

SIEMENS



SIMATIC

S7-1500

CPU 1512C-1 PN (6ES7512-1CK00-0AB0)

Руководство

06/2015

Ответы для промышленности

SIMATIC

S7-1500

CPU 1512C-1 PN

(6ES7512-1CK00-0AB0)

Руководство

Предисловие

Путеводитель по документации

1

Краткая информация об изделии

2

Технологические функции

3

Выполнение подключений

4

Параметры/пространство адресов

5

Прерывания/диагностические сигналы

6

Технические характеристики

7

Габаритный чертеж

A

Запись данных параметра

B

Информация

Система предупредительных надписей

В данном руководстве представлены предупреждения, которые следует учитывать, чтобы обеспечить личную безопасность и предотвратить возможные повреждения имущества. Предупредительные надписи, относящиеся к личной безопасности, имеют специальный предупреждающий символ, в отличие от надписей, относящихся только к повреждению имущества. Такие предупреждения различаются по степени опасности, как указано ниже.

 ОПАСНО
указывает на смертельный исход или серьезные травмы, если не приняты надлежащие меры безопасности
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
указывает на возможность смерти или серьезных травм, если не приняты надлежащие меры безопасности.
 ВНИМАНИЕ
указывает на возможность получения легких травм, если не приняты надлежащие меры безопасности.
ПРИМЕЧАНИЕ
указывает на возможность повреждения имущества, если приняты надлежащие меры безопасности.

При наличии более одной степени опасности используется предупредительная надпись, указывающая на максимальную степень опасности. Надпись, предупреждающая о возможности травм и имеющая соответствующий предупреждающий символ, также может указывать на возможность повреждения имущества.

Квалифицированный персонал

Продукты и системы, описанные в настоящей документации, должны использоваться только персоналом, имеющим соответствующий **уровень квалификации** для выполнения конкретной задачи, в соответствии с указанными в документации предупредительными надписями и инструкциями по технике безопасности.

Квалифицированный персонал – это лица, прошедшие обучение и имеющие навык определения рисков и предотвращения потенциальных опасностей при работе с такими продуктами или системами, на основании полученного профессионального опыта.

Надлежащее использование продуктов Siemens

Следует иметь в виду следующее:

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Продукты компании Siemens могут использоваться только в целях, указанных в каталоге и соответствующей технической документации. Условия применения изделий и комплектующих других производителей должны быть рекомендованы или согласованы с компанией Siemens. Для обеспечения надлежащей безопасной эксплуатации продуктов и во избежание неисправностей следует соблюдать требования к транспортировке, хранению, установке, монтажу, пуску в эксплуатацию и техническому обслуживанию. Допустимые условия внешней среды должны соответствовать изложенным в настоящем документе инструкциям. Следует соблюдать указания, приведенные в соответствующей документации.

Торговые знаки

Все названия, сопровождаемые символом ®, являются зарегистрированными торговыми знаками компании Siemens AG. Третьи лица, использующие в своих целях прочие наименования, встречающиеся в настоящем документе и относящиеся к торговым знакам, могут быть привлечены к ответственности за нарушение прав владельцев торговых знаков.

Ответственность

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Поскольку отклонения не могут быть полностью исключены, мы не можем гарантировать полное соответствие. Однако информация данного руководства регулярно просматривается, и необходимые изменения включаются в последующие издания.

Siemens AG
Департамент
"Цифровое
Производство"
п/я 48 48
90026 Нюрнберг
ГЕРМАНИЯ

A5E35306440-AA
© 06/2015 Технические данные могут
быть изменены.

© Siemens AG 2015.
Все права защищены

Предисловие

Назначение данной документации

Настоящее Руководство по эксплуатации устройства дополняет руководство по Системе автоматизации S7-1500 и руководства по функциям системы. Все кросс – системные функции описаны в Системном руководстве и Руководстве по функциям.

Информация, приведенная в настоящем документе и в Системном руководстве, необходима для ввода CPU 1512C-1 PN в эксплуатацию

Соглашения

Термин « STEP 7»: в этом документе понятие «STEP 7» является синонимом для всех версий и конфигураций программного пакета "STEP 7 (TIA Portal)".

Обратите внимание на следующие пометки:

Особые указания

В примечаниях содержится важная информация об описываемом изделии, об обращении с этим изделием или указывается раздел документа, на который необходимо обратить особое внимание.

Замечание об информационной безопасности

Компания Siemens предлагает надежные продукты и решения с использованием функций промышленной безопасности, которые обеспечивают безопасное функционирование предприятий, машин, оборудования и/или сетей. Эти функции являются важными компонентами концепции комплексной промышленной безопасности.

Продукты и решения Siemens непрерывно совершенствуются, учитывая ее требования. Настоятельно рекомендуется регулярно проверять обновления продуктов Siemens.

Для обеспечения безопасной эксплуатации продуктов и решений Siemens необходимо принять дополнительные меры (например, с помощью сегментации сети) и интегрировать каждый компонент в комплексную систему безопасности. Также необходимо рассмотреть использование продуктов сторонних производителей.

Необходимую информацию о промышленной безопасности Вы можете найти в Интернете: (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Чтобы постоянно быть в курсе выпускаемых обновлений продуктов, подпишитесь на рассылку новостей для конкретного продукта. Необходимую информацию Вы можете найти в Интернете: (<http://support.automation.siemens.com>).

Оглавление

<i>Предисловие</i>	4
1. Путеводитель по документации	8
2. Обзор продукта	11
2.1. Область применения.....	11
2.2. Свойства	15
2.2.1. Свойства центрального процессора, входящего в состав устройства.....	16
2.2.2. Свойства встроенных аналоговых входов/выходов	20
2.2.3. Свойства встроенных дискретных входов/выходов	22
2.3. Элементы управления и индикаторы.....	24
2.3.1. Вид модуля спереди с закрытой передней панелью.....	24
2.3.2. Вид модуля спереди со снятой передней панелью.....	26
2.3.3. Вид модуля сзади.....	27
2.4. Переключатель режимов работы	27
3. Технологические функции	28
3.1. Свойства	28
3.2. Функции.....	29
3.2.1. Функция счета.....	29
3.2.2. Измерение значений	31
3.2.3. Определение положения для Motion Control	32
3.2.4. Дополнительные функции.....	32
3.3. Конфигурирование	33
3.3.1. Введение.....	33
3.3.2. Конфигурация управляющего интерфейса.....	34
3.3.3. Назначение интерфейса обратной связи.....	35
4. Выполнение подключений	37
4.1. Подключение источника питания.....	37
4.2. Интерфейс PROFINET	38
4.3. Схема подключения и блок-схема устройства.....	40
4.3.1. Блок-схема центрального процессора	40
4.3.2. Схема подключения контактов и блок-схема встроенных аналоговых входов/выходов...	41
4.3.3. Схема подключения контактов и блок-схема встроенных дискретных входов/выходов...	49
4.3.4. Назначение адресов для высокоскоростных счетчиков.....	62
5. Параметры/Пространство адресов	67
5.1. Пространство адресов аналоговых входов/выходов.....	67
5.2. Пространство адресов аналоговых входов/выходов.....	68
5.3. Пространство адресов для технологических функций.....	69
5.4. Типы и диапазоны измерений встроенных аналоговых входов/выходов.....	70

