.4	6SW1700-5JA00-4AA0	1

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.

Установка адреса PROFIBUS преобразователя



На управляющем модуле находятся два блока DIP-переключателей. Через один из них устанавливается адрес PROFIBUS преобразователя. DIP-переключатель для адреса PROFIBUS находится, в зависимости от версии микропрограммного обеспечения, либо на лицевой стороне под инструментом управления и индикации (панель оператора), либо сбоку на CU.

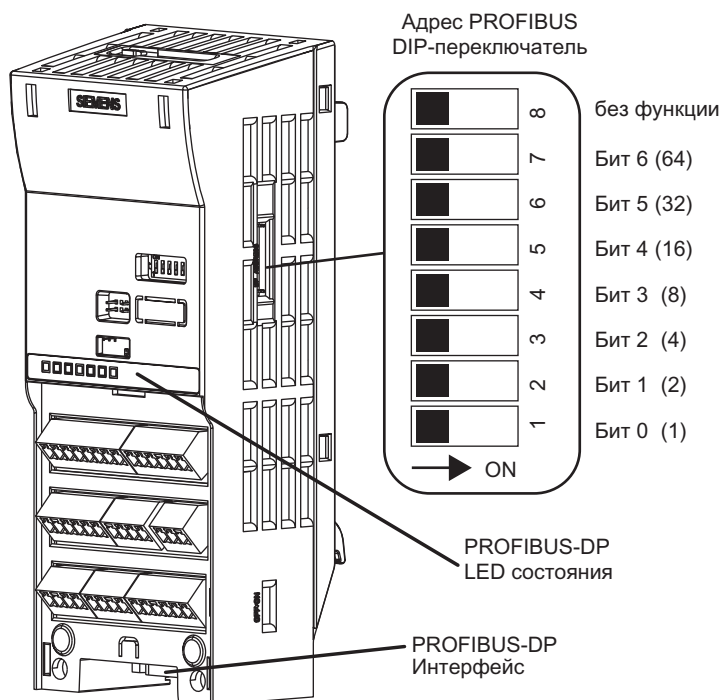


Изображение 5-21 PROFIBUS DIP-переключатель

Как альтернатива адрес PROFIBUS может быть установлен и через параметр P0918. Установка через DIP-переключатель имеет приоритет перед параметром P0918.

ВНИМАНИЕ

После изменения адреса PROFIBUS для активации новой установки адреса необходимо выключить и снова включить управляющий модуль. Повторный пуск должен быть запущен через отключение и повторное включение электропитания, независимо от того, запитан ли интерфейс из системы питания преобразователя или через свой собственный источник 24 В.



Изображение 5-22 Интерфейс PROFIBUS, диагностика и установка адреса на управляющем модуле

Установить DIP-переключатели, как представлено в таблице ниже, к примеру, на адрес 10.

Таблица 5- 75Примеры установки адреса PROFIBUS

DIP-переключатель		1	2	3	4	5	6	7
Адрес = сложенные значения в этом ряду		1	2	4	8	16	32	64
Пример 1: адрес = 117 = 1 + 4 + 16 + 32 + 64	OFF	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ON	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Пример 2: адрес = 39 = 1 + 2 + 4 + 32	OFF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ON	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Действительный диапазон адресов представлен в таблице ниже:

Таблица 5- 76Действительные адреса PROFIBUS

Установки DIP-переключателей	Значение
0	Адрес PROFIBUS определяется через P0918
1 ... 125	Действительный адрес PROFIBUS
126, 127	Недействительный адрес PROFIBUS

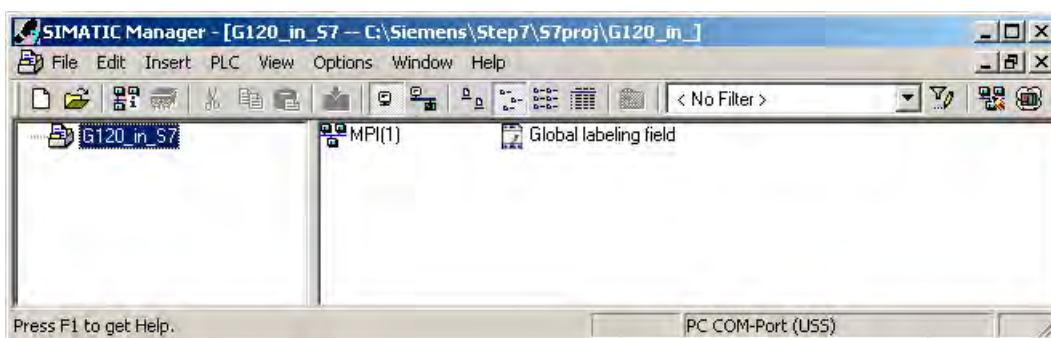
Интеграция преобразователя в контроллер верхнего уровня SIMATIC



После установки адреса PROFIBUS преобразователя, с помощью HW-Konfig выполняются все остальные установки для интеграции в SIMATIC внутри STEP 7.

Создание проекта Step 7

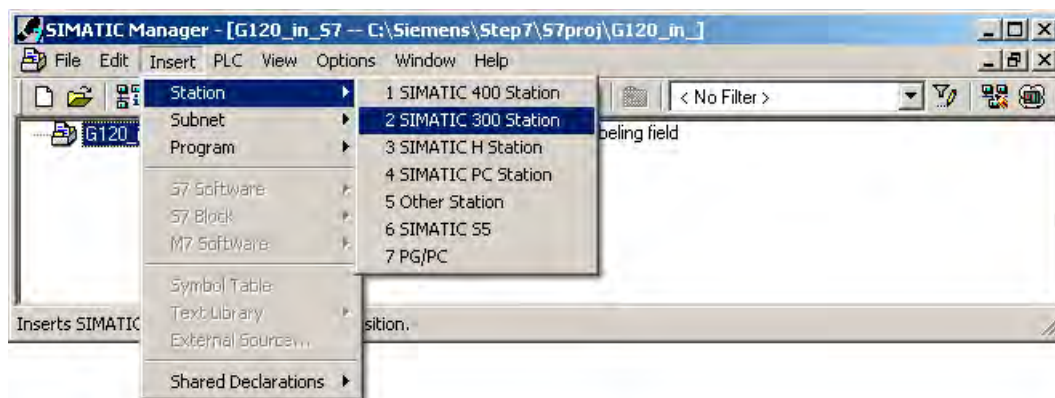
Создать новый проект STEP 7 и присвоить ему имя, к примеру, 'G120_in_S7'.



Изображение 5-23 Создать новый проект в Step7

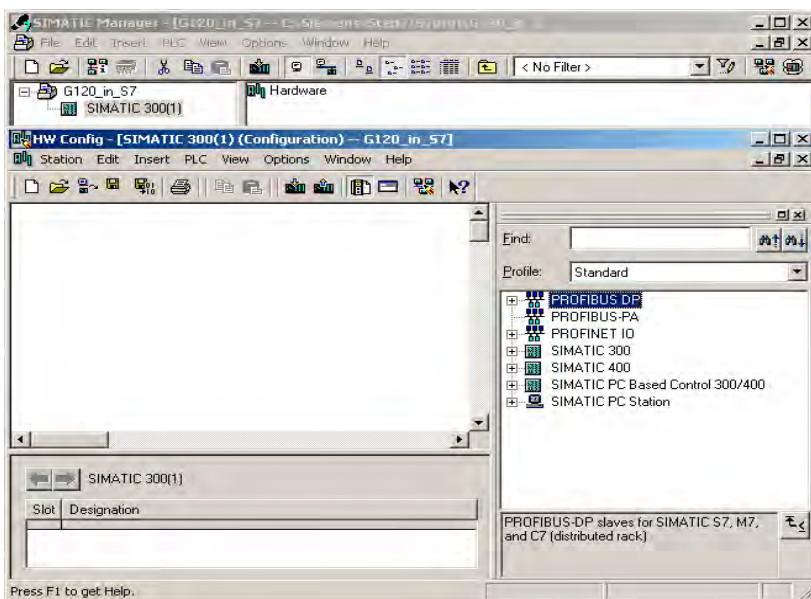
Проектирование SIMATIC 300 и создание сети Profibus

Вставить S7 300 CPU.



Изображение 5-24 Вставить станцию SIMATIC 300

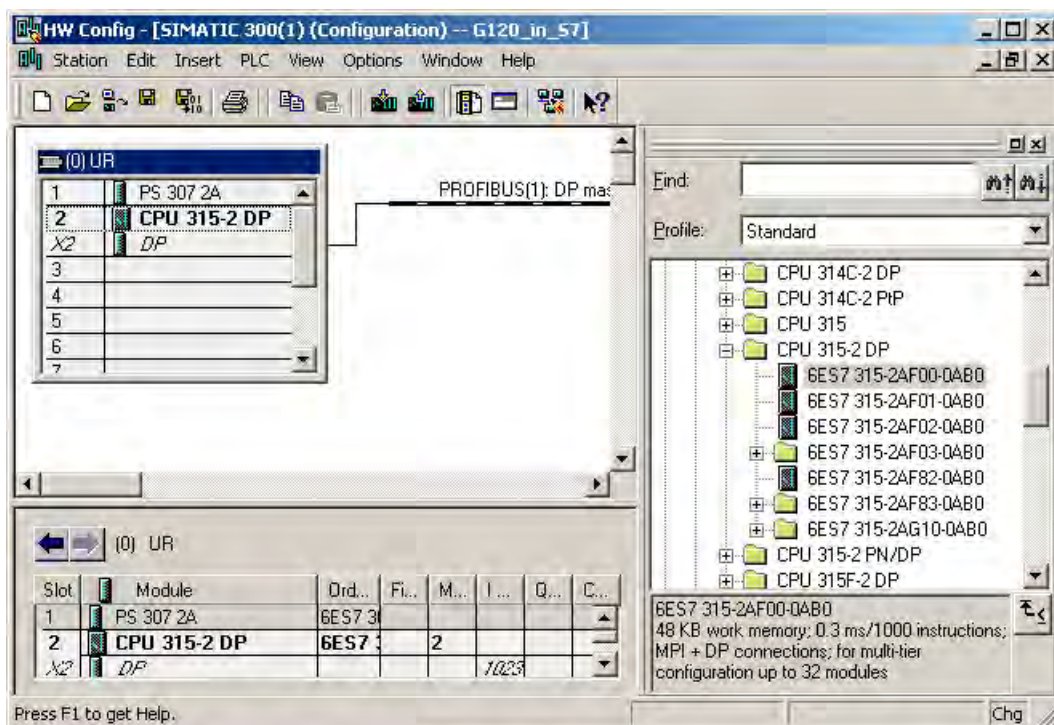
Открыть аппаратную конфигурацию (HW-Konfig) в Step 7



Изображение 5-25 Открыть аппаратную конфигурацию

Перетащить из аппаратного каталога 'SIMATIC 300' держатель модулей S7 300 в проект. Укомплектовать гнездо 1 этого держателя модулей блоком питания, а гнездо 2 с CPU 315-2 DP.

При вставке SIMATIC 300 автоматически открывается окно для определения сети. Создать сеть PROFIBUS DP.



Изображение 5-26 Вставить станцию SIMATIC 300 с сетью PROFIBUS DP

Проектирование преобразователя и интеграция в сеть Profibus



В Step7 существует два способа привязки преобразователя к контроллеру S7:

1. Через GSD преобразователя

GSD это стандартизированный файл описания для PROFIBUS-Slave. GSD используется всеми контроллерами, которые являются PROFIBUS-Master.

2. Через менеджер объектов Step7

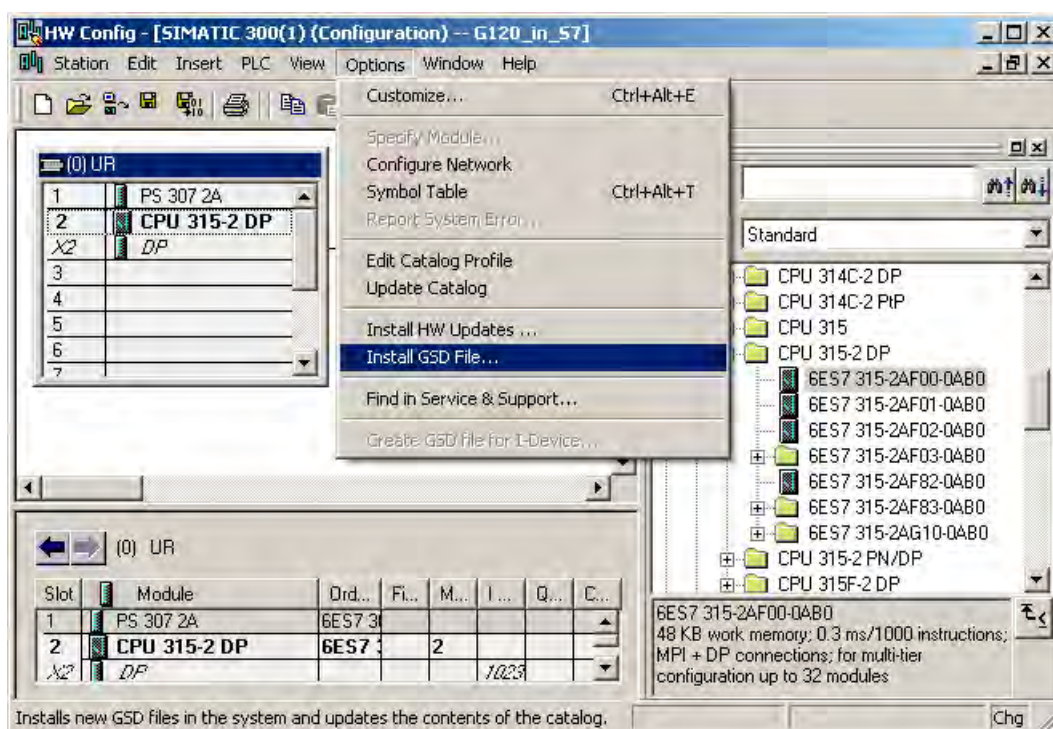
Этот несколько более удобный способ доступен только для контроллеров S7 и установленного Drive_ES_Basic.

Ниже описывается только проектирование через GSD.

Установка GSD в Step 7

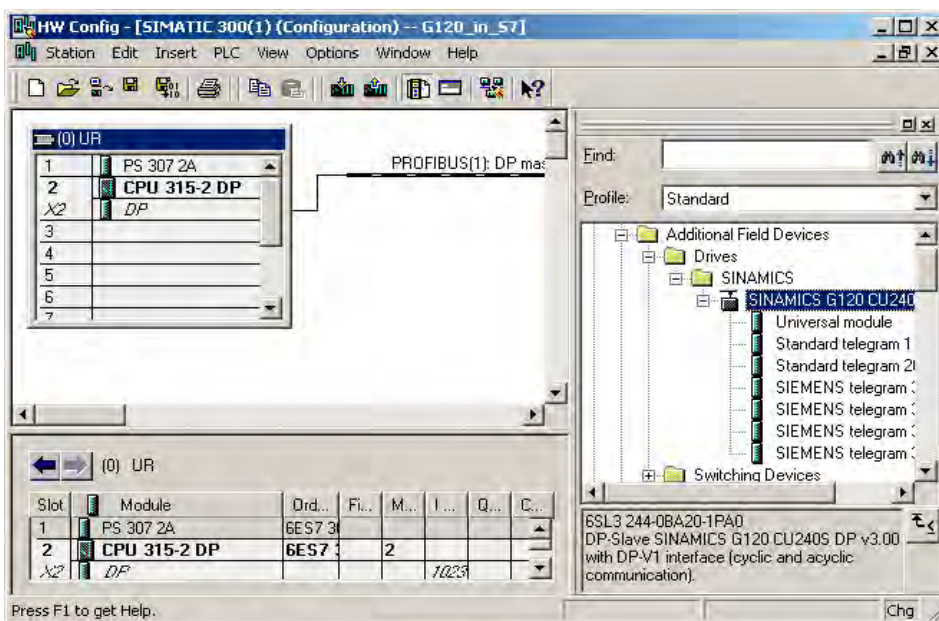
GSD преобразователей SINAMICS можно скачать в Интернете.

GSD через HW-Konfig интегрируется в STEP 7.



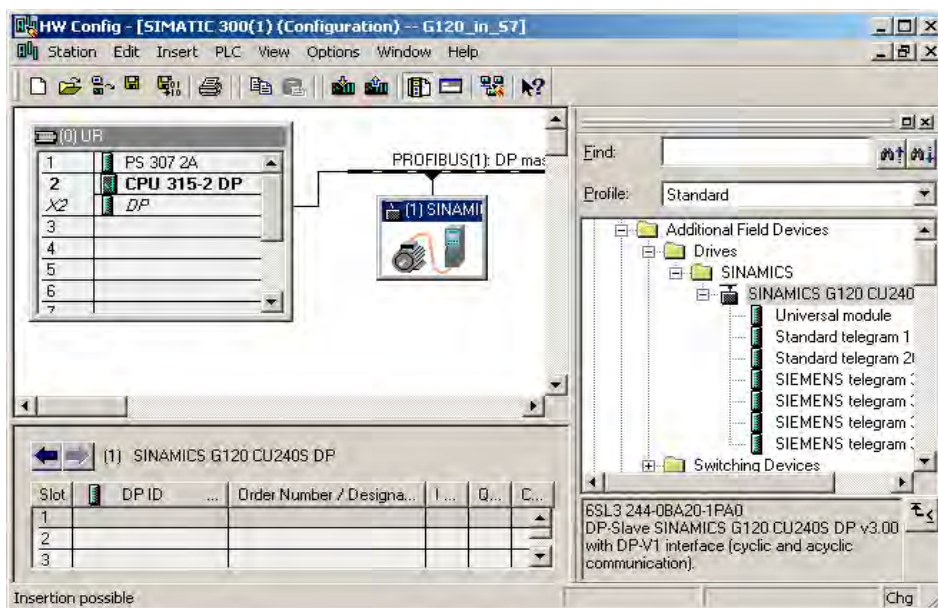
Изображение 5-27 Установить GSD в STEP 7 с HW-Konfig

После установки GSD, преобразователь появляется как объект в 'PROFIBUS DP' в каталоге продуктов HW-Konfig.