5.5.	Типы и диапазоны выходных сигналов встроенных аналоговых входов/выходов	71
5.6.	Параметры встроенных аналоговых входов/выходов	72
5.7.	Параметры встроенных дискретных входов/выходов	76
6.	Прерывания/диагностические сообщения	77
6.1.	Индикаторы отображения состояний и ошибок	77
6.1.1.	Индикаторы состояния и ошибок блока CPU	77
6.1.2.	Индикаторы состояния и ошибок встроенных аналоговых входов/выходов	80
6.1.3.	Индикаторы состояния и ошибок встроенных дискретных входов/выходов	82
6.2.	Прерывания и диагностика	84
6.2.1.	Прерывания и диагностика в блоке CPU	84
6.2.2.	Прерывания и диагностика в блоке встроенных аналоговых входов/выходов	84
6.2.3.	Прерывания и диагностика для встроенных дискретных входов/выходов	87
7.	Технические характеристики	90
A	Габаритный чертеж	108
B	Записи данных параметров	110
B.1.	Назначение параметров и структура записей данных параметров встроенных аналоговых входов/выходов	110
B.2.	Структура записи данных входных каналов встроенных аналоговых входов/выходов ..	110
B.3.	Структура записи данных выходных каналов встроенных аналоговых входов/выходов	115
B.4.	Назначение параметров и структура записей данных параметров встроенных дискретных входов/выходов	118
B.5.	Структура записи данных входных каналов встроенных дискретных входов/выходов...	119
B.6.	Структура записи данных выходных каналов встроенных дискретных входов/выходов	121
B.7.	Записи данных параметров технологических функций	122
C.	Обработка аналоговых значений	127
C.1.	Методика преобразования	127
C.2.	Представление аналоговых величин	134
C.3.	Представление входных диапазонов	135
C.3.1.	Представление входных диапазонов	135
C.3.2.	Представление аналоговых значений в диапазонах измерения напряжения	136
C.3.3.	Представление аналоговых величин для диапазонов измеряемых токов	137
C.3.4.	Представление аналоговых величин для резистивных трансмиттеров/резистивных термометров	138
C.3.5.	Измеряемые значения, используемые для диагностики обрыва провода	140
C.4.	Представление выходных диапазонов	141
C.4.1.	Представление выходных диапазонов	141
C.4.2.	Представление аналоговых величин для диапазонов выходных параметров	142
C.4.3.	Представление аналоговых величин для диапазонов генерации токов	143

1. Путеводитель по документации

Комплект документации для системы автоматизации SIMATIC S7-1500 и системы распределенного ввода-вывода ET 200MP систематизирован по трем областям.

Эта систематизация позволяет вам быстро найти требуемую информацию.



Основная информация

Системные руководства и «Быстрый старт» детально описывают конфигурирование, монтаж, подключение и ввод в эксплуатацию систем SIMATIC S7-1500 и ET 200MP. Он-лайн справка по языку STEP 7 поможет вам при конфигурировании и программировании устройств.

Информация об устройстве

Руководство содержит сжатое описание характеристик модуля, таких как свойства, схема подключения, характеристики, технические спецификации.

Основные сведения

Руководство по работе с основными функциями устройства содержит детальное описание работы систем SIMATIC S7-1500 и ET 200MP, например, диагностики, коммуникаций, управление перемещением, Web-сервер.

Вы можете загрузить документацию через Интернет бесплатно по ссылке

<http://w3.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/en/manual-overview/tech-doc-controllers/Pages/Default.aspx>

Изменения и дополнения в Руководства отражены в «информационных сообщениях о продукте»

Вы можете загрузить документацию через Интернет бесплатно по ссылке

<https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/68052815>.

Сборник руководств по системам S7-1500 и ET 200MP

Сборник руководств содержит полную информацию по системе автоматизации SIMATIC S7-1500 и системе распределенного ввода/вывода ET 200MP, собранную в одном файле. Вы можете найти данный сборник руководств в сети Интернет по ссылке <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/86140384>

Система поддержки пользователя «mySupport».

В системе поддержки пользователя «mySupport» в вашем персональном кабинете вы можете получить максимальные возможности он-лайн поддержки промышленной продукции Siemens.

В «mySupport» вы можете сохранять фильтры, избранное ключевые слова, запросы данных САх и организовывать персональные библиотеки избранных документов. Кроме того, сохраняются результаты всех ваших запросов, и вы можете вернуться к ним в любое время.

Перед началом использования «mySupport» необходима регистрация для получения доступа ко всем функциям системы.

Вы можете найти раздел «mySupport» в сети интернет по адресу <https://support.industry.siemens.com/My/ww/ru/>

Документация «mySupport».

В области отображения документации системы «mySupport» вы можете комбинировать целые Руководства или их части для создания собственных справочников.

Вы можете экспортировать документ в формат PDF или в другой формат для последующего редактирования.

Вы можете найти Персональный Менеджер Документации в сети Интернет по ссылке <https://support.industry.siemens.com/my/ru/ru/documentation>

mySupport” – данные САх

Раздел данные САх системы «mySupport» используется для доступа к сведениям о данном продукте для систем САх или САе.

Вы можете сконфигурировать запрос собственного пакета данных для скачивания в несколько кликов.

При этом вы можете выбрать:

- Изображения продуктов, 2D габаритные чертежи, 3D модели, электрические схемы, макросы, созданные на платформе EPLAN.
- Справочники, характеристики, руководства по эксплуатации, сертификаты
- Основные технические данные продукта

Вы можете найти раздел ”mySupport” – данные САх по ссылке <http://support.industry.siemens.com/my/ww/en/CAxOnline>.

Прикладные примеры

Раздел «Прикладные примеры» («Application examples») помогает вам в решении различных задач по автоматизации. Предложены решения для взаимодействия между несколькими компонентами системы, без акцента на отдельные продукты.

Вы можете найти раздел «Прикладные примеры» по ссылке: (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2054>).

Tia Selection Tool

С помощью TIA Selection Tool Вы можете выбирать, конфигурировать и заказывать устройства для Totally Integrated Automation (полностью интегрированная автоматизация). TIA Selection Tool предоставляет вам помощника для выбора желаемых устройств и сетей. Кроме того, в вашем распоряжении имеются средства конфигурирования для выбора модулей и принадлежностей, а также для проверки правильного функционирования. На основе вашего выбора или вашей конфигурации изделий TIA Selection Tool составляет полный список для заказа.

Вы можете найти TIA Selection Tool на сайте (<http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool>).

2. Обзор продукта

2.1. Область применения

Процессоры семейства SIMATIC S7-1500 предлагают наилучшую производительность в сочетании с удобством использования. Процессоры предназначены для реализации многочисленных инженерных задач в области автоматизации. Они предлагают следующие возможности:

- Встроенные интерфейсы PROFINET / PROFIBUS
- Встроенный Веб-сервер
- Интегрированные функции:
 - Поддержка трассировки переменных
 - Управление перемещением
 - Функции регулирования

Типы контроллеров по производительности и обзор устройств

Семейство контроллеров SIMATIC S7-1500 используется при реализации инженерных задач малой и средней степени сложности, а также для высокотехнологичных приложений при автоматизации производства.

Таблица 2-1 Обзор ЦПУ в стандартном и отказобезопасном исполнении

CPU	Тип контроллера	Интерфейс PROFIBUS	Интерфейс PROFINET IO RT/IRT	Стандартный интерфейс PROFINET	Рабочая память	Время выполнения логических операций
CPU 1511-1 PN	CPU в стандартном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ небольшого и среднего объема, средней скорости обработки данных	---	1	---	1.15 MB	60 нс
CPU 1513-1 PN	CPU в стандартном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ среднего объема, средней/высокой скорости обработки данных	---	1	---	1.8 MB	40 нс
CPU 1515-2 PN	CPU в стандартном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ среднего объема, средней/высокой скорости обработки данных	---	1	1	3.5 MB	30 нс
CPU 1516-3 PN/DP	CPU в стандартном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ большого объема, высокой скорости обработки данных	1	1	1	6 MB	10 нс
CPU 1517-3 PN/DP	CPU в стандартном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения сложных программ, высокой скорости передачи данных	1	1	1	10 MB	2 нс
CPU 1518-4 PN/DP	CPU в стандартном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ большого объема, высокой скорости обработки данных и очень короткого времени реакции	1	1	2	24 MB	1 нс
Отказобезопасные CPU						
CPU 1511F-1 PN	CPU в отказобезопасном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ небольшого и среднего объема, средней скорости обработки данных	---	1		1.23 MB	60 нс
CPU 1513F-1 PN	CPU в отказобезопасном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ среднего объема,	---	1		1.95 MB	40 нс