Изображение 5-28 G120 в каталоге продуктов HW-Konfig

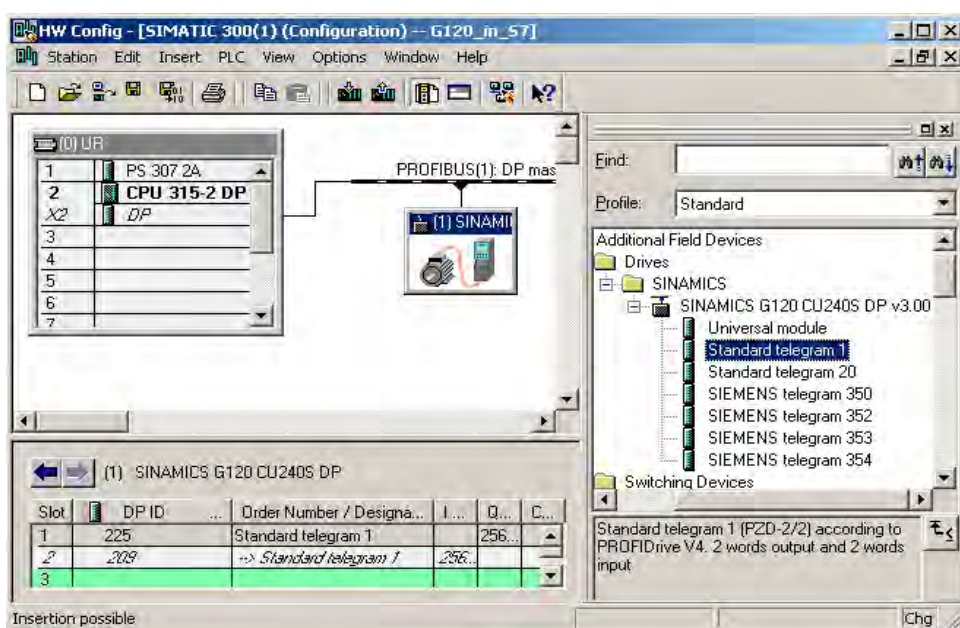
Вставить преобразователь перетаскиванием в сеть PROFIBUS. Ввести установленный на преобразователе адрес PROFIBUS в HW-Konfig.



Изображение 5-29 Подключение G120 с сети PROFIBUS

Объект преобразователя в каталоге продуктов HW-Konfig содержит несколько типов телеграмм. Тип телеграммы определяет, какими циклическими данными (=данными процесса, PZD) контроллер и преобразователь обмениваются друг с другом. К примеру, в случае стандартной телеграммы 1 преобразователь получает данные процесса "заданное значение скорости" и "управляющее слово" от контроллера и возвращает в данных процесса свое фактическое значение скорости и свое слово состояния.

Вставить перетаскиванием требуемый тип телеграммы из аппаратного каталога в гнездо 1 преобразователя.



Изображение 5-30 Определение типа телеграммы преобразователя SINAMICS G120 в контроллере

STEP 7 автоматически присваивает диапазон адресов, в котором находятся данные процесса преобразователя. Стандартная телеграмма 1 занимает четыре байта входных и выходных данных соответственно.

Примечание

Определение типа телеграммы в преобразователе

Установка типа телеграммы в HW-Konfig действует только для стороны контроллера. В преобразователе идентичный тип телеграммы должен быть установлен с помощью STARTER или BOP через параметр P0922.

Заключительные шаги

- Сохранить и перевести проект в Step7.
- Установить соединение Online между PC и S7-CPU и загрузить данные проекта в S7-CPU.

Теперь преобразователь связан с S7-CPU. Коммуникационный интерфейс между CPU и преобразователем задается через профиль PROFIdrive. Пример обеспечения этого интерфейса параметрами можно найти в данном руководстве.

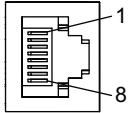
5.11.3.3 Интеграция преобразователя в PROFINET

Разводка штекера RJ45 для интеграции преобразователя в PROFINET



Управляющие модули CU240S PN и CU240S PN-F оснащены Ethernet-коммутаторами для двух соединений в форме розеток RJ45. Подключение к оптическим сетям осуществляется через коммутаторы, имеющие как электрический, так и оптический порт. В этом случае преобразователь подключается к электрическому порту.

Таблица 5- 77Разводка контактов розеток RJ45

	Контакт	Обозначение	Значение	Цвет жилы
	1	TX+	Передача данных +	Желтый
	2	TX	Передача данных -	Оранжевый
	3	RX+	Получение данных +	Белый
	4	-		
	5	-		
	6	RX-	Получение данных -	Голубой

Указания по монтажу SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RF45 Plug 180 см. в Информации о продукте "Руководству по монтажу для SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug". Документ может быть загружен в Интернете ():

Рекомендуемые штекеры PROFINET

Для подключения кабеля PROFINET рекомендуется использовать следующий штекер: 6GK1901-1BB10-2Ax0

Дополнительная информация по PROFINET

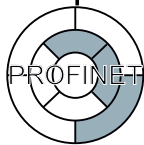
Информацию по PROFINET можно найти в Интернете ():

5.11.3.4 Пример проектирования преобразователя на PROFINET

Различия между PROFIBUS и PROFINET

Принцип работы преобразователя на PROFINET лишь незначительно отличается от предшествующего описания для Profibus. Ниже рассматриваются только существенные отличия между PROFIBUS и PROFINET.

Аппаратные компоненты (пример)



По сравнению с PROFIBUS, S7 CPU, управляющий модуль преобразователя и коммуникационный кабель должны быть сконфигурированы для PROFINET.

Компонент	Тип	Заказной номер	Кол-во
Централизованный контроллер			
Электропитание	PS307 2 A	6ES7307-1BA00-0AA0	1
S7 CPU	CPU 315-2 PN/DP от V2.5	6ES7315-2EH13-0AB0	1
Карта памяти	MMC 2МБ	6ES7953-8LL11-0AA0	1
Профильная шина	Профильная шина	6ES7390-1AE80-0AA0	1
Штекер PROFINET	Штекер PROFINET	6GK1901-1BB10-2Ax0	1
Кабель PROFINET	Кабель PROFINET	6XV1840-2AH10	1
Привод			

Компонент	Тип	Заказной номер	Кол-во
Управляющий модуль SINAMICS G120	CU240S PN	6SL3244-0BA20-1FA0	1
Силовой модуль SINAMICS G120	PM240	6SL3224-0BE21-5UA0	1
Базовая панель оператора	BOP	6SL3255-0AA00-4BA1	1
Двигатель	Трехфазный асинхронный двигатель	1LA7060-4AB10	1
Штекер PROFINET	Штекер PROFINET	6GK1901-1BB10-2Ax0	1

Примечание

Описание в настоящем руководстве основывается на аппаратных средствах согласно списку выше. Могут использоваться и аналогичные, отличные от представленных в списке выше, продукты.

Программные компоненты

Компонент	Тип	Заказной номер	Кол-во
SIMATIC STEP 7	V5.4 SP2	6ES7810-4CC07-0YA5	1
STARTER	V4.1 SP2 HF4	6SL3072-0AA00-0AG0	1
Drive ES Basic	V5.4	6SW1700-5JA00-4AA0	1

Интеграция преобразователя в контроллер верхнего уровня SIMATIC

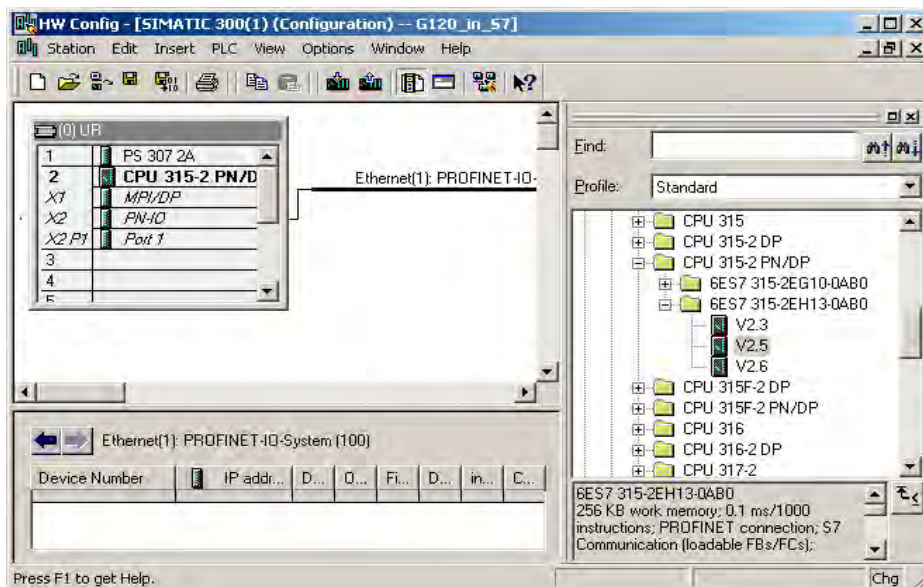
Все установки для интеграции в SIMATIC выполняются внутри STEP 7 с HW-Konfig.

Создание проекта Step 7 и проектирование SIMATIC 300

Принцип действий аналогичен описанному для PROFIBUS. Существенными отличиями являются:

1. Выбрать из каталога модулей поддерживающий PROFINET контроллер S7, к примеру, CPU 315-2 PN/DP.

2. После вставки SIMATIC 300 создать сеть PROFINET.



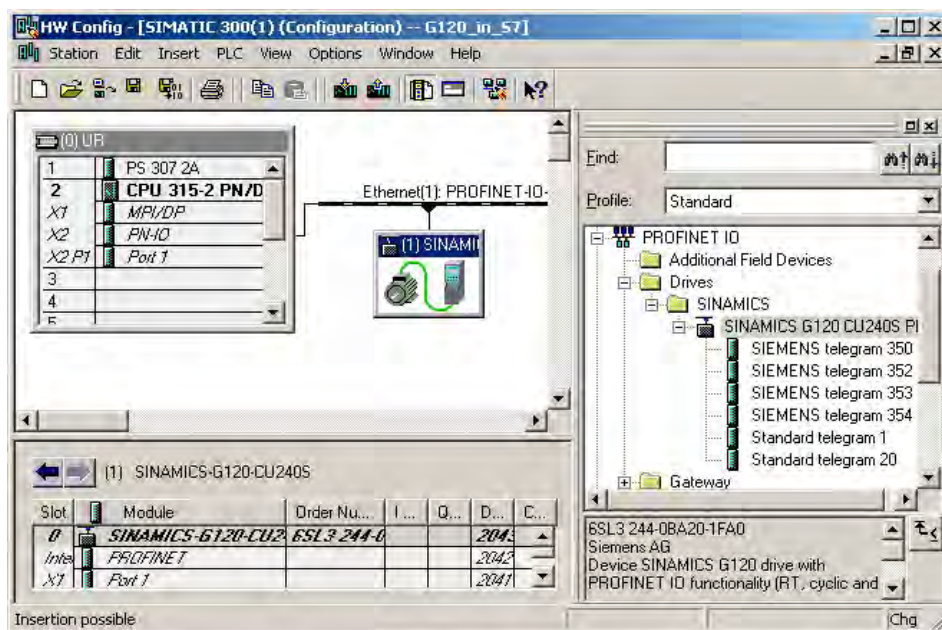
Изображение 5-31 Вставить станцию SIMATIC 300 с сетью Profinet

Проектирование преобразователя и интеграция в сеть PROFINET



Преобразователь со своим GSDML через PROFINET интегрируется в контроллер верхнего уровня. GSDML преобразователей SINAMICS можно скачать в Интернете. После установки GSDML (см. 'Коммуникация через PROFIBUS'), преобразователь появляется как объект в 'PROFINET IO' в каталоге продуктов HW-Konfig.

Перетащить преобразователь в сеть PROFINET и после выбрать в качестве типа телеграммы стандартную телеграмму 1.



Изображение 5-32 G120 со стандартной телеграммой 1 в STEP 7 на PROFINET

Заключительные шаги

- Сохранить и перевести проект в Step7.
- Установить соединение Online между PC и S7-CPU и загрузить данные проекта в S7-CPU.

Теперь преобразователь связан с S7-CPU. Коммуникационный интерфейс между CPU и преобразователем задается через профиль PROFdrive. Пример обеспечения этого интерфейса параметрами можно найти в данном руководстве.

5.11.3.5 Профиль PROFdrive

Структура полезных данных в профиле PROFdrive

PROFdrive как интерфейс преобразователя на PROFIBUS или PROFINET

Управление преобразователями SINAMICS G120 осуществляется через профиль PROFdrive, версия 4.1. Профиль PROFdrive определяет структуру полезных данных, с помощью которой централизованный контроллер связывается с преобразователем через циклическую или ациклическую передачу данных. Профиль PROFdrive это не зависящий от производителя стандарт.

Циклическая коммуникация

Описание



Профиль PROFdrive определяет различные типы телеграмм. Телеграммы содержат пакеты данных циклической коммуникации в установленном значении и последовательности. Преобразователь SINAMICS G120 имеет типы телеграмм согласно таблице ниже.

Таблица 5- 78 Типы телеграмм SINAMICS G120

Тип телеграммы	Канал параметров (PKW) Данные параметров	Данные процесса (PZD) - управляющие слова и слова состояния, фактические значения							
		PZD01 STW1 ZSW1	PZD02 HSW HIW	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08
Телеграмма 1 Регулирование по скорости, 2 слова	нет	STW1	NSOLL_A	← Преобразователь получает эти данные от контроллера					
		ZSW1	NIST_A	⇒ Преобразователь отправляет эти данные на контроллер					
Телеграмма 20 Регулирование по скорости, VIK/NAMUR 2 или 5 слов	нет	STW1	NSOLL_A						
		ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST	MIST	PIST			

Тип телеграммы	Канал параметров (PKW) Данные параметров	Данные процесса (PZD) - управляющие слова и слова состояния, фактические значения							
		PZD01 STW1 ZSW1	PZD02 HSW HIW	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD 07	PZD 08
Телеграмма 350 Регулирование по скорости, 4 слова	нет	STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW2				
		ZSW1	NIST_A_GLATT	IAIST_	ZSW2				
Телеграмма 352 Регулирование по скорости, PCS7	нет	STW1	NSOLL_A	PCS7 данные процесса					
		ZSW1	NIST_A_GLATT	IAIST	MIST	FAULT_CODE	WARN_CODE		
Телеграмма 353 Регулирование по скорости, PKW 4/4 и PZD 2/2	да	STW1	NSOLL_A						
		ZSW1	NIST_A_GLATT						
Телеграмма 354 Регулирование по скорости, PKW 4/4 и PZD 6/6	да	STW1	NSOLL_A	PCS7 данные процесса					
		ZSW1	NIST_A_GLATT	IAIST	MIST	FAULT_CODE	WARN_CODE		
Телеграмма 999 Свободное соединение через BICO	нет	STW1	Длина телеграммы при приеме составляет макс. 8 слов. Существует возможность свободного выбора через центральную конфигурацию, к примеру, HW Config (универсальный модуль в GSD)						
		ZSW1	Длина телеграммы при передаче составляет макс. 8 слов. Существует возможность свободного выбора через центральную конфигурацию, к примеру, HW Config (универсальный модуль в GSD)						
STW1/2 ZSW1/2 NSOLL_A NIST_A_GLATT IA_IST MIST PIST M_LIM FAULT_CODE WARN_CODE		Управляющее слово 1/2 Слово состояния 1/2 Заданное значение скорости и частоты Сглаженное фактическое значение скорости и частоты Актуальный выходной ток Актуальный момент вращения Актуальная активная мощность Предельное значение момента вращения Номер ошибки Номер предупреждения							

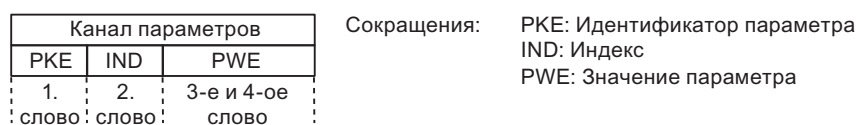
В следующих главах содержание таблицы объясняется подробнее.

Структура данных канала параметров

Канал параметров



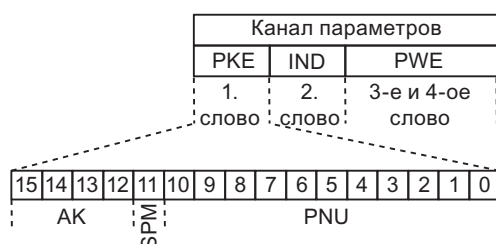
С использованием канала параметров можно обрабатывать и контролировать данные процесса (запись/чтение), согласно описанию ниже. Канал параметров всегда состоит из 4 слов.



Изображение 5-33 Структура канала параметров в структуре телеграммы

Идентификатор параметра (PKE), первое слово

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



Изображение 5-34 Структура PKE

- Биты 0 до 10 (PNU) содержат остаток номера параметра (диапазон значений 1 до 61999).

Для номеров параметров ≥ 2000 необходимо прибавить смещение, которое определено со старшими битами (ациклически) или младшими битами (циклически) байта IND.

- Бит 11 (SPM) зарезервирован и всегда = 0.
- Биты 12 ... 15 (AK) содержат идентификаторы запроса и ответа.

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

Таблица 5- 79Идентификатор запроса (Master → 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	
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	

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		положительный	отрицательный
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 → Master) описывается в следующей таблице. Идентификатор запроса определяет, какие идентификаторы ответа возможны.

Таблица 5- 80Идентификатор ответа (преобразователь → Master)

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).

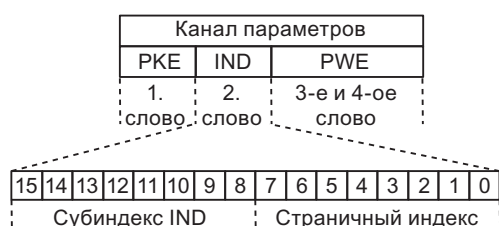
Если идентификатор ответа 7 (запрос не может быть обработан), то один из перечисленных в таблице ниже номеров ошибок сохраняется в значение параметра 2 (PWE2).

Таблица 5- 81Номер ошибки 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	–

№.	Описание	Примечания
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.
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
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) второе слово



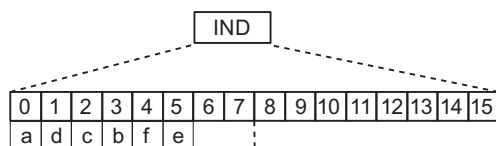
Изображение 5-35 Структура IND - циклическая

- Субиндекс массива это 8-битное значение, которое передается в режиме циклической передачи данных в старшем байте (биты 8 до 15) индекса параметра (IND).
- Задача по выбору страниц параметров для дополнительных параметров в этом случае выполняется через младший байт (биты 0 до 7) индекса параметра.

Правила для области параметров

Бит для выбора страницы параметров работает следующим образом:

Если он установлен на 1, то в преобразователе смещение в 2000 применяется к переданному в запросе канала параметров номеру параметра (PNU) до передачи.



Изображение 5-36 Страничный индекс IND - циклический

Таблица 5- 82Правило настройки PNU

Область параметров	Страничный индекс						Бит		Шестн. значение	+ PNU
	a	d	c	b	f	e	9	8		
0000 ... 1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00	0 – 7CF
2000 ... 3999	1	0	0	0	0	0	0	0	0x80	0 – 7CF
4000 ... 5999	0	0	0	1	0	0	0	0	0x10	0 – 7CF
6000 ... 7999	1	0	0	1	0	0	0	0	0x90	0 – 7CF
8000 ... 9999	0	0	1	0	0	0	0	0	0x20	0 – 7CF
...
32.000 ... 33.999	0	0	0	0	0	1	0	0	0x04	0 – 7CF
...
64.000 ... 65.999	0	0	0	0	1	0	0	0	0x08	0 – 7CF

Таблица 5- 83Пример кодировки номера параметра в PKE и IND для P7841, индекс 2

	PKE		IND	
дес.	xx	1841	144	2
шестн.	xx	731	90	02

Значение параметра (PWE 3-е и 4-ое слово)

В случае обмена данными через PROFIBUS или PROFINET, значение параметра (PWE) передается как двойное слово (32 бит). В одной телеграмме всегда 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 (слово H, 3-е слово) в этом случае должно быть установлено в PROFIBUS-DP-Master / PROFINet регулятор I/O на 0.