CPU	средней/высокой скорости обработки данных	Интерфейс PROFIBUS	Интерфейс PROFINET IO RT/IRT	Стандартный интерфейс PROFINET	Рабочая память	Время выполнения логических операций
	Тип контроллера					
CPU 1515F-2 PN	CPU в отказобезопасном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ среднего объема, средней/высокой скорости обработки данных	---	1	1	3.75 MB	30 нс
CPU 1516F-3 PN/DP	CPU в отказобезопасном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ большого объема, высокой скорости обработки данных	1	1	1	6,5 MB	10 нс
CPU 1517F-3 PN/DP	CPU в отказобезопасном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения сложных программ, высокой скорости передачи данных	1	1	1	11 MB	2 нс
CPU 1518F-4 PN/DP	CPU в отказобезопасном исполнении для построения систем управления, требующих выполнения программ большого объема, высокой скорости обработки данных и очень короткого времени реакции	1	1	2	26 MB	1 нс

Типы центральных процессоров компактной конструкции

ЦПУ компактной конструкции применяются для построения систем управления, требующих выполнения программ небольшого и среднего объема и имеют интегрированное устройство ввода-вывода а также встроенные технологические функции. В следующей таблице показаны различия в характеристиках производительности между двумя центральными процессорами компактной конструкции.

Таблица 2-2 Обзор отличий в характеристиках центральных процессоров компактной конструкции

	CPU 1511C-1 PN	CPU 1512C-1 PN
Интерфейсы PROFIBUS	---	---
Интерфейсы PROFINET	1	1
Рабочая память (для программ)	175 КБ	250 КБ
Рабочая память (для данных)	1 МБ	1 МБ
Скорость обработки битовых операций	60 нс	48 нс
Встроенные аналоговые входы/выходы	5 входов/ 2 выхода	5 входов/ 5 выходов
Встроенные дискретные входы/выходы	16 входов/16 выходов	32 входа/ 32 выхода
Высокоскоростные счетчики	6	6

Встроенные технологические функции

Центральные процессоры семейства SIMATIC S7-1500 имеют встроенную поддержку функции управления перемещением. Пакет STEP 7 содержит стандартные блоки PLCopen, с помощью которых осуществляется конфигурация и подключение приводов к процессору. Управление перемещением решает задачи позиционирования и регулирования скорости, синхронизации осей, а также позволяет использовать внешние датчики позиционирования.

Для эффективного ввода в эксплуатацию, диагностики и быстрой оптимизации исполнительных и контролирующих устройств, семейство контроллеров SIMATIC S7-1500 предлагает расширенный набор функций трассировки для всех переменных CPU.

В дополнение к интеграции приводов, SIMATIC S7-1500 имеет расширенный набор функций автоматического регулирования с автоматической оптимизацией параметров настройки и получения требуемого качества процессов регулирования.

В технологических модулях также реализованы такие функции, как высокоскоростной счет, позиционирование и функции измерения. Центральные процессоры компактной конструкции CPU 1511C-1 PN и CPU 1512C-1 PN поставляются с уже встроенными данными функциями, и эти функции могут использоваться с ними без дополнительных технологических модулей.

В зависимости от встроенных технологических функций CPU может использоваться, например, для управления насосами, вентиляторами, смесителями, лентами конвейеров, подъемными платформами, системами управления затворами, системами управления зданиями, для синхронизации осей, шарошками и т.д.

Встроенная защита данных

Процессоры предлагают пользователям широкие возможности для защиты интеллектуальной собственности на предприятии.

При работе с пакетом STEP 7 каждый центральный процессор предлагает парольную защиту ноу-хау от несанкционированного чтения и изменения программных блоков.

Защита от копирования позволяет получить высокоэффективную защиту от несанкционированного копирования программных блоков. Это достигается путем привязки отдельных блоков программ к серийным номерам оригинальной карты.

Кроме того, могут использоваться четыре различных уровня прав доступа к системе автоматизации со стороны различных групп пользователей.

Улучшенная защита данных позволяет CPU обнаруживать изменения или несанкционированную передачу данных производственных процессов.

Интегрированная безопасность

Отказобезопасные процессоры предназначены для пользователей, которые хотят реализовать стандартные и отказобезопасные системы автоматизации, как для централизованных, так и для распределенных систем.

Данные отказобезопасные процессоры позволяют обрабатывать стандартные и отказобезопасные программы на одном CPU. Это позволяет считывать защищенные данные в стандартных пользовательских программах.

Таким образом, интеграция обеспечивает использование преимуществ системы и широкие функциональные возможности SIMATIC и для отказобезопасных приложений.

Отказобезопасные CPU сертифицированы для использования в защищенном режиме по стандартам:

Класс безопасности (Safety Integrity Level) SIL 3 согласно IEC 61508:2010

- Уровень сложности (PL) и категория 4 по стандарту ISO 13849-1:2006 или по стандарту EN ISO 13849-1:2008
- Для IT-безопасности может быть установлена дополнительная защита паролем для F-конфигураций и F-программ.

Для F-конфигураций и F-программ установлена дополнительная защита паролем в целях информационной безопасности

Особые указания

Необходимо учитывать, что выпускаются только следующие модели отказобезопасных центральных процессоров: CPU 1511F-1 PN, CPU 1513F-1 PN, CPU 1515F-2 PN, CPU 1516F-3 PN/DP, CPU 1517F-3 PN/DP и CPU 1518F-4 PN/DP.

Таким образом, центральные процессоры компактной конструкции CPU 1511C-1 PN и CPU 1512C-1 являются стандартными, а не отказобезопасными устройствами.

Дизайн и управление

Дизайн CPU и управление ими очень просты и обеспечивают максимально возможное удобство использования. Все CPU имеют встроенный съемный дисплей. На этом дисплее отображается информация о заказе номере устройства, версии программного обеспечения и серийных номерах всех подключенных модулей. У пользователя есть возможность выполнить установку/изменение параметров настройки (установка IP-адреса центрального процессора и других сетевых параметров) прямо с дисплея CPU, без использования программатора. Дисплей отображает обнаруженные ошибки в виде текстовых сообщений на двух выбранных в настройках языках. В сервисных случаях простои оборудования сведены к минимуму благодаря легкому доступу к диагностической системе.

Системная диагностика

Интегрированные диагностические функции активированы в CPU по умолчанию. Различные типы диагностики конфигурируются на аппаратном уровне и позволяют обойтись без программирования. Вся диагностическая информация отображается в одинаковом виде на дисплее центрального процессора, в TIA Portal, на экранах приборов и систем человеко-машинного интерфейса, а также в Web сервере. Эта информация доступна в режиме RUN, а также остается доступной даже после перевода центрального процессора в состояние STOP. Для всех новых аппаратных компонентов обновление диагностической информации выполняется автоматически.

2.2. Свойства

Аппаратная часть CPU 1512C-1 PN состоит из центрального процессора, встроенных аналоговых (X10) и цифровых (X11 и X12) входов и выходов. При конфигурировании через TIA Portal устройство CPU 1512C-1 PN и все его блоки занимают один общий слот (slot 1).

Ниже вы найдете описание центрального процессора, встроенных аналоговых и цифровых входов и выходов

Номер для заказа CPU компактной конструкции

6ES7512-1CK00-0AB0

Принадлежности

Вместе с модулем поставляются следующие аксессуары (также могут быть заказаны дополнительно как запасные части):

- Фронтальный штекер (зажимы Push-In) с хомутом для кабеля – 3 шт.
- Экранирующий зажим – 3 шт.
- Экранирующая клемма – 3 шт.
- Питающий элемент (зажимы Push-In) – 3 шт.
- Шильдик для маркировки – 3 шт.
- Универсальная фронтальная дверца – 3 шт.