Правила обработки запросов/ответов

- Один запрос или один ответ может относиться только к одному параметру.
- Master должен повторять запрос до получения подходящего ответа.

- Master определяет ответ на отправленный запрос через
 - анализ идентификатора ответа,
 - анализ номера параметра PNU,
 - анализ индекса параметра IND, если необходимо, или
 - анализ значения параметра PWE, если необходимо.
- Полный запрос должен быть отправлен в телеграмме. Телеграммы запросов не должны члениться. Это же относится к ответам.
- Если в ответных телеграммах содержатся значения параметров, то привод всегда возвращает актуальное значение параметра, если он повторяет ответные телеграммы.

Управляющие слова и слова состояний

Описание



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

Управляющее слово 1 (STW1)

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

Таблица 5- 84 Присвоение управляющего слова 1

Бит	Значение	Значение	Примечания
0	0	OFF1	Отключение, снижение скорости по рампе RFG, запираание импульсов, если $f < f_{min}$.
	1	ON	Переводит преобразователь в состояние "Готовность к работе" (Ready to run), направление вращения устанавливается через бит 11.
1	0	Выбег до состояния покоя (OFF2)	Немедленное запираание импульсов, привод прекращает вращение до состояния покоя.
	1	Нет выбега до состояния покоя	Все команды "выбега до состояния покоя" (OFF2) отменяются.
2	0	Быстрый останов (OFF3)	Быстрая остановка: Отключение с дополнительно настраиваемой рампой торможения.
	1	Нет быстрого останова	Все команды "Быстрого останова" (OFF3) отменяются.
3	0	Блокировать работу	Регулятор и импульсы преобразователя блокируются.
	1	Разрешить работу	Регулятор и импульсы преобразователя разрешаются.
4	0	Сбросить задатчик интенсивности (RFG)	Выход RFG установлен на 0 (макс. быстрый процесс торможения), преобразователь остается в состоянии ON.
	1	Разрешить задатчик интенсивности (RFG)	

Бит	Значение	Значение	Примечания
5	0	Блокировать задатчик интенсивности (RFG)	Актуальное подаваемое задатчиком интенсивности заданное значение "замораживается".
	1	Разрешить задатчик интенсивности (RFG)	
6	0	Деактивировать заданное значение	Выбранное на входе RFG значение устанавливается на 0 (ноль).
	1	Разрешить заданное значение	Выбранное на входе RFG значение разрешается.
7	1	Квитиование ошибок	Ошибка квитируется положительным фронтом, после этого преобразователь переключается в состояние "Блокировка пуска".
8	0	JOG 1 OFF	Привод выполняет торможение по рампе.
	1	JOG 1 ON	Привод разгоняется по рампе до заданного значения для периодического режима (направление вращения: CW = по часовой стрелке).
9	0	JOG 2 OFF	Привод выполняет торможение по рампе.
	1	JOG 2 ON	Привод разгоняется по рампе до заданного значения для периодического режима (направление вращения: CCW = против часовой стрелки).
10	0	Нет управления PLC	Данные процесса недействительны, ожидается "стробовый импульс".
	1	Управление PLC	Управление через интерфейс, данные процесса действительны
11	0	Нет инверсии заданного значения	Двигатель вращается по часовой стрелке как реакция на положительное заданное значение.
	1	Инверсия заданного значения	Двигатель вращается против часовой стрелки как реакция на положительное заданное значение.
12		Не используется	
13	1	Потенциометр двигателя УВЕЛИЧИТЬ	
14	1	Потенциометр двигателя УМЕНЬШИТЬ	
15	1	Переключение блока данных	В зависимости от протокола: На преобразователе SINAMICS G120 при использовании функции локального/дистанционного управления можно переключаться между командными блоками данных (CDS) 0 и 1 в управляющем слове 1, бит 15. Это вызывает переключение блока данных. Командный блок данных 0 активен при локальном управлении, командный блок данных 1, напротив, при дистанционном управлении. Теперь в обоих командных блоках данных могут устанавливаться спец. прикладные параметры для источников командных и конечных значений.

Стандарт установка управляющего слова 2 (STW2)

Управляющее слово 2 стандартно предустановлено следующим образом. Это можно изменить с использованием BICO.

Таблица 5- 85 Предустановка управляющего слова 2 (для VIK/NAMUR не определено)

Бит	Величина	Значение
0	1	Выбор постоянной частоты Бит 0
1	1	Выбор постоянной частоты Бит 1
2	1	Выбор постоянной частоты Бит 2
3	1	Выбор постоянной частоты Бит 3
4	–	Не используется
5	–	Не используется
6	–	Не используется
7	–	Не используется
8	1	Разрешить технологический регулятор
9	1	Разрешение тормоза DC
10	–	Не используется
11	1	Разрешить статический регулятор скорости
12	1	Регулирование по моменту
	0	Регулирование по скорости
13	0	Внешняя ошибка 1
14	–	Не используется
15	–	Не используется

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 5- 86 Назначение битов слова состояния 1 (для всех телеграмм PROFIdrive и VIK/NAMUR)

Бит	Величина	Значение	Примечания
0	1	Готовность к включению	Питание включено, электроника инициализирована, импульсы заперты.
	0	Нет готовности к включению	--
1	1	Готовность к работе	Преобразователь включен (наличие команды ON), нет активных неполадок, преобразователь может быть запущен сразу же после подачи команды "Разрешить работу". См. управляющее слово 1, бит 0.
	0	Нет готовности к работе.	--
2	1	Работа разрешена	Привод движется по заданному значению. См. управляющее слово 1, бит 3.
	0	Работа заблокирована	--

Бит	Величина	Значение	Примечания
3	1	Есть неполадка	Сбой привода. В приводе имеет место неполадка, поэтому он не работает и после успешного устранения и квитирования неполадки переключается в состояние "Блокировка пуска".
	0	Нет неполадок	--
4	1	"Выбег до состояния покоя" не активирован	--
	0	"Выбег до состояния покоя" активирован	Имеется команда "выбег до состояния покоя" (OFF 2).
5	1	"Быстрый останов" не активирован	--
	0	Быстрый останов активирован	Имеется команда быстрого останова (OFF 3).
6	1	Включение заблокировано	Привод будет переведен в состояние "Включен" только после подачи команд "Нет выбега" И "Нет быстрого останова" с последующей "ON".
	0	Включение не заблокировано	--
7	1	Имеется предупреждение	Привод еще работает; предупреждение в сервисном параметре/параметре ТО; нет квитирования; см. параметр предупреждения r2110.
	0	Нет предупреждения	Предупреждение отсутствует или снова исчезло.
8	1	Погрешность скорости в пределах диапазона допуска	Отклонение между заданным/фактическим значением в пределах диапазона допуска.
	0	Погрешность скорости вне диапазона допуска	--
9	1	Запрошено мастер-управление	Запрос на систему автоматизации на передачу ей управления.
	0	Нет запроса управления	Master в настоящее время это не мастер-управление.
10	1	Макс. частота достигнута или превышена	Выходная частота преобразователя выше или равна макс. частоте.
	0	Макс. частота не достигнута	--
11	1	--	--
	0	Предупреждение: Достигнута граница тока/момента вращения двигателя	--
12	1	Стояночный тормоз двигателя активен	Сигнал может использоваться для управления стояночным тормозом.
	0	--	--
13	1	--	Параметры двигателя показывают состояние перегрузки.
	0	Перегрузка двигателя	--
14	1	Вращение по часовой стрелке	--
	0	Вращение против часовой стрелки	--
15	1	--	--
	0	Перегрузка преобразователя	К примеру, ток или температура.

Слово состояния 2 (ZSW2)

Слово состояния 2 имеет следующую стандартную установку: Это можно изменить с использованием BICO.

Таблица 5- 87 Предустановка слова состояния 2 (для VIK/NAMUR не определено)

Бит	Величина	Значение	Описание
0	1	Тормоз DC активен	Тормоз DC активен
1	1	$n_ist < P2167$	Частота преобразователя < предельное значение отключения
2	1	$n_ist \geq P1080$	Фактическая частота > мин. частота
3	1	$i_ist \geq P2170$	Ток \geq предельное значение
4	1	$n_ist > P2155$	Фактическая частота > опорная частота
5	1	$n_ist \leq P2155$	Фактическая частота < опорная частота
6	1	Заданное значение скорости достигнуто	Фактическая частота \geq заданное значение
7	1	Напряжение промежуточного контура < P2172	Напряжение < пороговое значение
8	1	Напряжение промежуточного контура \geq P2172	Напряжение > пороговое значение
9	1	Рампа скорости завершена	--
10	1	Выход технологического регулятора \leq P2292	ПИ-частота < пороговое значение
11	1	Выход технологического регулятора > P2291	ПИ-насыщение
12	1	Регулятор Vdc_max	--
13	1	Кинетическая буферизация и гибкая характеристика	--
14	1	Не используется	--
15	1	Не используется	--

Ациклическая коммуникация

Обзор ациклической коммуникации



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.

Ациклическая коммуникация через PROFIBUS DP (DPV1)

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).

Использование расширенных функций PROFIBUS-DP

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.

Ациклическая коммуникация через PROFINet (основной режим доступа к параметрам)

В основном режиме доступа к параметрам запросы и ответы передаются ациклически через механизм "Ациклический обмен данными" коммуникационной системы.

Это обеспечивает одновременный доступ через других супервизоров PROFINet-IO (к примеру, ПО для ввода в эксплуатацию).

Ациклические функции PROFINet

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

- Ациклический обмен данными с регулятором IO использует функции READ (чтение) и WRITE (запись) (с 0xB02E)).
- Ациклический обмен данными с помощью ПО для ввода в эксплуатацию SIEMENS (супервизор IO, 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 супервизор IO). SIMATIC HMI может ациклически обращаться к параметрам в преобразователе.
- Вместо ПО для ввода в эксплуатацию SIEMENS или SIMATIC HMI, внешний супервизор IO согласно определению в ациклическом канале параметров согласно профилю PROFIdrive, версия 4.1 (с 0xB02E), может обращаться к преобразователю.

5.11.3.6 Примеры программы STEP7

Пример программы Step7 для циклической коммуникации

Программа S7 для управления преобразователем



Программа S7, обеспечивающая данными циклическую коммуникацию между преобразователем и центральным контроллером, действует как для PROFIBUS, так и для PROFINET.

В примере ниже коммуникация между контроллером и преобразователем осуществляется через стандартную телеграмму 1. Контроллер подает управляющее слово 1 (STW1) и заданное значение скорости; преобразователь отвечает со своим 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
```

Изображение 5-37 Управление G120 через PROFIBUS или PROFINET

Network 5 : Read process data

Comment:

```

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

Изображение 5-38 Обработка состояния G120 через PROFIBUS или PROFINET

Пояснения к программе S7

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

Таблица 5- 88Согласование 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.

Данные процесса записываются в циклическом слоте S7 (к примеру, OB1) на логический адрес 256 преобразователя и считываются из логического адреса 256 преобразователя. Логические адреса для коммуникации полевой шины были определены в HW-Konfig.

Step 7 пример программы для ациклической коммуникации

Простая программа S7 для параметрирования преобразователя



Программа S7, обеспечивающая данными ациклическую коммуникацию между преобразователем и центральным контроллером, действует для PROFIBUS.

Для PROFINET вместо блоков SFC58 и SFC59 необходимо использовать блоки SFB52 и SFB53.

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  O
     CALL FC 1
     BEA

WR:  NOP  O
     CALL FC 3
    
```

Изображение 5-39 STEP 7 пример программы для ациклической коммуникации - OB1

Меркеры 9.0 до 9.3 управляют, будут ли параметры считаны или записаны:

- M9.0: задание по чтению параметров
- M9.1: задание по записи параметров
- M9.2: показывает процесс чтения
- M9.3: показывает процесс записи

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
    
```

Netzwerk 2: Read request

Kommentar:

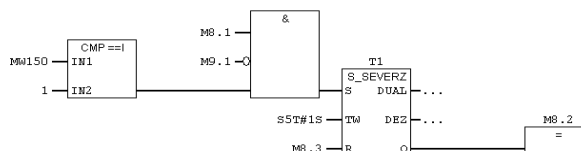
```

CALL SFC 58
REQ :=M9.0
IOID :=B#16#54
LADDR :=W#16#170
RECNUM :=B#16#2F
RECORD :=F#DB1.DBX0.0 BYTE 28
RET_VAL:=M#10
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:=M#12
BUSY :=M8.3
RECORD :=F#DB2.DBX0.0 BYTE 36

U   M   8.3
R   M   8.2
    
```