Более подробную информацию по принадлежностям можно найти в системном справочнике «Система автоматизации S7-1500/ET 200MP»

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59191792>)

2.2.1. Свойства центрального процессора, входящего в состав устройства.

Общий вид центрального процессора

На следующем рисунке представлен внешний вид CPU 1512C-1 PN



Рисунок 2-1 CPU 1512C-1 PN

Особые указания

Защитная пленка

Обратите внимание, что модуль поставляется производителем с защитной пленкой на дисплее. При необходимости защитную пленку можно удалить

Свойства CPU 1512C-1 PN

CPU 1512C-1 PN имеет следующие технические характеристики:

- Коммуникации:

- Интерфейсы

CPU 1512C-1 PN имеет интерфейс PROFINET (X1) с двумя портами (P1 K и P2 R) один интерфейс PROFIBUS.

Он поддерживает базовые функции стандарта PROFINET, а также PROFINET IO RT (режим реального масштаба времени real-time) и IRT (режим реального масштаба времени с тактовой синхронизацией isochronous real-time), что позволяет конфигурировать системы распределенного ввода-вывода на основе сети PROFINET IO с обменом данными в реальном масштабе времени. Порты 1 и 2 также могут использоваться как порт в кольцевой структуре сети Ethernet (media Redundancy).

Системы на основе PROFINET поддерживают обмен данными с HMI-устройствами, коммуникации с устройствами программирования, настройки параметров и диагностики, а также связь с сетевыми компонентами более высокого уровня (магистральными сетями связи, роутерами, сетью Интернет), коммуникации с другими машинами или автоматическими установками.

За дополнительной информацией по интерфейсу "PROFINET IO" обратитесь к он-лайн справке пакета STEP 7 и руководстве по функциям PROFINET по адресу <https://support.industry.siemens.com/cs/document/49948856/simatic-profinet-profinet-with-step-7-v13?lc=en-WW>

- Встроенный Web сервер.

CPU позволяет выполнять дистанционную диагностику через встроенный Web сервер. С помощью Web сервера вы можете считать следующие данные:

- Стартовая страница с основной информацией о CPU
- Идентификационные данные CPU
- Содержимое диагностического буфера
- Запрос о состоянии встроенных аналоговых и дискретных входов/выходов и дополнительных модулей, которые подключены к устройству.
- Аварийные сообщения (без опции подтверждения)
- Информация о коммуникационных подключениях
- Топология PROFINET сети
- Состояние переменных
- Таблицы наблюдений
- Использование памяти
- Страницы пользователя
- Журналы регистрации данных (если ведутся)

- Встроенные функции:
 - Счет, измерение, позиционирование
CPU поддерживает встроенные технологические функции, такие, как высокоскоростной счет, измерение и позиционирование для управления перемещением.
Более подробная информация по встроенным технологическим функциям содержится в главе "Технологические функции".
 - Управление перемещением
Решение задач управления перемещением с помощью стандартных блоков PLC-Open через PROFINET IO IRT с интерфейсом PROFIdrive.
Этот функционал поддерживает управление скоростью осей, позиционирование осей, синхронизацию осей и работу с внешними датчиками.
Более подробная информация о функции управления перемещением содержится в главе "Технологические функции". Также детальное описание использования функции управления перемещением и её конфигурирование можно найти в руководстве по данной функции системы S7-1500 по адресу <https://support.industry.siemens.com/cs/document/59381279/simatic-s7-1500-s7-1500-motion-control?lc=en-WW>
 - Интегрированная система регулирования
 - Универсальный PID регулятор и 3-х позиционный шаговый регулятор со встроенным оптимизатором.
 - Интегрированный температурный регулятор
- Функции трассировки переменных.
 - Использование функций трассировки переменных процесса позволяет в реальном масштабе времени решать задачи оптимизации программ пользователя и обнаружения спорадических ошибок, особенно для приложений управления перемещением в системе с замкнутой обратной связью или регулирования.
Более подробная информация о функции трассировки переменных содержится в руководстве по адресу <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/64897128>
- Встроенная системная диагностика:
 - Система автоматически создает диагностические сообщения и отображает их на PG/PC, HMI – устройствах, Web сервере или на встроенном дисплее центрального процессора. Эта информация остается доступной даже после перевода центрального процессора в режим STOP.

- Встроенная защита информации
 - Защита от копирования

Защита от копирования и тиражирования программных блоков за счет привязки этих блоков к серийному номеру карты памяти SIMATIC или серийному номеру CPU и возможности запуска только с этой карты или CPU.
 - Защита ноу-хау

Парольная защита ноу-хау от несанкционированного чтения и модификации программных блоков.
 - Защита от несанкционированного доступа

Расширенная защита от несанкционированного изменения проекта. Можно настроить до четырех уровней прав доступа к системе автоматизации со стороны различных групп пользователей.
 - Встроенная защита CPU

Улучшенная концепция защиты позволяет контроллеру распознавать несанкционированные процессы передачи загрузки проекта, обновления встроенного программного обеспечения и т.д.
- CPU 1512C-1 PN поддерживает дополнительные функции:
 - Перезагрузка памяти CPU (CPU memory reset)

За дополнительной информацией по функции "Memory reset" обратитесь к системному руководству по S7-1500/ET 200MP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>)
 - Сброс CPU на заводские настройки (Reset CPU to factory settings)

За дополнительной информацией по функции "Reset CPU to factory settings" обратитесь к системному руководству по S7-1500/ET 200MP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>)
 - Обновление программного обеспечения (Firmware update)

За дополнительной информацией по функции "Firmware update" обратитесь к системному руководству по S7-1500/ET 200MP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>)
 - Управление конфигурацией (Configuration control)

За дополнительной информацией по функции "Configuration control" обратитесь к системному руководству по S7-1500/ET 200MP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>) и руководству по функциям PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68039307>)
 - Интерфейс PROFIenergy

За дополнительной информацией по функции PROFIenergy обратитесь к системному руководству по функциям PROFINET
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68039307>)

2.2.2. Свойства встроенных аналоговых входов/выходов

Общий вид

На следующем рисунке представлены встроенные аналоговые входы/выходы (X10) CPU 1512C-1 PN.



Рисунок 2-2 Встроенные аналоговые входы/выходы

Свойства

Встроенные аналоговые входы/выходы имеют следующие технические характеристики:

- Аналоговые входы
 - 5 аналоговых входов
 - Разрешение: 16 бит, включая знак
 - Тип измерений "напряжение" регулируется для каждого канала с 0 по 3
 - Тип измерений "ток" регулируется для каждого канала с 0 по 3
 - Тип измерений "сопротивление" может быть установлен для канала 4
 - Тип измерения "резистивный термометр" может быть установлен для канала 4
 - Параметрируемая диагностика (на канал)
 - Аварийный сигнал в процессе работы при превышении предельно допустимого значения настраивается для каждого канала (для каждых двух верхних и двух нижних ПДЗ)
- Аналоговые выходы
 - 2 аналоговых выхода
 - Разрешение: 16 бит, включая знак
 - Можно выбрать выход напряжения по каналу
 - Можно выбрать выход тока по каналу
 - Параметрируемая диагностика (на канал)

Встроенные аналоговые входы/выходы поддерживают следующие функции:

- Изменение параметров в RUN

(за дополнительной информацией обратитесь к разделу "Назначение параметров и структура записей данных параметра встроенных аналоговых входов/выходов" на стр. 110)

2.2.3. Свойства встроенных дискретных входов/выходов

Общий вид

На следующем рисунке представлены встроенные дискретные входы/выходы (X11 и X12) CPU 1512C-1 PN.