Изображение 5-40 Функциональный блок для чтения параметров

Сначала определяется, сколько параметров (MB62), какие номера параметров (MW50, MW52, ...) и сколько индексов параметров (MW58, 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

```

Изображение 5-41 Функциональный блок для записи параметров

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

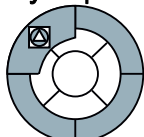
SFC 58 забирает данные для записываемых параметров из DB3 и отправляет их на преобразователь. Пока это задание записи выполняется, другие задания записи запрещены.

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

5.12 Функции безопасности

5.12.1 Обзор

Функциональная безопасность



Приводимые в действие электрическими приводами узлы машин имеют высокий потенциал опасности. Следствием неправильного использования привода или его неожиданной реакции при ошибке, могут стать телесные повреждения или даже смерть и повреждения станка. Функциональная техника безопасности уменьшает риск несчастного случая со станками до приемлемого остаточного риска.

Встроенные функции безопасности в SINAMICS G120

Управляющие модули CU240S DP-F и CU240S PN-F предлагают встроенные функции безопасности, сертифицированные согласно кат. 3 по EN 954-1 и SIL 2 по IEC 61508:

Таблица 5- 89 Встроенные функции безопасности

Сокращение	Описание рус/англ	Функция
STO	Безопасно отключенный момент Safe Torque Off	Безопасное безмоментное отключение двигателя
SS1	Безопасный останов 1 Safe Stop 1	Контролируемая на предмет безопасности остановка двигателя
SLS	Безопасно ограниченная скорость Safely-Limited Speed	Контролируемое на предмет безопасности ограничение скорости двигателя
SBC	Безопасное управление торможением Safe Brake Control	Безопасное управление стояночным тормозом двигателя

Базовые условия использования функций повышенной безопасности


1. Оценка риска станка (к примеру, согласно EN ISO 1050, "Безопасность станков – положения по оценке риска") позволяет использовать функции безопасности преобразователя согласно SIL 2 или категории 3.

2. Регулирование по скорости преобразователя должно работать безупречно. Каждый привод повышенной безопасности (привод = преобразователь + двигатель + тормоз + приводимый в действие механизм) должен быть сконструирован таким образом, чтобы все рабочие процессы приводимого в действие механизма могли бы полностью контролироваться и преобразователь оставался бы в пределах своих граничных значений (для силы тока, температуры, напряжения и т.п.). Мощность и параметрирование преобразователя в равной мере должны подходить как для подключенного двигателя, так и для предусмотренного использования.
3. После ввода станка в эксплуатацию необходимо как проверить типичные рабочие условия, так и разрешенные граничные условия. неполадки привода повышенной безопасности должны быть исключены при любых условиях.

Разрешенные типы управления для использования функций повышенной безопасности

Если в.у. условия выполнены, то все функции повышенной безопасности разрешены как для управления U/f, так и для векторного управления.

Ограничения для использования SLS и SS1

 ВНИМАНИЕ
<p>Функции безопасности SS1 и SLS не могут использоваться, если двигатель после отключения может ускоряться за счет механики подключенного узла станка.</p> <p>В этом контексте механический тормоз не играет роли.</p>

Примеры:

1. В подъемном механизме крана подвесной груз может ускорить двигатель сразу же после его отключения. В этом случае функции безопасности SS1 и SLS запрещены. Даже если, как правило, механический тормоз подъемного механизма после отключения двигателя включается, это не имеет значения для запрета функций безопасности SS1 и SLS в этом приложении.
2. Горизонтальный транспортер из-за наличия трения в любом случае затормаживается до состояния покоя сразу же после отключения двигателя. В этом случае функции безопасности SS1 и SLS могут использоваться без ограничений.

Примеры использования функций безопасности

Таблица 5- 90Примеры использования для функций безопасности

Описание проблемы	Подходящая функция безопасности	Возможность решения
При нажатии кнопки аварийного останова двигатель в состоянии покоя не должен самопроизвольно ускоряться.	STO	Управление преобразователем через клеммы посредством кнопки аварийного останова.
Одна кнопка аварийного останова должна обеспечить невозможность самопроизвольного ускорения нескольких приводов.	STO	Обработка кнопки аварийного останова на центральном контроллере, управление преобразователем через PROFIsafe.
Короткое замыкание или обрыв кабеля в схеме управления стояночным тормозом двигателя должны сигнализироваться.	SBC	Подключение стояночного тормоза двигателя к опционному 'Safe Brake Module' преобразователя.
Оператор станка после открытия защитной дверцы должен войти в опасную зону станка и там медленно переместить ленту транспортера.	SLS	Управление преобразователем через клеммы посредством кнопки для перемещения ленты транспортера.
При открытии защитной дверцы необходимо гарантировать останов двигателя.	SS1	Управление функцией SS1 в преобразователе, разрешение защитных дверец, сразу же после возврата преобразователем 'STO'.

Управление функциями безопасности

Функции безопасности могут управляться как через цифровые входы повышенной безопасности, так и через безопасную шинную коммуникацию PROFIsafe через PROFIBUS или PROFINET в комбинации с CPU повышенной безопасности.

Безопасные квитирования преобразователя

Как правило, при использовании функций повышенной безопасности требуется квитирование, достиг ли привод безопасного состояния.

Для функции SLS, к примеру, это ситуация, когда преобразователь выполнил торможение своего двигателя до скорости ниже границы контроля для скорости. Это безопасное состояние сигнализируется преобразователем через каналы повышенной безопасности. На основе этого сообщения, контроллер верхнего уровня может инициировать дальнейшие операции, к примеру, разрешение защитной дверцы.

Квитирования повышенной безопасности преобразователя осуществляются через PROFIsafe.

Контроль функций безопасности - пассивация:

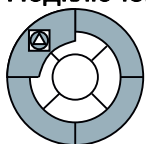
Преобразователь повышенной безопасности постоянно контролирует свое аппаратное и программное обеспечение, а также поведение во времени функции безопасности сразу же после ее активации. В случае ошибки преобразователь выполняет пассивацию:

- Преобразователь запускает STO, т.е. происходит безопасное безмоментное отключение двигателя
- Преобразователь сигнализирует ошибку

В справочнике по параметрированию в сообщении об ошибке преобразователя приводятся указания по дальнейшим действиям для квитирования ошибки и завершения пассивации преобразователя.

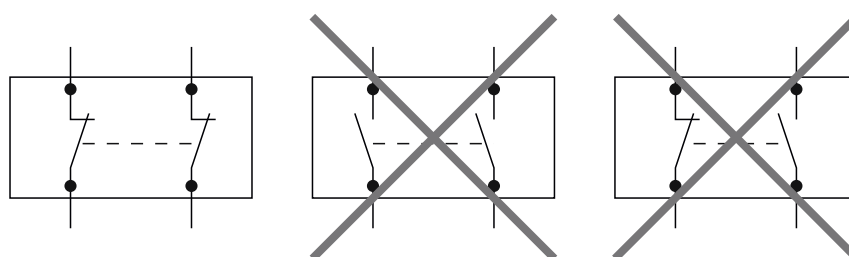
5.12.2 Разводка входов повышенной безопасности

Подключение датчиков к входам повышенной безопасности



Входы повышенной безопасности преобразователя рассчитаны на подключение электромеханических датчиков с двумя размыкающими контактами.

Прямое подключение датчиков с двумя замыкающими контактами и противоположными контактами (1 NO и 1 NC) невозможно.

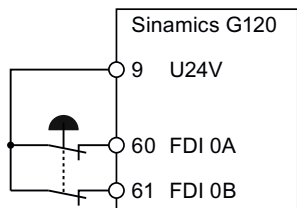


Изображение 5-42 Подключаемые к входам повышенной безопасности датчики

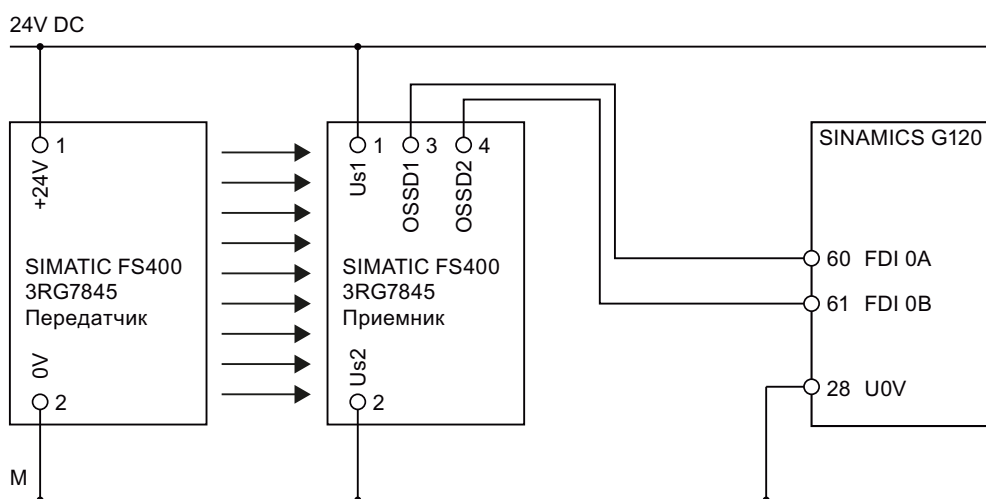
Рисунки ниже показывают принципиальные возможности подключения входов повышенной безопасности, при условии размещения всех компонентов внутри электрошкафа.

- Подключение датчиков с электромеханическими контактами, к примеру, грибковых выключателей аварийного останова и концевых выключателей
- Подключение электронных датчиков, к примеру, световых завес SIMATIC FS-400

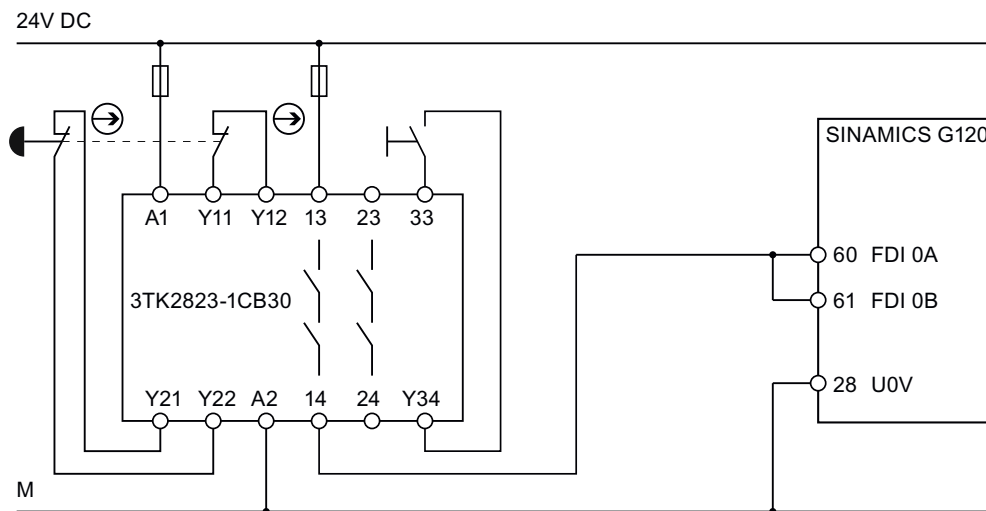
- Подключение устройств аварийной защиты, к примеру, SIRIUS 3TK28
- Подключение выходов повышенной безопасности, к примеру, модулей цифрового вывода SIMATIC F



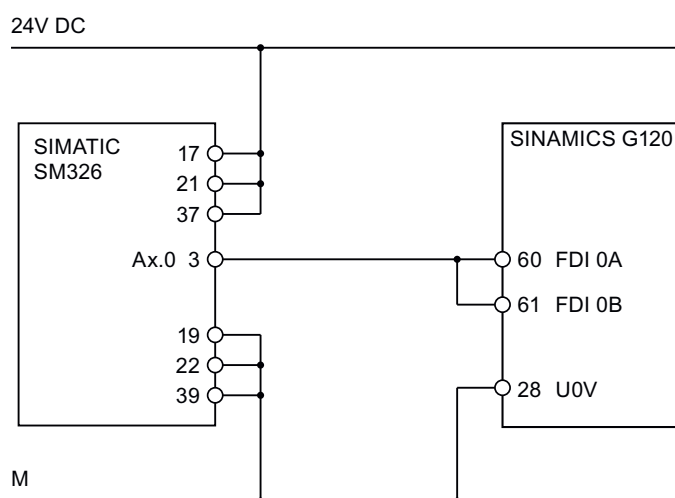
Изображение 5-43 Подключение электромеханического датчика



Изображение 5-44 Подключение электронного датчика в электрошкафу



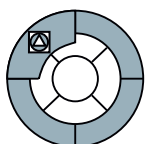
Изображение 5-45 Подключение устройства аварийной защиты в электрошкафу



Изображение 5-46 Подключение модуля цифрового вывода F в электрошкафу

Другие возможности подключения можно найти в ():

5.12.3 Сброс безопасно-ориентированных параметров на заводскую установку



Перед началом ввода в эксплуатацию функций безопасности, необходимо выяснить, были ли уже изменены безопасно-ориентированные параметры преобразователя. Если установка безопасно-ориентированных параметров точно неизвестна, то сбросить эти параметры на заводскую установку.

Какие параметры сбрасываются на заводскую установку?

Сброс безопасно-ориентированных параметров на заводскую установку не затрагивает установку прочих параметров, к примеру, параметров двигателя или значение клемм.

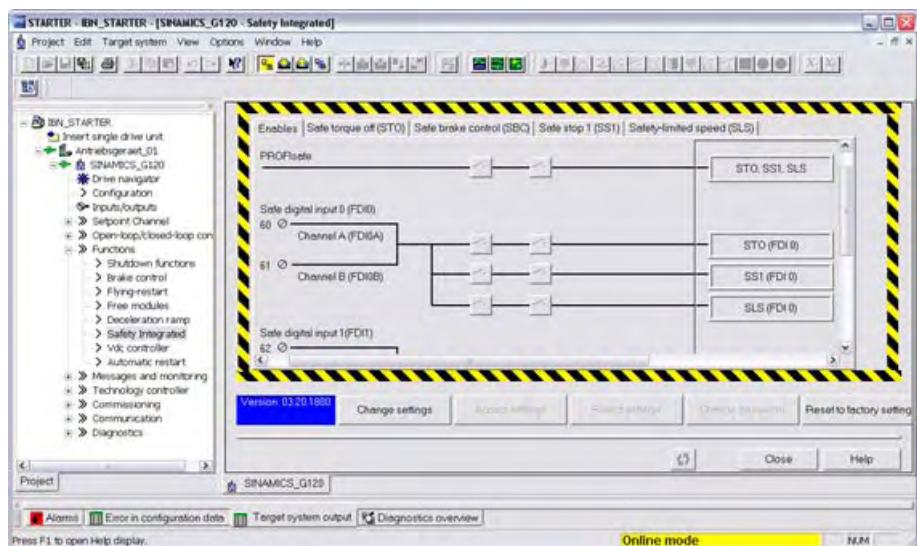
Сброс на заводскую установку возвращает все безопасно-ориентированные параметры на их стандартные значения. Исключения:

- P9761 SI ввод пароля
- P9762 SI изменение пароля
- P9763 SI подтверждение изменения пароля

Принцип действий

1. Соединить PC и преобразователь через комплект для подключения PC или через полевую шину

- Перейти в online нажатием кнопки  и вызвать маску функций безопасности двойным щелчком. Меню Safety Integrated открывается в области главного меню.



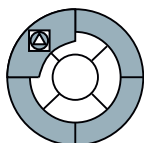
- Щелкнуть мышью на кнопке  на нижнем краю маски.

- Ввести в следующей маске пароль и подтвердить его с ОК.

Безопасно-ориентированные параметры преобразователя сброшены на заводскую установку.

5.12.4

Управление функциями безопасности через PROFIsafe



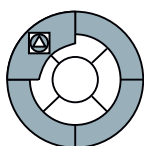
Функции безопасности могут управляться либо через цифровые входы, либо через полевую шину, т.е. PROFIBUS или PROFINET с профилем повышенной безопасности PROFIsafe.

Примеры подключения преобразователя через PROFIsafe к контроллеру SIMATIC повышенной безопасности можно найти в Интернете по следующему адресу:

- Управление PROFIBUS функциями безопасности (STO, SLS и SS1) SINAMICS G120 с S7 300-F CPU ()
- Управление PROFINET функциями безопасности (STO, SLS и SS1) SINAMICS G120 с S7 300-F CPU ()

5.12.5 Управление функциями безопасности через цифровые входы

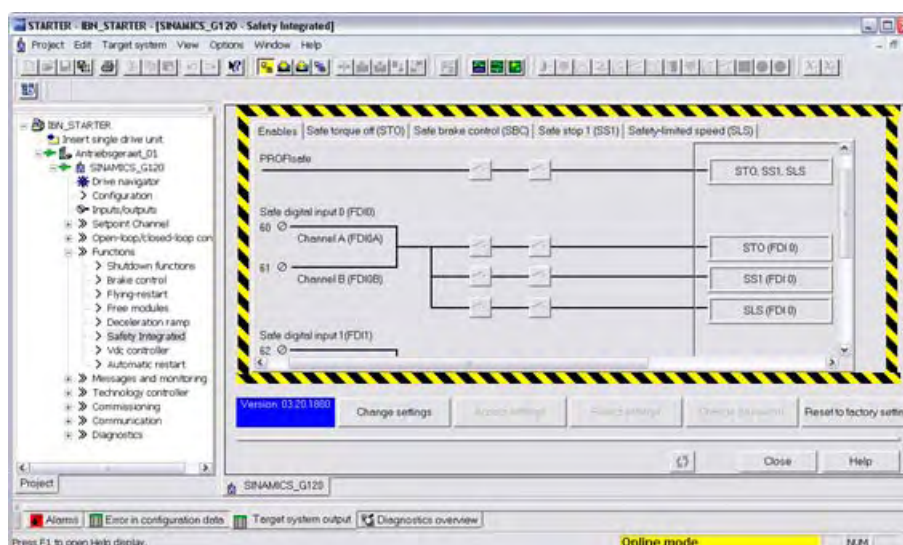
Активация входов повышенной безопасности



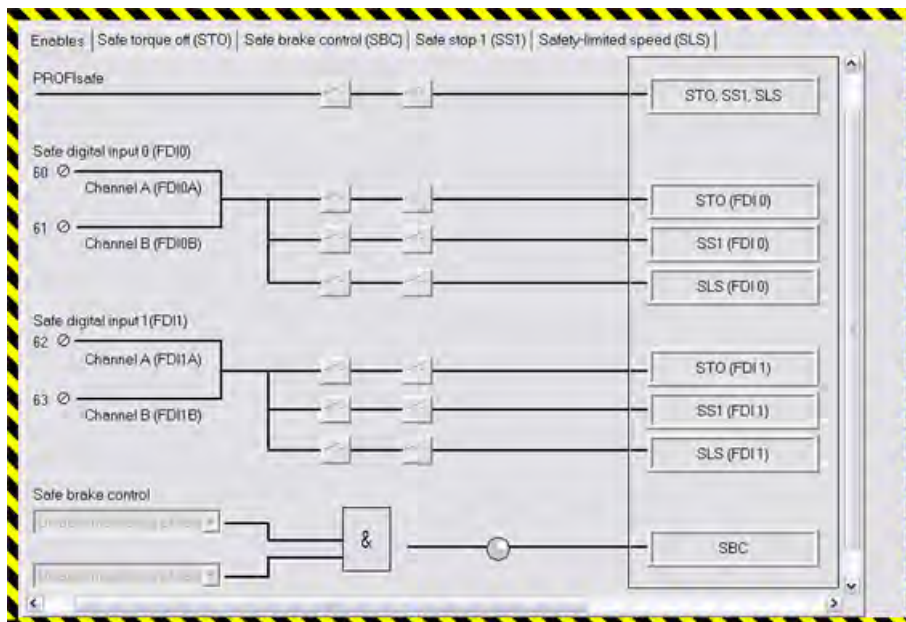
Вход повышенной безопасности преобразователя активируется через согласование с функцией безопасности. Ниже это описывается на примере. Пример согласования цифрового входа повышенной безопасности FDI0 с функцией безопасности STO с помощью STARTER.

Принцип действий

1. Соединить PC с преобразователем, к примеру, через комплект для подключения PC
2. Запустить инструмент параметрирования STARTER и перейти в online
3. Вызвать в STARTER маски с функциями повышенной безопасности



- 4. Выбрать вкладку "Разрешения". В заводской установке ни один из входов повышенной безопасности не активирован, т.е. никакой из входов не согласован с функцией безопасности



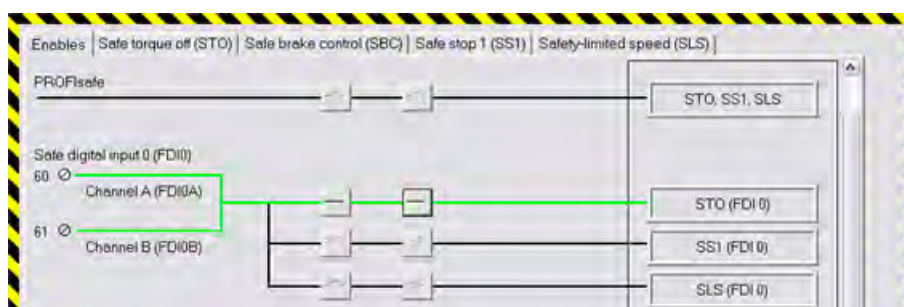
- Щелкнуть на нижнем крае маски STARTER кнопку

Change settings

и ввести пароль. Заводская установка пароля '12345'.

Преобразователь сигнализирует актуальное изменение установок безопасности предупреждением A1698. Кроме этого, мигают следующие LED на управляющем модуле: RDY, ES, STO, SS1 и SLS.

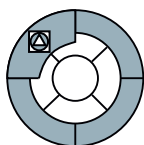
- Согласовать щелчком на двух соответствующих переключателях вход 0 повышенной безопасности (FDI0) с функцией STO.



Выбор требуемой функции всегда выполняется двухканально, т.е. для активации необходимо всегда замыкать оба переключателя. Активированный вход повышенной безопасности представлен зеленой линией.

После этого можно выполнить другие установки в масках функций безопасности или завершить ввод в эксплуатацию функций безопасности.

Подавление возникновения вибраций и фильтрация сигналов входа повышенной безопасности

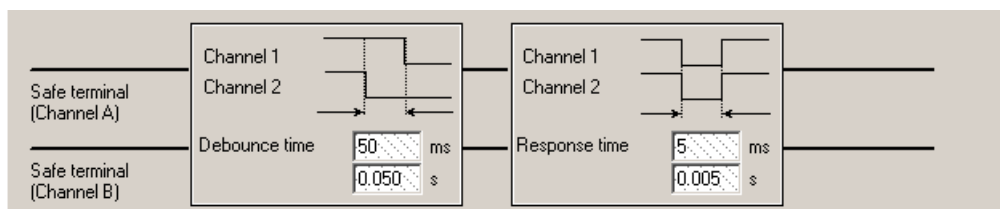


Сразу же после согласования входа повышенной безопасности с функцией безопасности, преобразователь проверяет непротиворечивость входного сигнала. Непротиворечивые сигналы на обеих клеммах всегда принимают одинаковое состояние (высокий или низкий).

Причины противоречивости входных сигналов

У электромеханических датчиков, к примеру, кнопок аварийного останова или дверных выключателей, в момент переключения возможна кратковременная вибрация контактов. Кроме этого, оба контакта датчика никогда не срабатывают одновременно. Как следствие преобразователь реагирует с неполадкой и сигнализирует противоречивость сигналов.

Во избежание этого входные сигналы в преобразователе должны быть отфильтрованы.



Изображение 5-47 Подавление возникновения вибраций и фильтрация сигналов на входах повышенной безопасности

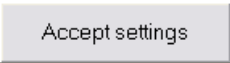
Установка фильтров сигналов в преобразователе

Установить время подавления возникновения вибраций (P9650 и P9850) таким, чтобы не возникло неполадок из-за вибрации контактов или неполадок сигналов.

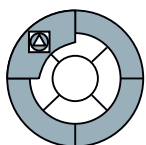
Примечание

В основе функциональной безопасности станков лежит короткое время реакции. Время фильтрации увеличивает время реакции преобразователя на сигналы повышенной безопасности. Поэтому не устанавливать время фильтрации большим, чем это необходимо.

Применение безопасно-ориентированных параметров

1. Щелкнуть на кнопке  , чтобы применить все сделанные установки.
2. Если пароль еще на заводской установке, то появляется требование его изменения.
3. В следующем диалоге подтвердить контрольные суммы безопасно-ориентированных параметров. Тем самым изменение установок безопасности завершено.

5.12.6 Установки для функции STO



Для функции безопасности STO возможны две установки.

Тест цепей отключения

Цепи отключения это электронные схемы преобразователя для безопасного отключения двигателя. Регулярная проверка цепей отключения является основой сертификации преобразователя повышенной безопасности.

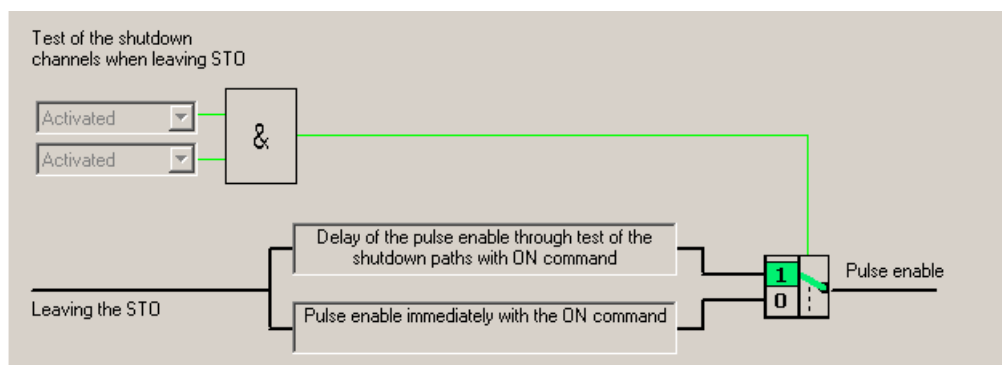
Цепи отключения всегда проверяются после включения преобразователя. Кроме этого, при заводской установке преобразователь всегда проверяет цепи отключения при отмене функции STO.

Сам тест цепей отключения длится около трех секунд. При тесте включение двигателя невозможно. Преобразователь сигнализирует это состояние как 'блокировку включения' в слове состояния (r0052, бит 6). Контроллер верхнего уровня должен обработать этот бит, чтобы убедиться, что преобразователь принимает команду ВКЛ.

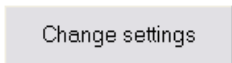
Деактивация теста цепей отключения после команды ВКЛ

В приложениях с очень частыми запросами функции безопасности STO, задержка из-за теста цепей отключения может мешать работе. Если необходимо избежать времени ожидания после каждого запроса STO, то деактивировать регулярную проверку цепей отключения при выходе из функции STO (P9601, бит 1 и P9801, бит 1).