Рисунок 2-3 Встроенные дискретные входы/выходы

Свойства

Встроенные дискретные входы/выходы имеют следующие свойства:

- Дискретные входы
 - 32 высокоскоростных дискретных входа для сигналов с частотой до 100 кГц
Входы могут использоваться как стандартные входы дискретных сигналов или как входы для технологических функций.
 - Номинальное входное напряжение 24 В пост. тока.
 - Подходит для подключения сухих контактов и двух-, трех- и четырехпроводных бесконтактных датчиков
 - Параметрируемая диагностика
 - Параметрируемые аппаратные прерывания (поканально)
- Дискретные выходы
 - 32 дискретных выхода, 8 из которых могут использоваться в качестве «быстрых» выходов дискретных сигналов для технологических функций
 - Все выходы могут использоваться как стандартные выходы дискретных сигналов или как выходы для технологических функций.
 - Номинальное выходное напряжение 24 В пост. тока
 - Номинальное значение выходного тока
для выходов тока в стандартном режиме: 0,5 А на канал
для выходов тока для технологических функций: 0,1 А на канал
 - Подходит для подключения электромагнитных клапанов, контакторов постоянного тока и сигнальных ламп.
 - Параметрируемая диагностика

Встроенные дискретные входы/выходы поддерживают следующие функции:

- Изменение параметров в RUN
(за дополнительной информацией обратитесь к разделу "Назначение параметров и структура записей данных параметра встроенных дискретных входов/выходов" на стр. 118)

Одновременное использование технологических и стандартных функций

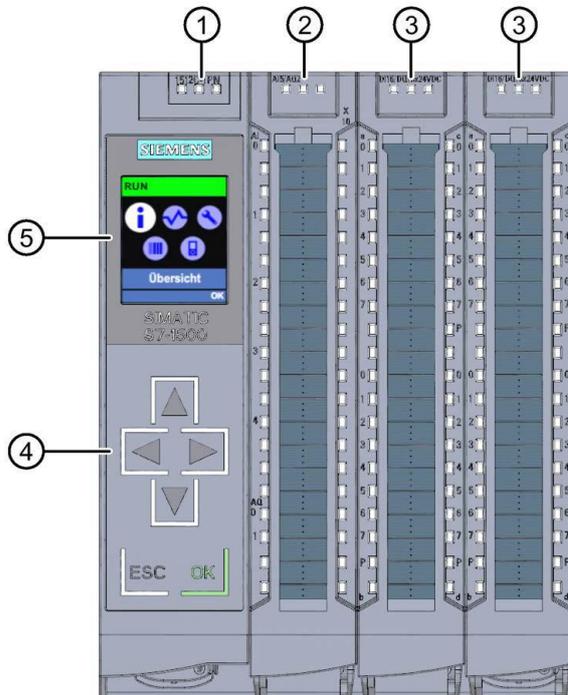
Устройство позволяет одновременно использовать технологические и стандартные функции при условии, что возможности аппаратных средств позволяют это сделать. К примеру, все дискретные входы, не назначенные для технологических функций счета, измерения или позиционирования, могут быть использованы в качестве стандартных цифровых входов.

Значения на входах, которые запараметрированы для работы с технологическими функциями, могут быть считаны программой пользователя. Значения на выходах, которые запараметрированы для работы с технологическими функциями, не могут быть записаны программой пользователя.

2.3. Элементы управления и индикаторы

2.3.1. Вид модуля спереди с закрытой передней панелью

На рисунке ниже показан фронтальный вид CPU 1512C-1 PN.



- ① Индикатор текущего режима работы и состояние диагностики CPU
- ② Индикаторы состояния и ошибок аналоговых входов/выходов RUN/ERROR
- ③ Индикаторы состояния и ошибок дискретных входов/выходов RUN/ERROR
- ④ Кнопки управления
- ⑤ Дисплей

Рисунок 2-4 Вид CPU 1512C-1 PN спереди (с закрытой передней панелью)

Особые указания

Диапазон рабочих температур дисплея

Для увеличения срока службы дисплея, дисплей самопроизвольно отключается при достижении предельного значения рабочей температуры. Когда дисплей охлаждается до приемлемой температуры, он включается вновь. При выключении дисплея, светодиодные индикаторы продолжают отображать состояние CPU.

Для получения более подробной информации о диапазоне рабочих температур дисплея (когда он выключается и включается вновь), обратитесь к разделу «Технические характеристики» на странице 90

Монтаж и демонтаж съёмной передней панели с дисплеем.

Вы можете устанавливать и удалять переднюю панель с дисплеем в процессе работы с CPU.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Возможно причинение вреда здоровью и имуществу.

Если вы устанавливаете или демонтируете переднюю панель системы автоматизации S7-1500 во взрывоопасной зоне 2, может быть причинен вред здоровью персонала или имуществу.

Всегда отключайте напряжение питания от системы автоматизации S7-1500 во взрывоопасной зоне 2 перед тем, как установить или удалить переднюю панель с дисплеем CPU.

Блокировка передней панели

Вы можете защитить CPU от несанкционированного доступа путем блокировки широкой передней панели с дисплеем или узкой передней панели интерфейса PROFIBUS. Для этого необходимо заблокировать защелку CPU пломбой или замком диаметром 3 мм.

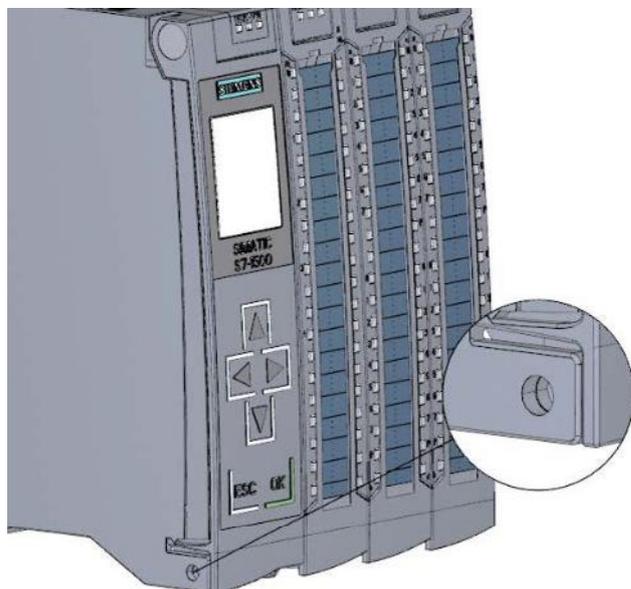


Рисунок 2-5 Блокировка защелки CPU

Помимо механической блокировки вы можете использовать парольный доступ к работе с дисплеем CPU.

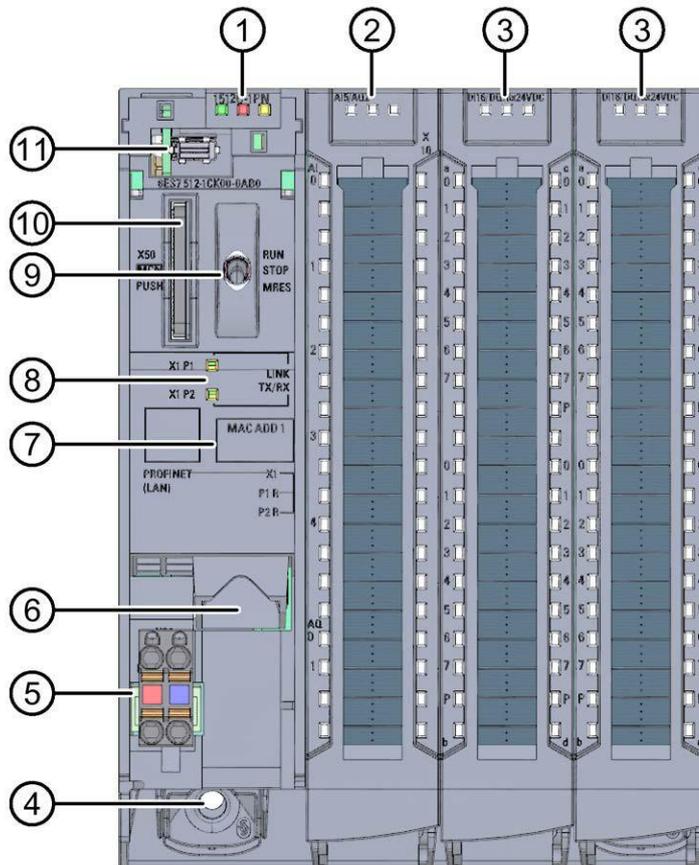
Дополнительную информацию по работе с дисплеем, конфигурируемых уровнях защиты доступа и парольной защите дисплея вы можете найти в руководстве по системам S7-1500 и ET 200MP по адресу <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>.

Заключение

В сети Интернет по адресу http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/disp_tool/start_en.html вы можете найти подробную информацию о персональных настройках дисплея CPU, учебный курс и симулятор доступных команд меню в SIMATIC S7-1500 Display Simulator.

2.3.2. Вид модуля спереди со снятой передней панелью

На следующем рисунке показано расположение элементов управления и разъемов подключения CPU 1512C-1 PN со снятой передней крышкой CPU.

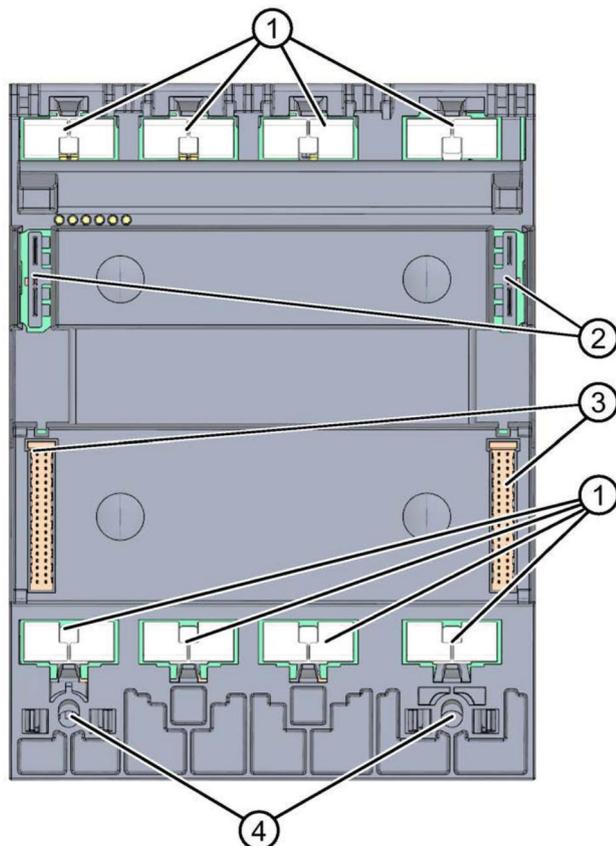


- ① Индикатор текущего режима работы и состояния диагностики CPU
- ② Индикаторы состояния и ошибок встроенных аналоговых входов/выходов RUN/ERROR
- ③ Индикаторы состояния и ошибок встроенных дискретных входов/выходов RUN/ERROR
- ④ Фиксирующие винты
- ⑤ Подключение напряжения питания
- ⑥ Гнездо для интерфейса PROFINET (X1) с 2мя портами (X1 P1 и X1 P2).
- ⑦ MAC address (MAC-адреса интерфейсов)
- ⑧ Светодиодные индикаторы 2х портов (X1 P1 и X1 P2) интерфейса PROFINET (X1)
- ⑨ Переключатель режимов работы
- ⑩ Слот для SIMATIC memory card
- ⑪ Разъем подключения дисплея

Рисунок 2-6 CPU 1512C-1 PN со снятой передней панелью CPU (вид спереди)

2.3.3. Вид модуля сзади

На следующем рисунке показано расположение разъемов подключения CPU 1512C-1 PN на обратной стороне модуля.



- ① Контакт заземления
- ② Подключение напряжения питания
- ③ Подключение задней шины
- ④ Фиксирующие винты

Рисунок 2-7 CPU 1512C-1 PN (вид сзади)

2.4. Переключатель режимов работы

Использование переключателя режимов работы процессора.

В таблице ниже показаны позиции переключателя режимов работы и соответствующие им значения.

Установки переключателя режимов работы

Позиция переключателя	Значение	Объяснение
RUN	Режим RUN	CPU выполняет программу пользователя
STOP	Режим STOP	Программа пользователя не выполняется
MRES	Memory reset	Позиция для режима сброса памяти CPU

3. Технологические функции

3.1. Свойства

Свойства

Технологические функции CPU компактной конструкции имеют следующие технические характеристики:

- 32 - высокоскоростных дискретных выхода (частота сигнала до 100 кГц) с потенциальной развязкой
 - 6 высокоскоростных счетчиков (High Speed Counter/HSC), которые могут использоваться как A/B/N
- Интерфейсы
 - 24 V сигнал от P- или push-pull датчиков и энкодеров.
 - 24 V Выходы для питания датчиков с защитой от короткого замыкания
 - До двух дополнительных дискретных входа на высокоскоростной счетчик с возможностью использовать функции HSC DI (Sync, Capture, Gate).
 - 1 физический дискретный выход для высокоскоростного счетчика для быстрой реакции на состояние счётчика
- Максимальный диапазон счета: 32 бита
- Параметрируемые диагностические и аппаратные прерывания
- Поддерживаются следующие датчики /типы сигналов:
 - Инкрементальный датчик 24 В (с 2-мя каналами A/B, 90° со смещением фаз, а также до 6 инкрементальных датчиков с нулевым каналом N)
 - Импульсный датчик 24 В с сигналом направления
 - Импульсный датчик 24 В без сигнала направления
 - Импульсный датчик с импульсами счета в прямом и обратном направлении

Встроенные технологические функции поддерживают обновление конфигурации в RUN. Дополнительную информацию о технологических функциях вы можете найти в разделе "Запись данных параметра и технологические функции" на странице 122

3.2. Функции

3.2.1. Функция счета

Подсчет представляет собой запись и суммирование событий. Счетчики технологического модуля оценивают сигналы энкодера и импульсные сигналы и выполняют их обработку. Направление счета может задаваться энкодером, импульсными сигналами или пользовательской программой.

С помощью дискретных входов Вы можете управлять процессом счета. Вы можете задавать определенные значения счетчиков каждому из дискретных выходов, независимо от пользовательской программы.

Параметры счета Вы можете задавать с помощью описываемых ниже функций.

Предельные значения

Предельные значения счетчика определяют используемый диапазон значений счетчика. Предельные значения счетчика могут быть сконфигурированы и изменены во время рабочего цикла с помощью пользовательской программы.

Максимальное значение счетчика: 2147483647 ($2^{31}-1$). Минимальное значение счетчика: – 2147483648 (-2^{31}).

Вы можете конфигурировать реакцию счетчика при достижении им предельного значения:

- Продолжение или останов процесса счета при достижении предельного значения (автоматический останов).
- Установка в счетчике начального значения отсчета или другого предельного значения при достижении заданного предельного значения.

Начальное значение отсчета

Начальное значение отсчета Вы можете конфигурировать в границах предельных значений счетчика. Во время рабочего цикла начальное значение может быть изменено с помощью пользовательской программы.

В зависимости от параметризации, при активированной функции фиксации данных (Capture) технологический модуль во время синхронизации может устанавливать фактическое значение счетчика как начальное значение отсчета, если результат подсчета вышел за предельные значения (при деблокировке).

Управление деблокировкой (Gate control)

Включение и выключение аппаратной и программной деблокировки определяет интервал времени, в пределах которого подсчитываемые сигналы фиксируются.

Управление аппаратной деблокировкой осуществляется через дискретные входы технологического модуля. Управление программной деблокировкой осуществляется с помощью пользовательской программы. Включение аппаратной деблокировки может быть задано при параметризации. Программная деблокировка не может быть отключена (бит в интерфейсе управления циклическими данными ввода/вывода).