1. Соединить PC с преобразователем, к примеру, через комплект для подключения PC
2. Запустить инструмент параметрирования STARTER и перейти в online
3. Вызвать в STARTER маски с функциями повышенной безопасности
4. Выбрать маску "Safe Torque Off (STO)" из масок функций безопасности



- Щелкнуть на нижнем крае маски STARTER кнопку

A rectangular button with a light gray background and a thin black border. The text "Change settings" is centered on the button in a dark gray font.

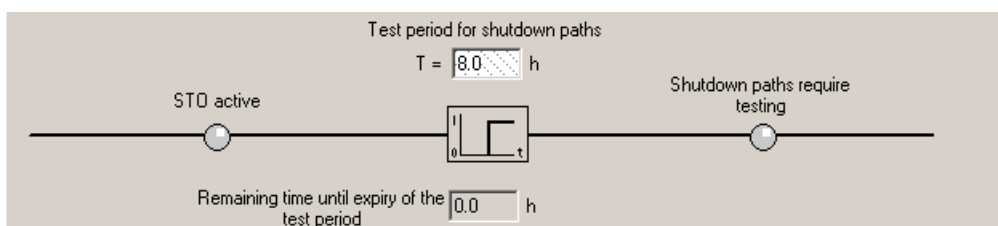
и ввести пароль. Заводская установка пароля '12345'.

Преобразователь сигнализирует актуальное изменение установок безопасности предупреждением A1698. Кроме этого, мигают следующие LED на управляющем модуле: RDY, ES, STO, SS1 и SLS

- Деактивировать регулярную проверку цепей отключения при выходе из функции STO.

Период проверки контроля цепей отключения

Таймер контролирует выполнение проверки цепей отключения. Время контроля (P9659) может быть увеличено макс. до одного года. Истечение таймера сигнализируется через слово состояния r9772, бит 15. Контроллер верхнего уровня должен контролировать этот бит, чтобы обеспечить регулярную проверку функции безопасности STO.

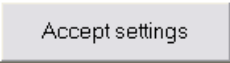


Изображение 5-48 Период проверки цепей отключения

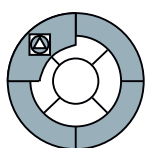
Примечание

Если регулярная проверка путей отключения деактивирована, то необходимо один раз выключить им снова включить преобразователь до истечения периода проверки.

Применение безопасно-ориентированных параметров

1. Щелкнуть на кнопке , чтобы применить все сделанные установки.
2. Если пароль еще на заводской установке, то появляется требование его изменения.
3. В следующем диалоге подтвердить контрольные суммы безопасно-ориентированных параметров. Тем самым изменение установок безопасности завершено.

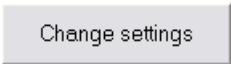
5.12.7 Установки функций безопасности SS1, SLS и SBC



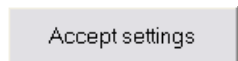
Параметрирование функций повышенной безопасности всегда должно выполняться с помощью программного инструмента STARTER. Параметрирование функций повышенной безопасности с помощью BOP занимает очень много времени из-за двойной установки параметров.

Параметрирование функций безопасности выполняется по следующей схеме:

1. Перейти со STARTER в online, открыть маску с функциями безопасности и щелкнуть на кнопке



2. Разрешить безопасно-ориентированные параметры через ввод правильного пароля
3. Изменить параметры функции безопасности
4. Завершить параметрирование кнопкой



5. Подтвердить контрольные суммы безопасно-ориентированных параметров
Подробное описание функций SS1, SLS и SBC можно найти в Описании функций: ()

Функция безопасности SS1 (безопасный останов 1)

Таблица 5- 91Безопасно-ориентированные параметры для SS1

Параметр	Описание
P9603 = ... P9803 = ...	Выбор источника сигналов функций безопасности
P9680 = ... P9880 = ...	Торможение по рампе Расчетную формулу для торможения по рампе можно найти в описании функций
P9681 = ... P9881 = ...	Время торможения рампы торможения
P9682 = ... P9882 = ...	Мин. частоты для определения состояния покоя
P9761 = ...	Пароль для функций безопасности
P9799 = ... P9899 = ...	Контрольная сумма безопасно-ориентированных параметров
r9798 = ...	
r9898 = ...	

Функция безопасности SLS (безопасно ограниченная скорость)

Функция безопасности SLS может работать в трех различных режимах. В зависимости от режима, различается поведение преобразователя при активации функции безопасности SLS.

Таблица 5- 92Безопасно-ориентированные параметры для SLS

Параметр	Описание
P9603 = ... P9803 = ...	Выбор источника сигналов функций безопасности
P9680 = ... P9880 = ...	Торможение по рампе Расчетную формулу для торможения по рампе можно найти в описании функций
P9681 = ... P9881 = ...	Время торможения рампы торможения
P9690 = ... P9890 = ...	Постоянное заданное значение для SLS
P9691 = ... P9891 = ...	Допуск для контроля скорости
P9692 = ... P9892 = ...	Режим функции безопасности SLS
P9761 = ...	Пароль для функций безопасности
P9799 = ... P9899 = ...	Контрольная сумма безопасно-ориентированных параметров
r9798 = ...	
r9898 = ...	

Функция безопасности SBC (безопасное управление торможением)

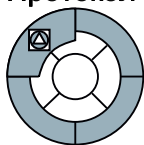
Функция безопасности SBC возможна только в комбинации с безопасным реле тормоза.

Таблица 5- 93Безопасно-ориентированные параметры для SBC

Параметр	Описание
P9602 = ... P9802 = ...	Разрешение функции безопасности SBC
P9761 = ...	Пароль для функций безопасности
P9799 = ... P9899 = ...	Контрольная сумма безопасно-ориентированных параметров
r9798 = ...	
r9898 = ...	

5.12.8 Приемочное испытание и протокол приемочного испытания

Протокол приемочного испытания функций безопасности



Для верификации безопасно-ориентированных параметров, после первого ввода в эксплуатацию и при каждом изменении безопасно-ориентированных параметров, необходимо выполнить приемочное испытание. Приемочное испытание должно быть запротоколировано. Протоколы приемочного испытания являются частью документации по станку и должны быть соответственно заархивированы.

Контрольные суммы (r9798 и r9898) служат для определения манипуляций с безопасно-ориентированным параметрами в будущем.

Что необходимо выполнить при приемке функций повышенной безопасности?

1. Документация по станку

Задokumentировать станок, включая его функции повышенной безопасности.

- Описание станка и обзорная или блок-схема
- Функции повышенной безопасности для каждого привода
- Описание устройств и оборудования повышенной безопасности.

Незаполненную документацию в качестве примера можно найти в конце настоящей главы

2. Проверка функций

Проверить отдельные используемые функции повышенной безопасности.

Незаполненную документацию в качестве примера можно найти в конце настоящей главы

3. Заполнение протокола

Задokumentировать интервал времени ввода в эксплуатацию и подписать протокол.

- Проверить параметры для функций повышенной безопасности.
- Задokumentировать контрольные суммы
- Подготовить документы, подтверждающие сохранение и архивацию данных
- Подпись.

Незаполненную документацию в качестве примера можно найти в конце настоящей главы.

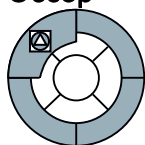
4. Приложения к протоколу

Приложить к протоколу записи и распечатки измерений, связанных с функциональными испытаниями.

- Протоколы ошибок
- Распечатки ходов кривых.
- При необходимости можно составить список всех измеренных параметров преобразователя. Руководство можно найти здесь: ()

5.12.8.1 Документация приемочного испытания

Обзор



Приемочное испытание №г.	
Дата	
Исполнитель	

Таблица 5- 94 Описание установки и обзорная/блок-схема

Обозначение	
Тип	
Серийный номер	
Изготовитель	
Конечный пользователь	
Блок-схема/общий вид станка	

Таблица 5- 95 Функции повышенной безопасности для каждого привода

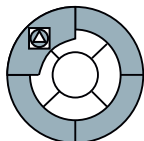
Привод Nr.	Версия микропрограммного обеспечения	Версия SI	Функция повышенной безопасности
	r0018 =	r9770 =	Пример: STO

Таблица 5- 96 Описание приспособлений/устройств повышенной безопасности

Привод Nr.	Описание
	Пример: Подключение клемм STO (защитная дверца, АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) Группирование клемм STO

5.12.8.2 Функциональное испытание приемочного испытания

Описание



Функциональное испытание должно быть выполнено для каждого отдельного привода (при условии, что это позволяет станок).

Выполнение испытания

Первый ввод в эксплуатацию	Просьба отметить	
Серийный ввод в эксплуатацию		

Функциональное испытание "Безопасно отключенный момент" (STO)

Это испытание состоит из следующих шагов:

Таблица 5- 97 Функция "Безопасно отключенный момент" (STO)

Nr.	Описание	Состояние
1.	Исходное состояние <ul style="list-style-type: none"> Преобразователь сигнализирует "Готовность к включению" (P0010 = 0) Нарушения безопасности и ошибки отсутствуют r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO отключен и не активен) P9659 = интервалы времени для принудительной процедуры проверки установлены правильно 	
2.	Включить двигатель	
3.	Проверить, вращается ли предусмотренный двигатель	
4.	Выбрать STO при подаче команды ВКЛ	

№.	Описание	Состояние
5.	Проверить следующие пункты: <ul style="list-style-type: none"> • Двигателя прекращает вращение до состояния покоя • Двигатель останавливается и удерживается механическим тормозом, если тормоз используется • Ошибки безопасности отсутствуют • $r9772.0 = r9772.1 = 1$ (STO выбран и активен), $r9772.14 = 1$, если активно безопасное управление торможением 	
6.	Отменить STO	
7.	Проверить следующие пункты: <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки безопасности отсутствуют • $r9772.0 = r9772.1 = 0$ (STO отключен и не активен), $r9772.14 = 0$ 	
8.	Проверить, вращается ли предусмотренный двигатель. Если да, то проверить следующие пункты: <ul style="list-style-type: none"> • Исправность проводки между управляющим модулем и силовым модулем • Правильное соответствие Привод №. - силовой модуль преобразователя - двигатель • Правильность работы аппаратного обеспечения • Правильное соединение цепей отключения • Правильное согласование клемм STO на управляющем модуле • Правильное параметрирование функции STO • Программа для принудительной процедуры проверки цепей отключения 	

Функциональное испытание "Безопасный останов 1" (SS1)

Это испытание состоит из следующих шагов:

Таблица 5- 98Функция "Безопасный останов 1" (SS1)

№.	Описание	Состояние
1.	Исходное состояние <ul style="list-style-type: none"> • Преобразователь сигнализирует "Готовность к включению" ($P0010 = 0$) • Нарушения безопасности и ошибки отсутствуют • $r9772.0 = r9772.1 = 0$ (STO отключен и не активен) • $r9772.2 = r9772.3 = 0$ (SS1 отключен и не активен) 	
2.	Включить двигатель	
3.	Проверить, вращается ли предусмотренный двигатель	
4.	Выбрать SS1 при подаче команды ВКЛ	

№.	Описание	Состояние
5.	Проверить следующие пункты: <ul style="list-style-type: none"> • Скорость двигателя снижается согласно выбранной рампе разгона и торможения (если необходимо, использовать секундомер) • После выхода за нижнюю границу мин. скорости, двигатель прекращает вращение до состояния покоя • Двигатель останавливается и удерживается механическим тормозом, если тормоз используется • Ошибки безопасности отсутствуют • r9772.1 = 1 (STO активен) • r9772.2 = 1 (SS1 выбран) • r9772.14 = 1, если контроль безопасного торможения активирован 	
6.	Отменить SS1	
7.	Проверить следующие пункты: <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки безопасности отсутствуют • r9772.1 = 0 (STO не активен) • r9772.2 = 0 (SS1 отменен) • r9772.14 = 0 	
8.	Проверить, вращается ли предусмотренный двигатель. Если да, то проверить следующие пункты: <ul style="list-style-type: none"> • Проводка между управляющим модулем и силовым модулем исправна • Правильное соответствие Привод №. - силовой модуль преобразователя - двигатель • Аппаратное обеспечение в исправном состоянии • Цепи отключения соединены правильно • Правильное согласование клемм STO на управляющем модуле • Правильное параметрирование функции SS1 	

Функциональное испытание "Безопасно ограниченная скорость" (SLS)

Это испытание состоит из следующих шагов:

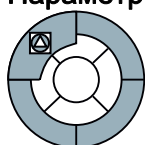
Таблица 5- 99Функция "Безопасно ограниченная скорость" (SLS)

№.	Описание	Состояние
1.	Исходное состояние <ul style="list-style-type: none"> • Преобразователь сигнализирует "Готовность к включению" (P0010 = 0) • Нарушения безопасности и ошибки отсутствуют • r9772.4 = r9772.5 = 0 (SLS отключена и не активна) 	
2.	Включить двигатель. Скорость двигателя должны превышать спараметрированную безопасно ограниченную скорость, если это позволяет станок	
3.	Проверить, вращается ли предусмотренный двигатель	
4.	Выбрать SLS при подаче команды ВКЛ	

№.	Описание	Состояние
5.	Проверить следующие пункты: <ul style="list-style-type: none"> • r9772.4 = 1 (SLS выбрана) • Реакция двигателя зависит от выбранного режима функции SLS <ul style="list-style-type: none"> – Режим SLS 0 Скорость привода снижается согласно выбранной рампе разгона и торможения, после выполняется пассивация преобразователя – Режим SLS 1 Скорость двигателя снижается согласно выбранной рампе разгона и торможения. После двигатель вращается со спараметрированной безопасно ограниченной скоростью – Режим SLS 2 Пассивация двигателя выполняется сразу же, двигатель прекращает вращение – Режим SLS 3 Пассивация двигателя выполняется сразу же, двигатель прекращает вращение • r9772.5 = 1 (SLS активна) 	
6.	Отменить SLS	
7.	Проверить следующие пункты: <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки безопасности отсутствуют • r9772.4 = r9772.5 = 0 (SLS отключена и не активна) 	
8.	Проверить, вращается ли предусмотренный привод. Если да, то проверить следующие пункты: <ul style="list-style-type: none"> • Проводка между управляющим модулем и силовым модулем исправна • Правильное соответствие Привод №. - силовой модуль преобразователя - двигатель • Аппаратное обеспечение в исправном состоянии • Цепи отключения соединены правильно • Правильное параметрирование функции SLS 	

5.12.8.3 Заполнение протокола приемочного испытания

Параметры функций повышенной безопасности



	Данные контрольных сумм проверены?	
	Да	Нет
Управляющий модуль		

Контрольные суммы

Привод		Контрольные суммы управляющего модуля	
Наименование	Привод №.	r9798	r9898

Резервное копирование/архивация данных

	Носитель информации			Где сохранено
	Тип	Обозначение	Дата	
Параметр				
Программа PLC				
Схемы				

Подписи

Инженер по вводу в эксплуатацию

Подтверждает, что перечисленные выше испытания и проверки были выполнены правильно.

Дата	Обозначение	Фирма/отдел	Подпись

Изготовитель станка OEM

Подтверждает правильность задокументированного выше параметрирования.

Дата	Обозначение	Фирма/отдел	Подпись

Техническое обслуживание и уход

6.1 Поведение преобразователя при замене компонентов

Заменять компоненты одного типа и версии

Для обеспечения высокой техготовности установки при необходимости возможна замена как управляющего модуля, так и силового модуля на однотипное запасное устройство с той же версией без повторного ввода в эксплуатацию.

Для замены управляющего модуля без повторного ввода в эксплуатацию, требуется карта памяти с действительным блоком параметров.

Подробности описаны в следующих разделах.

Примечание

Действительный блок параметров

Действительным блоком параметров является блок параметров, подходящий к версии ПО управляющего модуля и согласованные спец. для приложения.

Сообщение F0395

При первом включении после замены управляющего модуля или силового модуля на ВОР всегда появляется сообщение F0395 (SF светится на CU).