Фиксация значений (Capture)

Вы можете сконфигурировать фронт внешнего опорного сигнала для сохранения текущего значения счетчика как зафиксированного значения. Для включения функции фиксации значений (Capture) могут быть использованы следующие внешние сигналы:

- Передний или задний фронты сигнала на дискретном входе
- Оба фронта сигнала на дискретном входе
- Передний фронт N-сигнала на входе энкодера

После активации функции фиксации значений (Capture) Вы можете сконфигурировать продолжение подсчета с текущего значения счетчика или с начального значения.

Гистерезис

Для сравниваемых значений Вы можете задать гистерезис, в пределах которого будет запрещено повторное включение дискретного выхода. Энкодер может остановиться в определенной позиции, а незначительные перемещения могут вызвать колебание значений счетчика около этой точки. Если сравниваемое или предельное подсчитываемое значения находятся в пределах этого диапазона колебаний, то, если гистерезис не используется, соответствующий дискретный выход будет включаться и выключаться с частотой колебаний значений счетчика. Гистерезис исключает такие нежелательные переключения.

Дополнительная информация

За дополнительной информацией по функции счета обратитесь к руководству по функциям счета, измерения значений и позиционирования для систем S7-1500, ET 200MP и ET 200SP по ссылке <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59709820>.

3.2.2. Измерение значений

Функция измерения значений

Доступны следующие функции измерения:

Таблица 3-1 Обзор функций измерения значений

Тип измерения	Описание
Измерение частоты	Частота - это число импульсов, измеренное за определенные промежутки времени (интервалы измерений). Измеряется в Герцах и представляет собой число с плавающей запятой.
Измерение периода	Период - это измеренный интервал следования импульсов. Измеряется в секундах и представляет собой число с плавающей запятой
Измерение скорости	Среднее значение скорости рассчитывается после измерения в течение определенного количества интервалов измерений на основе профиля времени счетных импульсов и других параметров и возвращается в сконфигурированных единицах измерения.

Измеренное значение и значение счетчика доступны одновременно через интерфейс обратной связи.

Время обновления

Время обновления - это конфигурируемый интервал времени, в течение которого измеренные значения циклически обновляются в технологическом модуле. Выбор более длинных интервалов времени обновления позволяет сгладить отклонение измеренных значений переменных и повысить точность измерения.

Управление шлюзом (деблокировка)

Открытие и закрытие аппаратного и программного шлюзов определяет интервал времени, в пределах которого фиксируются подсчитываемые сигналы. Время обновления асинхронно открытию шлюза. Т.е., если шлюз открыт, то время обновления не запускается. После закрытия шлюза будет возвращено последнее фиксированное измеренное значение.

Диапазоны измерений

Функции измерения имеют следующие предельные значения диапазона измерений:

Таблица 3-2 Обзор верхних и нижних предельных значений измерений

Тип измерений	Нижнее предельное значение	Верхнее предельное значение
Измерение частоты	0,04 Гц	800 кГц*
Измерение периода	125 мкс*	25 с
Измерение скорости	В зависимости от сконфигурированного количества "приращений на единицу" и "интервала времени для измерения скорости"	

* Применительно к инкрементным энкодерам 24 В и "четырёхкратной" оценке сигнала.

Все измеренные значения возвращаются в виде числа со знаком. Знак указывает на то, как изменилось значение счетчика (увеличилось или уменьшилось) за соответствующий интервал времени. Например, значение, равное - 80 Гц означает, что значение счетчика уменьшилось до 80 Гц.

Дополнительная информация

За дополнительной информацией по функции измерения значений обратитесь к руководству по функциям счета, измерения значений и позиционирования для систем S7-1500, ET 200MP и ET 200SP по ссылке <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59709820>.

3.2.3. Определение положения для Motion Control

С помощью S7-1500 Motion Control Вы можете использовать встроенные дискретные входы/выходы, например, с инкрементным энкодером для определения положения. Определение положения основано на функции подсчета, которая позволяет оценить поступающие сигналы энкодера и передать их в S7-1500 Motion Control.

Для этого в конфигурации устройств STEP 7 (TIA Portal) CPU 1512C-1 PN выберите опцию "Position input for Motion Control" (ввод положения для Motion Control).

Дополнительная информация

Подробную информацию по конфигурированию и использованию Motion Control Вы можете получить в руководстве S7-1500 Motion Control на Интернет-странице (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59381279>). В этом Руководстве интерфейс между ведущими устройствами и датчиками представлен как технологический модуль (ТМ). В этом контексте под технологическим модулем (ТМ) также могут пониматься дискретные встроенные входы/выходы компактного CPU, описанные выше.

3.2.4. Дополнительные функции

Синхронизация

Вы можете сконфигурировать фронт внешнего сигнала для запуска счетчика с заданного начального значения. Режим синхронизации может быть запущен следующими внешними сигналами:

- Передний или задний фронт на дискретном входе
- Передний фронт N-сигнала на входе энкодера
- Передний фронт N-сигнала на входе энкодера в зависимости от уровня сигнала, назначенного дискретному входу.

Сравниваемые значения

Вы можете задать два сравниваемых значения, при которых происходит переключение дискретного выхода. Если счетчик или измеренное значение соответствуют настроенному условию сравнения, то дискретный выход HSC DQ1 может быть установлен в "1" для инициализации процесса управления непосредственно в процессе.

Оба сравниваемых значения могут быть сконфигурированы и изменены в течение рабочего цикла пользовательской программы.

Аппаратные прерывания

Технологический модуль может вызывать в CPU аппаратное прерывание, например, если при выполнении сравнения событий происходит выход значения счетчика за верхний или нижний пределы, в случае смены знака (перехода счетчика через ноль) и/или изменения направления счета (реверс направления). Вы можете назначить в аппаратной конфигурации событие, которое будет вызывать аппаратное прерывание во время работы.

Диагностические прерывания

Технологический модуль может вызвать диагностическое прерывание, например, в случае неисправности источника питания или ошибки дискретных выходов. Для этого в конфигурации устройства выберите необходимое диагностическое прерывание.

3.3. Конфигурирование

3.3.1. Введение

С помощью пакета STEP 7 вы можете конфигурировать высокоскоростные счетчики (HSC). Их работа управляется пользовательской программой.

Дополнительная информация

Подробное описание функций подсчета и измерения и их конфигурирование можно найти:

- в руководстве по функциям "Counting, measurement and position input" для S7-1500, ET 200MP и ET 200SP, доступном для загрузки на Интернет-странице (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59709820>)
- в справочной информации системы STEP 7 (TIA Portal) под заголовком "Using technology functions > Counting, measurement and position input" > Counting, measurement and position input (S7-1500)"
Подробное описание использования функции "Motion Control" и ее конфигурирования можно найти:
- в функциональном руководстве "S7-1500 Motion Control" доступном для загрузки на Интернет-странице (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59381279>)
- в справочной информации системы STEP 7 под заголовком "Using technology functions > Motion Control > Motion Control (S7-1500)".

3.3.2. Конфигурация управляющего интерфейса

Пользовательская программа использует управляющий интерфейс для управления поведением высокоскоростного счетчика.

Особые указания

Работа с технологическим объектом High_Speed_Counter

Объект High_Speed_Counter можно использовать в режиме высокоскоростного счета.

Поэтому мы рекомендуем использовать технологический объект вместо интерфейса управления/интерфейса обратной связи для управления высокоскоростным счетчиком.