Это сообщение указывает на то, что компоненты были заменены. В этом случае при включении двигателя проверить направление вращения и реакцию на управляющие сигналы.

Замена различных компонентов или версии

При замене между собой различных компонентов (к примеру, Profibus-CU на Profinet-CU) или компонентов с различными версиями ПО, всегда требуется ввод в эксплуатацию.

Вопросы, которые могут возникнуть в контексте замены компонентов:

- Как создать действительный блок параметров?
Действительный блок параметров создается при вводе в эксплуатацию либо с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER (Страница 65), либо с помощью панели оператора (Страница 76).
- Какие возможности сохранения действительного блока данных существуют?
Действительный блок параметров может быть сохранен либо на карту памяти (Страница 83), либо на ВУ (Страница 65), используемое для ввода в эксплуатацию со STARTER.
- Как загрузить действительный блок данных в преобразователь?
Через карту памяти при запуске преобразователя, или через ручную загрузку либо с карты памяти (Страница 84), либо с РС (Страница 65).

Примечание

Серийный ввод в эксплуатацию

Из-за схожести процесса с заменой компонентов, серийный ввод в эксплуатацию с картой памяти также описывается в настоящей главе.

6.2 Замена силового модуля

При необходимости можно заменить силовой модуль на запасное устройство того же типа и с той же версией, повторного ввода в эксплуатацию при этом не требуется.

При замене силового модуля на устройство того же типа и той же конструкции, но большей мощности, повторное параметрирование не является обязательным условием и можно квитировать сообщение F0395. Но возможны потери точности управления/регулирования.

При замене силового модуля на устройство того же типа и меньшей мощности, необходим повторный ввод в эксплуатацию.

 ВНИМАНИЕ

Перед заменой силового модуля убедиться, что все установки параметров сохранены в EEPROM управляющего модуля (см. P0014 или P0971).

Действия при замене силового модуля

1. Отключить электропитание силового модуля и подождать 5 минут для разрядки устройства.
2. Отсоединить соединительный кабель силового модуля
3. Демонтировать управляющий модуль с силового модуля
4. Заменить силовой модуль
5. Установить управляющий модуль на новый силовой модуль
6. Подключить соединительный кабель силового модуля
7. Снова включить электропитание силового модуля
Перед повторным включением убедиться, что силовой модуль правильно установлен и подключен.
8. Подождать завершения запуска преобразователя (RDY-LED и SF-LED светятся, BOP возвращается к стандартной индикации)
9. Квитировать сообщение F0395 (SF-LED выкл)
10. При включении двигателя проверить направление вращения и реакцию на управляющие сигналы.
11. У преобразователей повышенной безопасности дополнительно проверить установленные функции безопасности.

6.3 Замена управляющего модуля

При условии наличия карты памяти с действительным блоком параметров, при необходимости можно заменить управляющий модуль на другой такого же типа и с той же версией ПО, при этом повторный ввод преобразователя в эксплуатацию не требуется.

Для этого действовать следующим образом:

Действия при замене управляющего модуля

1. Отключить электропитание преобразователя и подождать 5 минут для разрядки устройства.
2. Отсоединить управляющие шины от управляющего модуля.
3. Демонтировать неисправный управляющий модуль с силового модуля.
4. Установить новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключить управляющие шины.
6. Вставить карту памяти с действительным блоком параметров в новый управляющий модуль.
7. Снова включить электропитание преобразователя (при этом действительный блок параметров загружается с карты памяти в преобразователь)
8. Подождать завершения запуска преобразователя (RDY-LED и SF-LED светятся, WOP возвращается к стандартной индикации)
9. Удалить карту памяти и квитировать сообщение F0395 (SF-LED выкл)
10. При включении двигателя проверить направление вращения и реакцию на управляющие сигналы.
11. У преобразователей повышенной безопасности дополнительно проверить установленные функции безопасности.

6.4 Серийный ввод в эксплуатацию

Серийный ввод в эксплуатацию с действительным блоком параметров

При наличии карты памяти с действительным блоком параметров, с ее помощью можно выполнить и серийный ввод в эксплуатацию для нескольких преобразователей.

Условия

- Несколько преобразователей (управляющие модули и силовые модули одного типа) должны быть введены в эксплуатацию для одного приложения.
- Имеется карты памяти с действительным блоком параметров.

Действия при серийном вводе в эксплуатацию

1. Вставить карту памяти в управляющий модуль первого преобразователя.
2. Включить электропитание преобразователя (при этом действительный блок параметров загружается с карты памяти в преобразователь)
3. Подождать завершения запуска преобразователя (RDY-LED и SF-LED светятся, ВОР возвращается к стандартной индикации)
4. Удалить карту памяти и квитировать сообщение F0395 (SF-LED выкл)
5. Продолжить со следующим преобразователем

Предупреждения, сообщения об ошибках и системные сообщения

7

Обзор

Преобразователь G120 предлагает следующие типы диагностической индикации:

- LED на управляющем модуле
Подробный обзор состояний LED можно найти в разделе "Индикаторы состояния LED" (см. ниже).
- Номера ошибок и предупреждений
 - Предупреждения это предупреждающие указания. Они не вызывают системной реакции и не требуют квитирования.
 - При ошибке преобразователь отключается и активируется LED "SF" на управляющем модуле. Снова включить преобразователь можно только после устранения ошибки. После устранения ошибки требуется выполнить квитирование.

Номера предупреждений и ошибок отображаются через панель оператора, через STARTER или через систему управления верхнего уровня.

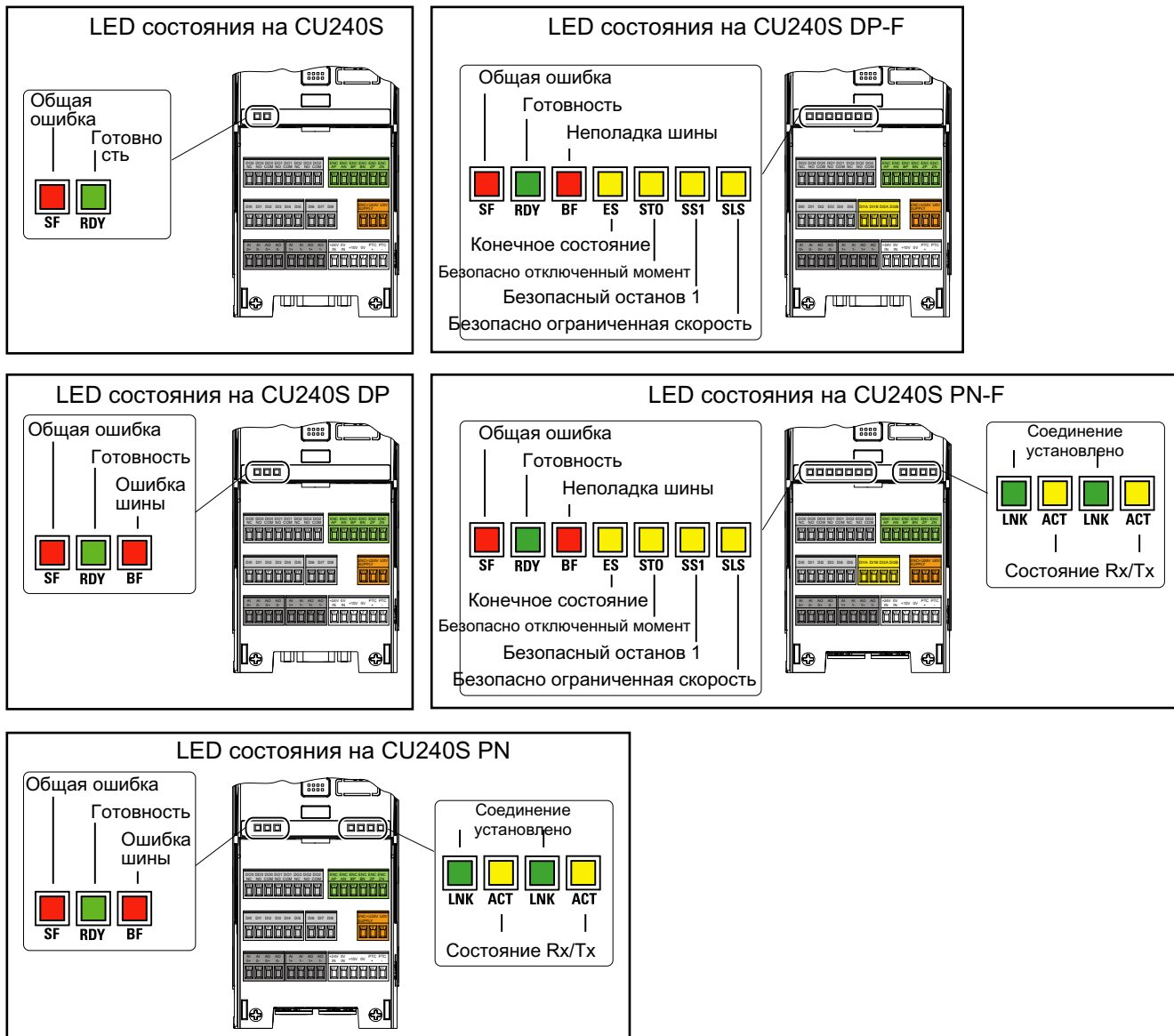
Примечание

Описание всех предупреждений и ошибок, а также соответствующие меры по их устранению, можно найти в интерактивной помощи STARTER или в Справочнике по параметрированию в разделе "Сообщения об ошибках и предупреждения".

7.1 Индикация состояния через LED

LED на различных вариантах преобразователей

Преобразователи в соответствии с их модификацией оснащены различными LED для индикации рабочих состояний.



Изображение 7-1

LED состояния на CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F, CU240S PN

Диагностика через LED

Примечание

"---" сигнализирует, что состояние LED (вкл, выкл или мигает) не релевантно для соответствующего состояния.

Индикация состояния на LED для стандартных преобразователей

Таблица 7- 1 Индикаторы состояния на CU240S

Светодиодные индикаторы (LED)		Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	
Вкл / Выкл	Мигает	<ul style="list-style-type: none"> Ввод в эксплуатацию Сброс на заводскую установку Загрузка параметров
Вкл	Выкл	Общая неполадка
Выкл	Вкл	Готовность

Таблица 7- 2 Индикаторы состояния на CU240S DP

Светодиодные индикаторы (LED)			Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	BF (красный)	
Вкл / Выкл	Мигает	---	<ul style="list-style-type: none"> Ввод в эксплуатацию Сброс на заводскую установку Загрузка параметров
Вкл	Выкл	---	Общая неполадка
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Мигает	Отказ шины (нет данных)
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Вкл	Отказ шины (поиск скорости передачи)
Выкл	Вкл	---	Готовность

Примечание

Управляющий модуль с интерфейсом PROFIBUS-DP – управление через клеммы

Если управляющий модуль с интерфейсом PROFIBUS-DP обслуживается через клеммы, то BF-LED в стандартной установке показывает ошибку (мигает). Во избежание индикации этой ошибки установить время отключения полевой шины в параметре P2040 на "0".

7.1 Индикация состояния через LED

Таблица 7- 3 Индикаторы состояния на CU240S PN

Светодиодные индикаторы (LED)					Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	BF (красный)	LNK (зеленый)	ACT (желтый)	
Вкл / Выкл	Мигает	---	Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	<ul style="list-style-type: none"> Ввод в эксплуатацию Сброс на заводскую установку Загрузка параметров
Вкл	Выкл	---	Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Общая неполадка
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Мигает	Вкл	ВЫКЛ	Отказ шины (нет данных)
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Отказ шины (поиск скорости передачи)
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	ВЫКЛ	Вкл	Вкл / Выкл	Соединение установлено
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Соединение не установлено
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	ВЫКЛ	Вкл	Вкл	Выполняется передача данных
Выкл	Вкл	---	Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Готовность

Индикация состояния на LED для преобразователей повышенной безопасности - CU240S DP-F

Таблица 7- 4 Индикация общих состояний на CU240S DP-F

Светодиодные индикаторы (LED)							Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	BF (красный)	ES (желтый)	STO (желтый)	SS1 (желтый)	SLS (желтый)	
Вкл / Выкл	Мигает	---	Вкл / Выкл	---	---	---	<ul style="list-style-type: none"> Ввод в эксплуатацию Сброс на заводскую установку Ручная загрузка параметров
Вкл / Выкл	Мигает	---	Мигает	Мигает	Мигает	Мигает	<ul style="list-style-type: none"> Ввод в эксплуатацию Safety Сброс параметров Safety
Мигает	Мигает	---	Мигает	Мигает	Мигает	Мигает	Загрузка параметров с карты памяти при включении
Вкл	ВЫКЛ	---	Вкл / Выкл	---	---	---	Общая неполадка
ВЫКЛ	Вкл	---	Вкл / Выкл	---	---	---	Готовность

Таблица 7- 5 Индикация состояний коммуникации на CU240S DP-F

Светодиодные индикаторы (LED)			Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	BF (красный)	
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Мигает	Отказ шины (нет данных)
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Вкл	Отказ шины (поиск скорости передачи)

LED "ES", "STO" и "SS1" не имеют значения для состояния коммуникации CU240S DP-F

Таблица 7- 6 Индикация состояний повышенной безопасности на CU240S DP-F

Светодиодные индикаторы (LED)						Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	ES (желтый)	STO (желтый)	SS1 (желтый)	SLS (желтый)	
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	Вкл	Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	STO спараметрирован
Вкл / Выкл	Вкл	Вкл	Мигает	---	---	<ul style="list-style-type: none"> • STO запущен • STO достигнут
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Вкл	<ul style="list-style-type: none"> • SLS спараметрирована
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	---	---	Мигает	<ul style="list-style-type: none"> • SLS запущена
Вкл / Выкл	Вкл	Вкл	---	---	Мигает	<ul style="list-style-type: none"> • SLS достигнута
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	Вкл / Выкл	Вкл	Вкл / Выкл	<ul style="list-style-type: none"> • SS1 спараметрирован
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	---	Мигает	---	<ul style="list-style-type: none"> • SS1 запущен
Вкл / Выкл	Вкл	Вкл	---	Мигает	---	<ul style="list-style-type: none"> • SS1 достигнут
Вкл	ВЫКЛ	Вкл	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	<ul style="list-style-type: none"> • Пассивация

LED "BF" не имеет значения для состояний повышенной безопасности CU240S DP-F

Индикация состояния на LED для преобразователей повышенной безопасности - CU240S PN-F

Таблица 7- 7 Индикация общих состояний на CU240S PN-F

Светодиодные индикаторы (LED)						Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	ES (желтый)	STO (желтый)	SS1 (желтый)	SLS (желтый)	
Вкл / Выкл	Мигает	Вкл / Выкл	---	---	---	<ul style="list-style-type: none"> • Ввод в эксплуатацию • Сброс на заводскую установку • Ручная загрузка параметров
Вкл / Выкл	Мигает	Мигает	Мигает	Мигает	Мигает	<ul style="list-style-type: none"> • Ввод в эксплуатацию Safety • Сброс параметров Safety
Мигает	Мигает	Мигает	Мигает	Мигает	Мигает	Загрузка параметров с карты памяти при включении
Вкл	ВЫКЛ	Вкл / Выкл	---	---	---	Общая неполадка
ВЫКЛ	Вкл	Вкл / Выкл	---	---	---	Готовность

LED "BF", "LNK" и "ACT" не имеют значения для общего состояния CU240S PN-F

Таблица 7- 8 Индикация состояний коммуникации на CU240S PN-F

Светодиодные индикаторы (LED)					Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	BF (красный)	LNK (зеленый)	ACT (желтый)	
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Мигает	Вкл	ВЫКЛ	Отказ шины (нет данных)
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Отказ шины (поиск скорости передачи)
Вкл	ВЫКЛ	---	Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Отказ PROFIsafe
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	ВЫКЛ	Вкл	Вкл / Выкл	Соединение установлено

7.1 Индикация состояния через LED

Светодиодные индикаторы (LED)					Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	BF (красный)	LNK (зеленый)	ACT (желтый)	
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Нет соединения
Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	ВЫКЛ	Вкл	Вкл	Выполняется передача данных

LED "ES", "STO" и "SS1" не имеют значения для состояния коммуникации CU240S PN-F

Таблица 7- 9 Индикация состояний повышенной безопасности на CU240S PN-F

Светодиодные индикаторы (LED)						Возможные рабочие состояния и неисправности
SF (красный)	RDY (зеленый)	ES (желтый)	STO (желтый)	SS1 (желтый)	SLS (желтый)	
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	Вкл	Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	STO спараметрирован
Вкл / Выкл	Вкл	Вкл	Мигает	---	---	<ul style="list-style-type: none"> • STO запущен • STO достигнут
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	Вкл / Выкл	Вкл / Выкл	Вкл	SLS спараметрирована
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	---	---	Мигает	SLS запущена
Вкл / Выкл	Вкл	Вкл	---	---	Мигает	SLS достигнута
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	Вкл / Выкл	Вкл	Вкл / Выкл	SS1 спараметрирован
Вкл / Выкл	Вкл	ВЫКЛ	---	Мигает	---	SS1 запущен
Вкл / Выкл	Вкл	Вкл	---	Мигает	---	SS1 достигнут
Вкл	ВЫКЛ	Вкл	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Пассивация

LED "BF", "LNK" и "ACT" не имеют значения для состояния повышенной безопасности CU240S PN-F

7.2 Предупреждения и сообщения об ошибках

Диагностика по номерам предупреждений и ошибок

При возникновении условия предупреждения или ошибки, ОП отображает соответствующий номер предупреждения или ошибки.

- При предупреждении преобразователь продолжает работать
- При ошибке преобразователь отключается.

Таблица 7- 10Номера предупреждений и ошибок – причина и метод устранения

Номер предупреждения	Значение	
A0700	Причина	Установки параметров или конфигурации через PROFIBUS-Master недействительны.
	Метод устранения	Исправить конфигурацию PROFIBUS
A0702	Причина	Соединение с PROFIBUS прервано.
	Метод устранения	Проверить штекер, кабель и PROFIBUS-Master.
A0703	Причина	От PROFIBUS-Master не поступают или поступают недействительные заданные значения (управляющее слово = 0).
	Метод устранения	Проверить заданные значения PROFIBUS-Master. Переключить SIMATIC-CPU на "RUN".
A0704	Причина	Как минимум один передатчик между двумя узлами не активен или неисправен.
	Метод устранения	Активировать передатчик между двумя узлами.
A0705	Причина	От преобразователя не поступают фактические значения.
	Метод устранения	Отсутствует (ошибка преобразователя).
A0706	Причина	Программная ошибка PROFIBUS-DP.
	Метод устранения	Отсутствует, диагностический параметр r2041.
A0710	Причина	Преобразователь обнаружил ошибку в канале передачи данных PROFIBUS.
	Метод устранения	Возможно прерывание интерфейса связи на управляющем модуле.

Номер предупреждения	Значение	
A0711	Причина	Недействительное значение параметра PROFIBUS.
	Метод устранения	Проверить адреса P0918 и P2041.
F0070	Причина	Нет коммуникации через PROFIBUS. Запуск через A0702, A0703 и A0704. Установленное в P2040 время отказа телеграммы истекло. Подробности см. раздел "Ошибки и предупреждения" в Справочнике по параметрированию.
	Метод устранения	Проверить соединение устройств передачи данных и убедиться, что используется действительное управляющее слово.

Выгрузка сообщений об ошибках

Для обработки ошибок учитывать следующие параметры:

- Сохранено в параметре r0947 под своим кодовым номером, к примеру, F0003 = 3
- Соответствующее значение ошибки, сохранено в параметре r0949 (0 = нет значения ошибки)
- Отметка времени ошибки сохранена в r0948 и может быть считана
- Число сообщений об ошибках (P0952) сохранено в r0947 и может быть считано

Выгрузка предупреждений

Для обработки предупреждений учитывать следующие параметры:

- Сохранено в параметре r2110 под кодовым номером, может быть считано, к примеру, A0503 = 503. Значение 0 показывает, что предупреждение не создается. Индекс обеспечивает доступ к двум актуальным предупреждениям и двум предшествующим предупреждениям.

Общее квитирование ошибок

Для сброса номера ошибки можно воспользоваться одним из приведенных ниже методов:

- Нажать клавишу **FN** на BOP.
- При заводских установках квитировать через DI 2.
- Установить бит 7 в управляющем слове 1 (r0054).
- Выключить и снова включить преобразователь

(выключить и снова включить главный источник питания и внешнее питание 24 В для управляющего модуля)

Ошибки, которые могут быть квитированы только через выключение и повторное включение

- **F00051** Ошибка параметров EEPROM
- **F00052** Ошибка питания

- **F00061** Автоматическая загрузка, карта памяти не вставлена
- **F00062** Автоматическая загрузка, недействительное содержание карты памяти
- **F00063** Автоматическая загрузка, несовместимое содержание карты памяти
- **F00064** Привод предпринял попытку автоматической загрузки при запуске
- **F01601** Ошибка запуска системы

Примечание

Привод может возобновить работу только после квитирования всех активных ошибок. Удаление F0395 описывается в разделе "Первое соединение CU и PM - сообщение F0395 (Страница 51)" настоящего руководства.

Отказ двигателя без сообщений об ошибках и предупреждений

Если двигатель после ввода команды ON не запускается, то:

- Проверить, установлен ли P0010 = 0.
- Проверить состояние преобразователя через r0052.
- Проверить источник команд и заданного значения (P0700 и P1000).
- Проверить, относятся ли параметры двигателя к параметрам преобразователя "Диапазон нагрузки" и "Напряжение".

Технические данные

8.1 Технические данные, управляющий модуль CU240S

Технические данные CU240S, CU240S DP, CU240S DP-F, CU240S PN и CU240S PN-F

Показатель	Параметры
Рабочее напряжение	Питание из силового модуля или с помощью внешнего источника питания 24 В DC (20,4 В до 28,8 В, 0,5 А) через управляющие клеммы 31 и 32
Мощность потерь	CU240S, CU240S DP: < 5,5 Вт CU24S PN < 13 Вт CU240S DP-F < 16 Вт CU24S PN-F < 17 Вт
Разрешение заданного значения	0,01 Гц
Цифровые входы (зависит от типа CU)	6 или 9, с гальванической развязкой; PNP Low < 5 В, High > 10 В, макс. входное напряжение 30 В, потребляемый ток 5,5 мА
Аналоговые входы	2, с разрешением 10 бит AI0: 0 В до 10 В, 0 мА до 20 мА и -10 В до +10 В AI1: 0 В до 10 В и 0 мА до 20 мА Оба аналоговых входа могут быть сконфигурированы и как цифровые входы
Цифровые выходы	3 релейных выхода, 30 В DC / макс. 0,5 А при активной нагрузке
Аналоговые выходы	2 AO0: 0 В до 10 В или 0 мА до 20 мА AO1: 0 мА до 20 мА
Вход датчика	Напряжение питания 5 В или 24 В установлено через DIP-переключатель, макс. 300 мА, CU240S PN-F макс. 200 мА
Входы повышенной безопасности (зависит от типа CU)	2, двухканальные, макс. входное напряжение 30 В, 5,5 мА
PFH	5 × 10E-8 Действительно для всех функций безопасности STO, SS1, SLS и SBC
Размеры (ШxВxГ)	73 мм x 178 мм x 55 мм
Вес	0,52 kg

8.2 Технические данные, управляющий модуль CU240E

CU240E

Показатель	Параметры
Рабочее напряжение	Питание из силового модуля
Мощность потерь	< 5,5Вт
Разрешение заданного значения	0,01 Гц
Цифровые входы	6, с гальванической развязкой; возможность переключения PNP/NPN Low < 5 В, High > 10 В, макс. входное напряжение 30 В, потребляемый ток 5,5 мА
Аналоговые входы	2, с разрешением 10 бит AI0: 0 В до 10 В, 0 мА до 20 мА и -10 В до +10 В AI1: 0 В до 10 В и 0 мА до 20 мА Оба аналоговых входа могут быть сконфигурированы и как цифровые входы
Цифровые выходы	3 релейных выхода, 30 В DC / макс. 0,5 А при активной нагрузке
Аналоговые выходы	2 AO0: 0 В до 10 В или 0 мА до 20 мА AO1: 0 мА до 20 мА
Размеры (ШхВхГ)	73 мм x 195 мм x 30 мм
Вес	0,21 kg

8.3 Общие технические данные, силовой модуль PM240

PM240

Свойство	Модификация	
Рабочее напряжение сети	3 AC 380 В ... 480 В \pm 10%	Допустимое рабочее напряжение сети зависит от высоты места установки
Входная частота	47 Гц ... 63 Гц	
Коэффициент мощности λ	0.7 ... 0.85	
Допустимая перегрузка	Силовой модуль PM240 может работать с высокой перегрузкой (НО) или низкой перегрузкой (ЛО). Во избежание перегрева силового модуля, его нагрузка после перегрузки должна быть снижена мин. до базовой нагрузки (базовая нагрузка НО или базовая нагрузка ЛО).	
	Базовая нагрузка НО 0.37 кВт... 75 кВт	150% перегрузка на 57 сек 200% перегрузка на 3 сек 100% базовая нагрузка НО на 240 сек
	Базовая нагрузка НО 90 кВт... 200 кВт	136% перегрузка на 57 сек 160% перегрузка на 3 сек 100% базовая нагрузка НО на 240 сек
	Базовая нагрузка ЛО 7.5 кВт... 90 кВт	110% перегрузка на 57 сек 150% перегрузка на 3 сек 100% базовая нагрузка ЛО на 240 сек
	Базовая нагрузка ЛО 110 кВт... 250 кВт	110% перегрузка на 59 сек 150% перегрузка на 1 сек 100% базовая нагрузка ЛО на 240 сек
Частота модуляции	4 кГц для 0.37 кВт ... 75 кВт (НО) 2 кГц для 90 кВт ... 200 кВт (НО) Частота модуляции может увеличиваться с шагом в 2 кГц. Увеличение частоты модуляции ведет к уменьшению допустимого выходного тока.	
Возможные методы торможения	Тормоз постоянного тока, смешанный тормоз, реостатный тормоз со встроенным тормозным прерывателем	
Степень защиты	IP20	
Рабочая температура	0.37 кВт... 110 кВт (НО) -10 °C ... +50 °C (14 °F ... 122 °F)	Более высокие рабочие температуры возможны при снижении номинальной мощности
	132 кВт... 200 кВт (НО) -10 °C ... +40 °C (14 °F ... 104 °F)	
	(ЛО) -10 °C ... +40 °C (14 °F ... 104 °F)	
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)	
Относительная влажность воздуха	< 95% - образование конденсата не допускается	

8.3 Общие технические данные, силовой модуль PM240

Свойство	Модификация	
Высота места установки	0.37 кВт... 110 кВт (НО) до 1000 м (3300 футов) над уровнем моря	Увеличение высоты места установки
	132 кВт... 200 кВт (НО) до 2000 м (6500 футов) над уровнем моря	возможно при снижении номинальной мощности
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	

8.4 Зависящие от мощности технические данные, силовой модуль PM240

Граничные условия

Указанные в технических данных силового модуля PM240 входные токи действительны для сети 400В с $U_k = 1\%$ относительно мощности преобразователя. При использовании сетевого дросселя токи уменьшаются на несколько процентов.

Таблица 8- 1 PM240 формат А

Заказной номер	6SL3224-0BE13-7UA0	6SL3224-0BE15-5UA0	6SL3224-0BE17-5UA0	6SL3224-0BE21-1UA0	6SL3224-0BE21-5UA0
Мощность при базовой нагрузке НО	0.37 кВт / 0.5 лс	0.55 кВт / 0.75 лс	0.75 кВт / 1 лс	1.1 кВт / 1.5 лс	1.5 кВт / 2 лс
Входной ток при базовой нагрузке НО	1.6 А	2.0 А	2.5 А	3.8	4.8
Выходной ток при базовой нагрузке НО	1.3 А	1.7 А	2.2 А	3.1	4.1
Предохранитель	10 А	10 А	10 А	10 А	10 А
Мощность потерь	0.097 кВт	0.099 кВт	0.102 кВт	0.108	0.114
Расход охлаждающего воздуха	4.8 л/сек / 10 куб. футов в минуту	4.8 л/сек / 10 куб. футов в минуту	4.8 л/сек / 10 куб. футов в минуту	4.8 л/сек / 10 куб. футов в минуту	4.8 л/сек / 10 куб. футов в минуту
Поперечное сечение кабеля для подключения сети и двигателя	1 ... 2.5 мм ² / 18 ... 14 AWG	1 ... 2.5 мм ² / 18 ... 14 AWG	1 ... 2.5 мм ² / 18 ... 14 AWG	1 ... 2.5 мм ² / 18 ... 14 AWG	1 ... 2.5 мм ² / 18 ... 14 AWG
Вес	1.2 кг / 2.6 фунтов	1.2 кг / 2.6 фунтов	1.2 кг / 2.6 фунтов	1.2 кг / 2.6 фунтов	1.2 кг / 2.6 фунтов

Таблица 8- 2 PM240 формат В и С

Заказной номер, без фильтра	6SL3224-0BE22-2AA0	6SL3224-0BE23-0AA0	6SL3224-0BE24-0AA0	6SL3224-0BE25-5AA0	6SL3224-0BE27-5AA0	6SL3224-0BE31-1AA0
Заказной номер, с фильтром	6SL3224-0BE22-2UA0	6SL3224-0BE23-0UA0	6SL3224-0BE24-0UA0	6SL3224-0BE25-5UA0	6SL3224-0BE27-5UA0	6SL3224-0BE31-1UA0
Мощность при базовой нагрузке НО	2.2 кВт / 3 лс	3 кВт / 4 лс	4 кВт / 5 лс	5.5 кВт / 7.5 лс	7.5 кВт / 10 лс	11 кВт / 15 лс
Входной ток при базовой нагрузке НО	7.6 А	10.2 А	13.4 А	16.7 А	23.7 А	32.7 А
Выходной ток при базовой нагрузке НО	5.9 А	7.7 А	10.2 А	13.2 А	19 А	26 А

8.4 Зависящие от мощности технические данные, силовой модуль PM240

Заказной номер, без фильтра	6SL3224-0BE22-2AA0	6SL3224-0BE23-0AA0	6SL3224-0BE24-0AA0	6SL3224-0BE25-5AA0	6SL3224-0BE27-5AA0	6SL3224-0BE31-1AA0
Заказной номер, с фильтром	6SL3224-0BE22-2UA0	6SL3224-0BE23-0UA0	6SL3224-0BE24-0UA0	6SL3224-0BE25-5UA0	6SL3224-0BE27-5UA0	6SL3224-0BE31-1UA0
Входной ток при базовой нагрузке LO	7.6 A	10.2 A	13.4 A	21.9 A	31.5 A	39.4 A
Выходной ток при базовой нагрузке LO	5.9 A	7.7 A	10.2 A	18 A	25 A	32 A
Предохранитель	16 A	16 A	16 A	20 A	32 A	35 A
Мощность потерь	0.139 кВт	0.158 кВт	0.183 кВт	0.240 кВт	0.297 кВт	0.396 кВт
Расход охлаждающего воздуха	24 л/сек 50 куб. футов в минуту	24 л/сек 50 куб. футов в минуту	24 л/сек 50 куб. футов в минуту	55 л/сек 120 куб. футов в минуту	55 л/сек 120 куб. футов в минуту	55 л/сек 120 куб. футов в минуту
Поперечное сечение кабеля для подключения сети и двигателя	1.5 ... 6 мм ² 16 ... 10 AWG	1.5 ... 6 мм ² 16 ... 10 AWG	1.5 ... 6 мм ² 16 ... 10 AWG	4 ... 10 мм ² 12 ... 8 AWG	4 ... 10 мм ² 12 ... 8 AWG	4 ... 10 мм ² 12 ... 8 AWG
Вес	4.3 кг / 9.5 фунтов	4.3 кг / 9.5 фунтов	4.3 кг / 9.5 фунтов	6.5 кг / 14 фунтов	6.5 кг / 14 фунтов	6.5 кг / 14 фунтов

Таблица 8- 3 PM240 формат D и E

Заказной номер, без фильтра	6SL3224-0BE31-5AA0	6SL3224-0BE31-8AA0	6SL3224-0BE32-2AA0	6SL3224-0BE33-0AA0	6SL3224-0BE33-7AA0
Заказной номер, с фильтром	6SL3224-0BE31-5UA0	6SL3224-0BE31-8UA0	6SL3224-0BE32-2UA0	6SL3224-0BE33-0UA0	6SL3224-0BE33-7UA0
Мощность при базовой нагрузке HO	15 кВт / 20 лс	18.5 кВт / 25 лс	22 кВт / 30 лс	30 кВт / 40 лс	37 кВт / 50 лс
Входной ток при базовой нагрузке HO	40 A	46 A	56 A	73 A	90 A
Выходной ток при базовой нагрузке HO	32 A	38 A	45 A	60 A	75 A
Входной ток при базовой нагрузке LO	46 A	53 A	72 A	88 A	105 A
Выходной ток при базовой нагрузке LO	38 A	45 A	60 A	75 A	90 A
Предохранитель	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A
Мощность потерь	0.44 кВт	0.55 кВт	0.72 кВт	1.04 кВт	1.2 кВт
Расход охлаждающего воздуха	55 л/сек / 120 куб. футов в минуту	55 л/сек / 120 куб. футов в минуту	55 л/сек / 120 куб. футов в минуту	110 л/сек / 240 куб. футов в минуту	110 л/сек / 240 куб. футов в минуту

8.4 Зависящие от мощности технические данные, силовой модуль PM240

Заказной номер, без фильтра	6SL3224-0BE31-5AA0	6SL3224-0BE31-8AA0	6SL3224-0BE32-2AA0	6SL3224-0BE33-0AA0	6SL3224-0BE33-7AA0
Заказной номер, с фильтром	6SL3224-0BE31-5UA0	6SL3224-0BE31-8UA0	6SL3224-0BE32-2UA0	6SL3224-0BE33-0UA0	6SL3224-0BE33-7UA0
Поперечное сечение кабеля для подключения сети и двигателя	10 ... 35 мм ² 7 ... 2 AWG	10 ... 35 мм ² 7 ... 2 AWG	10 ... 35 мм ² 7 ... 2 AWG	25 ... 35 мм ² 3 ... 2 AWG	25 ... 35 мм ² 3 ... 2 AWG
Вес	С фильтром: 16 кг / 35 фунтов; без фильтра: 13 кг / 29 фунтов	С фильтром: 16 кг / 35 фунтов; без фильтра: 13 кг / 29 фунтов	С фильтром: 16 кг / 35 фунтов; без фильтра: 13 кг / 29 фунтов	С фильтром: 23 кг / 51 фунт; без фильтра: 16 кг / 35 фунтов	С фильтром: 23 кг / 51 фунт; без фильтра: 16 кг / 35 фунтов

Таблица 8- 4 PM240 формат F

Заказной номер, без фильтра	6SL3224-0BE34-5AA0	6SL3224-0BE35-5AA0	6SL3224-0BE37-5AA0	6SL3224-0BE38-8UA0	6SL3224-0BE41-1UA0
Заказной номер, с фильтром	6SL3224-0BE34-5UA0	6SL3224-0BE35-5UA0	6SL3224-0BE37-5UA0	-	-
Мощность при базовой нагрузке HO	45 кВт / 60 лс	55 кВт / 75 лс	75 кВт / 100 лс	90 кВт / 125 лс	110 кВт / 150 лс
Входной ток при базовой нагрузке HO	108 A	132 A	169 A	205 A	235 A
Выходной ток при базовой нагрузке HO	90 A	110 A	145 A	178 A	205 A
Входной ток при базовой нагрузке LO	129 A	168 A	204 A	234 A	284 A
Выходной ток при базовой нагрузке LO	110 A	145 A	178 A	205 A	250 A
Предохранитель	160 A	200 A	250 A	250 A	315 A
Мощность потерь	1.5 кВт	2.0 кВт	2.4 кВт	2.4 кВт	2.5 кВт
Расход охлаждающего воздуха	150 л/сек / 320 куб. футов в минуту	150 л/сек / 320 куб. футов в минуту	150 л/сек / 320 куб. футов в минуту	150 л/сек / 320 куб. футов в минуту	150 л/сек / 320 куб. футов в минуту
Поперечное сечение кабеля для подключения сети и двигателя	35 ... 120 мм ² 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 мм ² 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 мм ² 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 мм ² 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 мм ² 2 ... 4/0 AWG
Вес	С фильтром: 52 кг / 115 фунтов; без фильтра: 36 кг / 80 фунтов	С фильтром: 52 кг / 115 фунтов; без фильтра: 36 кг / 80 фунтов	С фильтром: 52 кг / 115 фунтов; без фильтра: 36 кг / 80 фунтов	39 кг / 90 фунтов	39 кг / 90 фунтов

Таблица 8- 5 PM240 формат G

Заказной номер	6SL3224-0BE41-3UA0	6SL3224-0BE41-6UA0	6SL3224-0BE42-0UA0
Мощность при базовой нагрузке HO	132 кВт / 177 лс	160 кВт / 215 лс	200 кВт / 268 лс
Входной ток при базовой нагрузке HO	245 А	297 А	354 А
Выходной ток при базовой нагрузке HO	250 А	302 А	370 А
Входной ток при базовой нагрузке LO	297 А	354 А	442 А
Выходной ток при базовой нагрузке LO	302 А	370 А	477 А
Предохранитель	355 А	400 А	630 А
Мощность потерь	3.9 кВт	4.4 кВт	5.5 кВт
Расход охлаждающего воздуха	360 л/сек / 760 куб. футов в минуту	360 л/сек / 760 куб. футов в минуту	360 л/сек / 760 куб. футов в минуту
Поперечное сечение кабеля для подключения сети и двигателя	95 ... 240 мм ² 3/0 ... 600 AWG	120 ... 240 мм ² 4/0 ... 600 AWG	185 ... 240 мм ² 6/0 ... 600 AWG
Вес	176 кг / 388 фунтов	176 кг / 388 фунтов	176 кг / 388 фунтов

8.5 Общие технические данные, силовой модуль PM250

PM250

Свойство	Модификация	
Рабочее напряжение сети	3 AC 380 В ... 480 В \pm 10%	Допустимое рабочее напряжение сети зависит от высоты места установки
Входная частота	47 Гц ... 63 Гц	
Коэффициент мощности λ	0.9	
Допустимая перегрузка	Силовой модуль PM250 может работать с высокой перегрузкой (НО) или с низкой перегрузкой (ЛО). Во избежание перегрева силового модуля, его нагрузка после перегрузки должна быть снижена мин. до базовой нагрузки (базовая нагрузка НО или базовая нагрузка LO).	
	Базовая нагрузка НО 5.5 кВт... 75 кВт	150% перегрузка на 57 сек 200% перегрузка на 3 сек 100% базовая нагрузка НО на 240 сек
	Базовая нагрузка LO 7.5 кВт... 90 кВт	110% перегрузка на 57 сек 150% перегрузка на 3 сек 100% базовая нагрузка LO на 240 сек
Частота модуляции	4 кГц Частота модуляции может увеличиваться с шагом в 2 кГц. Увеличение частоты модуляции ведет к уменьшению допустимого выходного тока.	
Метод торможения	Рекуперация энергии	
Степень защиты	IP20	
Рабочая температура	Базовая нагрузка НО -10 °C ... +50 °C (14 °F ... 122 °F)	Более высокие рабочие температуры возможны при снижении номинальной мощности
	Базовая нагрузка LO -10 °C ... +40 °C (14 °F ... 104 °F)	
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)	
Относительная влажность воздуха	< 95% - образование конденсата не допускается	
Высота места установки	До 1000 м (3300 футов) над уровнем моря	Увеличение высоты места установки возможно при снижении номинальной мощности
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	

8.6 Зависящие от мощности технические данные, силовой модуль PM250

Силовой модуль PM250

Таблица 8- 6 PM250 формат C и D

Заказной номер	6SL3225-0BE25-5AA0	6SL3225-0BE27-5AA0	6SL3225-0BE31-1AA0	6SL3225-0BE31-5AA0	6SL3225-0BE31-8AA0	6SL3225-0BE32-2AA0
Мощность при базовой нагрузке HO	5.5 кВт 7.5 лс	7.5 кВт 10.0 лс	11.0 кВт 15 лс	15.0 кВт 20 лс	18.5 кВт 25 лс	22.0 кВт 30 лс
Входной ток при базовой нагрузке HO	13.2 A	19.0 A	26.0 A	30.0 A	36.0 A	42.0 A
Выходной ток при базовой нагрузке HO	13.2 A	19.0 A	26.0 A	32.0 A	38.0 A	45.0 A
Входной ток при базовой нагрузке LO	18.0 A	25.0 A	32.0 A	36.0 A	42.0 A	56.0 A
Выходной ток при базовой нагрузке LO	18.0 A	25.0 A	32.0 A	38.0 A	45.0 A	60.0 A
Предохранитель	20 A	32 A	35 A	50 A	63 A	80 A
Мощность потерь	в подготовке	в подготовке	в подготовке	0.44 кВт	0.55 кВт	0.72 кВт
Расход охлаждающего воздуха	38 л/сек 0 куб. футов в минуту	38 л/сек 80 куб. футов в минуту	38 л/сек 80 куб. футов в минуту	22 л/сек 46 куб. футов в минуту	22 л/сек 46 куб. футов в минуту	39 л/сек 82 куб. футов в минуту
Поперечное сечение кабеля для подключения сети и двигателя	2.5 ... 10 мм ² 14 ... 8 AWG	4 ... 10 мм ² 12 ... 8 AWG	6 ... 10 мм ² 10 ... 8 AWG	10 ... 35 мм ² 7 ... 2 AWG	10 ... 35 мм ² 7 ... 2 AWG	16 ... 35 мм ² 5 ... 2 AWG
Вес	7.5 кг / 17 фунтов	7.5 кг / 17 фунтов	7.5 кг / 17 фунтов	15 кг / 33 фунта	15 кг / 33 фунта	16 кг / 35 фунтов

Таблица 8- 7 PM240 формат E и F

Заказной номер	6SL3225-0BE33-0AA0	6SL3225-0BE33-7AA0	6SL3225-0BE34-5AA0	6SL3225-0BE35-5AA0	6SL3225-0BE37-5AA0
Мощность при базовой нагрузке HO	30.0 кВт / 40 лс	37.0 кВт / 50.0 лс	45.0 кВт / 60 лс	55.0 кВт / 75 лс	75 кВт / 100 лс
Входной ток при базовой нагрузке HO	56 A	70 A	84 A	103 A	135 A

8.6 Зависящие от мощности технические данные, силовой модуль PM250

Заказной номер	6SL3225-0BE33-0AA0	6SL3225-0BE33-7AA0	6SL3225-0BE34-5AA0	6SL3225-0BE35-5AA0	6SL3225-0BE37-5AA0
Выходной ток при базовой нагрузке НО	60 А	75 А	90 А	110 А	145 А
Входной ток при базовой нагрузке LO	70 А	84 А	102 А	190 А	223 А
Выходной ток при базовой нагрузке LO	75 А	90 А	110 А	145 А	178 А
Предохранитель	100 А	125 А	160 А	200 А	250 А
Мощность потерь	1 кВт	1.3 кВт	1.5 кВт	2 кВт	2.4 кВт
Расход охлаждающего воздуха	22 л/сек / 46 куб. футов в минуту	39 л/сек / 82 куб. футов в минуту	94 л/сек / 200 куб. футов в минуту	94 л/сек / 200 куб. футов в минуту	117 л/сек / 250 куб. футов в минуту
Поперечное сечение кабеля для подключения сети и двигателя	25 ... 35 мм ² 3 ... 2 AWG	25 ... 35 мм ² 3 ... 2 AWG	35 ... 150 мм ² 2 ... - 5 AWG	70 ... 150 мм ² - 2 ... - 5 AWG	95 ... 150 мм ² - 3 ... - 5 AWG
Вес	21 кг / 46 фунтов	21 кг / 46 фунтов	51.0 кг / 112 фунтов	51.0 кг / 112 фунтов	51.0 кг / 112 фунтов

8.7 Общие технические данные, силовой модуль PM260

PM260

Свойство	Модификация	
Рабочее напряжение сети	3 AC 660 В ... 690 В ± 10%	Допустимое рабочее напряжение 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	0.95	
Допустимая перегрузка	Силовой модуль PM260 может работать с высокой перегрузкой (НО) или с низкой перегрузкой (ЛО). Во избежание перегрева силового модуля, его нагрузка после перегрузки должна быть снижена мин. до базовой нагрузки (базовая нагрузка НО или базовая нагрузка LO).	
	Базовая нагрузка НО 7.5 кВт... 37 кВт	150% перегрузка на 57 сек 200% перегрузка на 3 сек 100% базовая нагрузка НО на 240 сек
	Базовая нагрузка LO 11 кВт... 55 кВт	110% перегрузка на 57 сек 140% перегрузка на 3 сек 100% базовая нагрузка LO на 240 сек
Частота модуляции	16 кГц	
Метод торможения	Рекуперация энергии	
Степень защиты	IP20	
Рабочая температура	Базовая нагрузка НО -10 °С ... +50 °С (14 °F ... 122 °F)	Более высокие рабочие температуры возможны при снижении номинальной мощности
	Базовая нагрузка LO -10 °С ... +40 °С (14 °F ... 104 °F)	
Температура хранения	-40 °С ... +70 °С (-40 °F ... 158 °F)	
Относительная влажность воздуха	< 95% - образование конденсата не допускается	
Высота места установки	До 1000 м (3300 футов) над уровнем моря	Увеличение высоты места установки возможно при снижении номинальной мощности
Стандарты	CE	

8.8 Зависящие от мощности технические данные, силовой модуль PM260

Силовой модуль PM260

Таблица 8- 8 PM260 формат D и F

Заказной номер, без фильтра	6SL3225-0BH27-5UA0	6SL3225-0BH31-1UA0	6SL3225-0BH31-5UA0	6SL3225-0BH32-2UA0	6SL3225-0BH33-0UA0	6SL3225-0BH33-7UA0
Заказной номер, с фильтром	6SL3225-0BH27-5AA0	6SL3225-0BH31-1AA0	6SL3225-0BH31-5AA0	6SL3225-0BH32-2AA0	6SL3225-0BH33-0AA0	6SL3225-0BH33-7AA0
Мощность при базовой нагрузке NO	7.5 кВт 10 лс	11 кВт 15 лс	15 кВт 20 лс	22 кВт 30 лс	30 кВт 41 лс	37 кВт 50 лс
Входной ток при базовой нагрузке NO	10 А	13 А	18 А	26 А	34 А	41 А
Выходной ток при базовой нагрузке NO	10 А	14 А	19 А	26 А	35 А	42 А
Входной ток при базовой нагрузке LO	13 А	18 А	22 А	34 А	41 А	60 А
Выходной ток при базовой нагрузке LO	14 А	19 А	23 А	35 А	42 А	62 А
Предохранитель	20 А	20 А	32 А	50 А	50 А	80 А
Мощность потерь	в подготовке	в подготовке	в подготовке	в подготовке	в подготовке	в подготовке
Расход охлаждающего воздуха	22 л/сек 47 куб. футов в минуту	22 л/сек 47 куб. футов в минуту	39 л/сек 83 куб. футов в минуту	94 л/сек 199 куб. футов в минуту	94 л/сек 199 куб. футов в минуту	117 л/сек 248 куб. футов в минуту
Поперечное сечение кабеля для подключения сети и двигателя	2,5 ... 16 мм ² 14 ... 6 AWG	4 ... 16 мм ² 12 ... 6 AWG	6 ... 16 мм ² 10 ... 6 AWG	10 ... 35 мм ² 8 ... 2 AWG	16 ... 35 мм ² 6 ... 2 AWG	25 ... 35 мм ² 4 ... 2 AWG
Вес	Без фильтра: 20 кг / 44 фунта; с фильтром: 21 кг / 46 фунтов	Без фильтра: 20 кг / фунта; с фильтром: 21 кг / 46 фунтов	Без фильтра: 20 кг / фунта; с фильтром: 21 кг / 46 фунтов	Без фильтра: 46 кг / фунта; с фильтром: 48 кг / фунтов	Без фильтра: 46 кг / 100 фунтов; с фильтром: 48 кг / 105 фунтов	Без фильтра: 46 кг / 100 фунтов; с фильтром: 48 кг / 105 фунтов

Индекс

B

ВOP, 76
Элементы управления, 77

C

CDS, 110
Control Data Set, CDS, 110

D

DIP-переключатель, 46, 160, 172
Drive Data Set, DDS, 156
Drive Navigator, 75

E

Efficient Infeed Technology, 27
Encoder, 63

F

F0395, 72
FFC
Управление по потокосцеплению, 118

G

GSD, 175
GSDML, 180

H

HW-Konfig, 173, 175, 179
Аппаратная конфигурация, 173

I

IND
Индекс параметра, 185

L

LED, 46

M

MMC, 24, 49, 84
MOP, 106

P

PKE
Идентификатор параметра, 183
PROFIBUS, 178
PROFIBUS DP
Использование расширенных функций, 192
PROFINET, 178
PTC/KTY 84, 64
PWE
Значение параметра, 186

S

SBC, 198, 200
Safe Brake Control, 198
SIMATIC, 169, 173, 179
SLS, 198, 200
Safely-Limited Speed, 198
Функциональное испытание, 220
SS1, 198, 200
Safe Stop 1, 198
STARTER, 49, 65
STO, 198, 200, 205
Safe Torque Off, 198
Функциональное испытание, 218
STW
Управляющее слово, 181
STW1
Управляющее слово 1, 187
STW2
Управляющее слово 2, 189

Z

ZSW

Слово состояния, 181
ZSW1
Слово состояния 1, 189
ZSW2
Слово состояния 2, 191

А

Автоматика повторного включения (AR), 148, 149, 150
Автоматический режим, 110
Адрес PROFIBUS, 171
Аналоговые входы, 63
Аналоговые выходы, 63
аналоговых выходов
 Функции, 133
Аппаратная конфигурация, 173

Б

Базовая панель оператора
 Элементы управления, 77
Бинекторы, 18
Блок параметров, 223
Блоки данных привода, 156
Блокировка, 21
Быстрый ввод в эксплуатацию, 12, 82

В

Ввод в эксплуатацию, 72, 79
Ввод приложения в эксплуатацию, 75
Векторное управление, 16, 55, 119
 Автоматика повторного включения (AR), 149
 без датчика, 119
Векторное управление, 16, 55, 119
Версия прошивки, 15
Возможности монтажа, 34
Возможность рекуперации, 128, 142
Время разгона, 16, 56, 82, 114
Время торможения, 16, 56, 82, 114
Вход по напряжению, 104
 однополюсный, 63
Вход по току, 104
Выбор источника заданного значения, 16
Выгрузка, 83, 84
Выход по напряжению, 63, 133
Выход по току, 63, 133
Выходной дроссель, 29, 33
Выходной фильтр, 80

Г

Генераторная энергия, 135
Генераторное торможение, 137, 142

Д

Датчик
 электромеханический, 202
 электронный, 202
датчик HTL, 123
датчик TTL, 123
Датчик скорости, 54, 121
Датчик температуры КТУ 84, 64, 125
Датчик температуры РТС, 64, 125
Датчик температуры ThermoClick, 125
Датчик температуры двигателя, 64, 126
Двухпроводное управление, 90, 91
Дроссели, 29

З

Заводская предустановка, 57, 58
Заводская установка
 Управляющие команды, 90
Заводские установки, 60, 62
заводскую установку
 Сброс на, 52
Загрузка, 83, 85
Замена устройства, 83
Защита от блокировки, 129
Защита от опрокидывания, 129, 130
Защитные функции, 89

И

Идентификация данных двигателя, 74, 120, 121
Изменение параметров с WOP, 78
Интерфейс COM, 67, 68
Интерфейс датчика, 63
Интерфейсы, 46, 49, 62
Интерфейсы для сопряжения с технологической установкой, 62
Интерфейсы пользователя, 46
Использование заводских установок, 57
Использование расширенных функций PROFIBUS-DP, 192
Источник заданного значения, 55, 57, 81, 88
 предустановлен, 60
Источник команд, 55, 57, 81, 88
 предустановлен, 60

источника команд
Выбор, 16, 100

К

Канал параметров, 182
Каркасные компоненты, 32
Карта памяти MMC, 24, 49, 84
Квитирование ошибок, 236
Командный блок данных, 110
Комплект для подключения РС, 24, 65
Комплект для подключения экрана, 43
Коннекторы, 18
контроль момента вращения
 Зависящий от частоты, 129, 130
Контроль температуры, 125
Контроль холостого хода, 129
Концевое сопротивление, 160

М

Макс. частота, 16, 55, 81, 113
Мастер, 65
Мастер проектов, 65
Масштабирование, 104, 105
 аналогового выхода, 134
Мин. частота, 16, 55, 81, 113
Модуль цифрового вывода F, 203
Моменты затяжки, 35, 36, 37, 38, 39
Монтаж, 31, 34
Монтаж управляющего модуля, 45

Н

Напряжение промежуточного контура, 128
Настраиваемый параметр, 13
Начальный пусковой момент, 17
Нулевое напряжение питания, 149

О

Обзор клемм CU240E, 58
Обзор клемм CU240S, 59
Обзор управляющих клемм, 48
Обзор функций, 87
Определение типа телеграммы, 177
Отказ питания, 149
Ошибка, 229

П

Панель оператора, 24, 49
Параметр для наблюдения, 13
Параметрирование, 12, 79
Параметры
 важные, 60
Параметры VICO, 19
Параметры двигателя, 53, 80
Параметры усиления, 117
Пассивация, 201
Перегрузка, 17, 127
Передача данных, 83, 84
Передача параметров, 83, 84, 85
Перейти в Online, 70, 71
Переключение командных блоков данных, 111
Перенапряжение, 128
Периодический режим работы, 78, 108
ПИД-регулятор, 152
ПО STARTER, 49
ПО для ввода в эксплуатацию STARTER, 65
Повышение напряжения, 17, 117
Подготовка заданного значения, 88, 113
Подключение двигателя, 42
Подключение к сети, 42
Подключение тормозного резистора, 42
Последовательное параметрирование, 13
Потенциометр двигателя, 106
Правое и левое вращение двигателя, 90
Предупреждения, 229
Предустановка клемм, 62
Предустановка управляющих клемм, 57, 58
Предустановки, 60
Принудительное отпускание тормоза, 146
Протокол USS, 159
Профиль PROFIdrive, 181
пусковой характеристики
 Оптимизация, 117

Р

Рампа разгона, 16
Рампа торможения, 16
Расстояния до других устройств, 35, 36, 37, 38, 39
Реверсирование, 90
Регулирование давления, 152
Регулирование двигателя, 88
Регулирование расхода, 152
Регулирование уровня, 152
Регулятор I_{max}, 127
Регулятор максимального тока, 127
Резервное копирование данных, 49, 75, 83, 84

Релейные выходы, 62
Реостатное торможение, 137
Рестарт на лету, 146, 147, 148
Ручной режим, 110

С

Сброс на заводские установки, 52
 безопасно-ориентированных параметров, 203
Сброс на заводскую установку, 15
Сглаживание, 114
Сетевой дроссель, 29, 32
Сетевой фильтр, 29, 32
Сетевые помехи, 149
Силовой модуль, 24, 27
Синусоидальный фильтр, 29
Системные компоненты, 32
Ситуации ввод в эксплуатацию, 49
Скорости передачи в бодах, 68
Слово состояния, 189
Слово состояния 1, 189
Слово состояния 2, 191
Смешанное торможение, 137, 140
Соединение Online, 70
Соединение Sub-D, 161, 168
Соединение звездой (Y), 41, 54
Соединение сигналов, 18, 21
Соединение треугольником (Δ), 41, 54
Сообщение F0395, 71
Сообщения о состоянии, 89
Способы торможения, 136
Степень доступа, 80
Степень доступа пользователя, 80
Стояночный тормоз двигателя, 143, 144, 146

Т

Температура окружающей среды, 54, 126
Техника VICO, 18
Технологический регулятор, 152
Тип управления, 16, 54
Типоразмеры (форматы), 27
Типы параметров, 12
Типы телеграмм, 176, 181
Торможение
 генераторное, 142
Торможение на постоянном токе, 137, 139
Тормозной резистор, 141
Трехпроводное управление, 90, 92

У

Универсальный последовательный интерфейс (USS), 159
Управление U/f, 16, 55, 80, 116, 119
Управление двигателем, 55, 90
Управление преобразователем, 88
Управляющее слово, 187
Управляющее слово 1, 187
Управляющее слово 2, 189
Управляющие клеммы, 45, 48, 57, 58
Управляющие команды, 90
Управляющие модули, 24, 26
Условия окружающей среды, 80
Установка, 31
Установка PROFIBUS DP, 168
Установка интерфейса PC/PG, 66, 69
Устройство аварийной защиты, 202

Ф

Фильтр параметров, 80
Фильтры, 29
Форматы (типоразмеры), 27
Функции
 Обзор, 87
 технологические, 89
Функции безопасности, 89, 198, 200
Функциональность PLC, 20
функциональные блоки
 Свободные, 155
Функция JOG, 108
Функция позиционирования, 154
функциями безопасности
 Управление, 200

Ц

Цифровые входы, 62
Цифровые выходы, 62
цифровых входов
 Установка, 101
цифровых выходов
 Функции, 132

Ш

Шильдик, 80
Шильдик двигателя, 53

Э

Экранирование по правилам ЭМС, 43

Электромагнитные помехи, 44

Энергонезависимое сохранение, 75

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

Оставляем за собой право на внесение
изменений
© Siemens AG 2008

www.siemens.com/automation