Для получения информации о конфигурировании технологических объектов и программировании соответствующих инструкций, обратитесь к руководству по функциям "Counting, measurement and position input" для S7-1500, ET 200MP и ET 200SP, доступном для загрузки через интернет на странице (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59709820>)

Интерфейс управления каналом

В следующей таблице показано назначение параметров интерфейса управления:

Таблица 3-1 Назначение параметров интерфейса управления

Смещение от начального адреса	Параметр	Значение				
Байты с 0 по 3	Слот 0	Загрузка значений (назначение указано в LD_SLOT_0)				
Байты с 4 по 7	Слот 1	Загрузка значений (назначение указано в LD_SLOT_1)				
Байт 8	LD_SLOT_0*	Определение значения параметра в слоте 0				
		Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0	
		0	0	0	0	Действие отсутствует. Ожидание.
			0	0	1	Загрузка значения счетчика.
		0	0	1	0	Резерв
		0	0	1	1	Загрузка начального значения
		0	1	0	0	Загрузка сравниваемого значения 0
		0	1	0	1	Загрузка сравниваемого значения 1
		0	1	1	0	Загрузка нижнего предельного значения счетчика
		0	1	1	1	Загрузка верхнего предельного значения счетчика
		1	0	0	0	Резерв
		до				
1	1	1	1			

Смещение от начального адреса	Параметр	Значение					
Байт 8	LD_SLOT_1*	0	1	0	1	Загрузка сравнимого значения 1	
		0	1	1	0	Загрузка нижнего предельного значения счетчика	
		0	1	1	1	Загрузка верхнего предельного значения счетчика	
		1	0	0	0	Резерв	
		до					
		1	1	1	1		
Байт 9	EN_CAPTURE	Бит 7: Включение функции фиксации					
	EN_SYNC_DN	Бит 6: Деблокировка синхронизации счёта вниз					
	EN_SYNC_UP	Бит 5: Деблокировка синхронизации счёта вверх					
	SET_DQ1	Бит 4: Установка DQ1					
	SET_DQ0	Бит 3: Установка DQ0					
	TM_CTRL_DQ1	Бит 2: Включение технологической функции DQ1					
	TM_CTRL_DQ0	Бит 1: Включение технологической функции DQ0					
	SW_GATE	Бит 0: Программная деблокировка					
Байт 10	SET_DIR	Бит 7: Направление счёта					
	--	Биты с 2 по 6: Резерв; должны быть сброшены в 0					
	RES_EVENT	Бит 1: Сброс сохраненных событий					
	RES_ERROR	Бит 0: Сброс сохраненных состояний ошибок					
Байт 11	--	Биты с 0 по 7: Резерв; должны быть сброшены в 0					

* Если значения одновременно загружаются через LD_SLOT_0 и LD_SLOT_1, то сначала берется значение из слота 0, а затем - из слота 1. Это может привести к непредсказуемым промежуточным состояниям

3.3.3. Назначение интерфейса обратной связи

Программа пользователя получает текущие значения и информацию о состоянии от высокоскоростных счетчиков через интерфейс обратной связи.

Особые указания

Работа с технологическим объектом High_Speed_Counter

Объект High_Speed_Counter можно использовать в режиме высокоскоростного счёта.

Поэтому мы рекомендуем использовать технологический объект вместо интерфейса управления/интерфейса обратной связи для управления высокоскоростным счетчиком.

Для получения информации о конфигурировании технологических объектов и программировании соответствующих инструкций, обратитесь к руководству по функциям "Counting, measurement and position input" для S7-1500, ET 200MP и ET 200SP, доступном для загрузки через интернет на странице (<http://support.automation.siemens.com/WWW/view/en/59709820>)

Интерфейс обратной связи канала

В следующей таблице приведено назначение интерфейса обратной связи:

Таблица 3-4 Назначение параметров интерфейса обратной связи

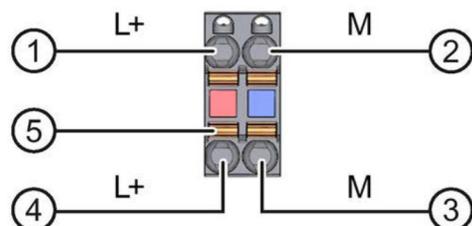
Смещение от начального адреса	Параметр	Значение
Байты с 0 по 3	COUNT VALUE	Текущее значение счетчика
Байты с 4 по 7	CAPTURED VALUE	Последнее принятое фиксированное значение
Байты с 8 по 11	MEASURED VALUE	Текущее измеренное значение
Байт 12	--	Биты с 3 по 7: Резерв; сброшены в 0
	LD_ERROR	Бит 2: Ошибка при загрузке через интерфейс управления
	ENC_ERROR	Бит 1: Ошибка сигнала энкодера
	POWER_ERROR	Бит 0: Недопустимое напряжение питания L+
Байт 13	--	Биты с 6 по 7: Резерв; сброшены в 0
	STS_SW_GATE	Бит 5: Состояние программной деблокировки
	STS_READY	Бит 4: Встроенные дискретные входы/выходы сконфигурированы и запущены
	LD_STS_SLOT_1	Бит 3: Запрос для слота 1 обнаружен и обработан (флаг)
	LD_STS_SLOT_0	Бит 2: Запрос для слота 0 обнаружен и обработан (флаг)
	RES_EVENT_ACK	Бит 1: Сброс активного бита события
	--	Бит 0: Резерв; сброшен в 0
Байт 14	STS_DI2	Бит 7: Резерв; сброшен в 0
	STS_DI1	Бит 6: Состояние HSC DI1
	STS_DI0	Бит 5: Состояние HSC DI0
	STS_DQ1	Бит 4: Состояние HSC DQ1
	STS_DQ0	Бит 3: Состояние HSC DQ0
	STS_GATE	Бит 2: Состояние внутренней деблокировки
	STS_CNT	Бит 1: Обнаружено изменение импульсов счета или значения положения в течение последних 0.5 s
	STS_DIR	Бит 0: Изменение направления последнего значения счетчика или значения положения
Байт 15	STS_M_INTERVAL	Бит 7: В предыдущем интервале измерения обнаружено изменение импульсов счета или значения положения
	EVENT_CAP	Бит 6: Выполнено событие фиксации
	EVENT_SYNC	Бит 5: Выполнена синхронизация
	EVENT_CMP1	Бит 4: Выполнено событие сравнения для DQ1
	EVENT_CMP0	Бит 3: Выполнено событие сравнения для DQ0
	EVENT_OFLW	Бит 2: Выход за верхнее предельное значение
	EVENT_UFLW	Бит 1: Выход за нижнее предельное значение
	EVENT_ZERO	Бит 0: Выполнен переход через 0

4. Выполнение подключений

4.1. Подключение источника питания

Подключение источника питания 24 В постоянного тока (X80)

CPU поставляется потребителям с уже подключенным разъемом питания.
На рисунке ниже показано подключение разъема питания 24 В постоянного тока



- ① Напряжение питания +24 В пост. тока от источника питания
- ② Земля напряжения питания
- ③ Контакт подключения к земле (ограничение по току 10 А)
- ④ Контакт подключения к +24 В пост. тока (ограничение по току 10 А)
- ⑤ Упор для зажима (один зажим на каждую клемму)

Внутренние соединения:

- ① и ④
- ② и ③

Рисунок 4-1 Подключение напряжения питания

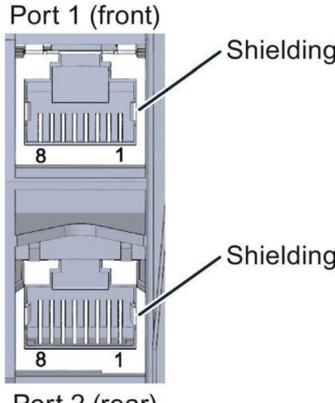
Если на CPU подается питание от задней шины, дополнительного подключения источника питания 24 В не требуется.

4.2. Интерфейс PROFINET

Интерфейс PROFINET X1 с 2х-портовым коммутатором (X1 P1 R и X1 P2 R)

На следующем рисунке показано подключение контактов для интерфейса PROFINET с 2х-портовым коммутатором. Подключение производится по стандарту Ethernet с разъемом RJ45.

Таблица 4-1 подключение контактов для интерфейса PROFINET с 2х-портовым коммутатором

Изображение	Обозначение сигнала		Назначение контакта
 <p>Port 1 (front)</p> <p>Shielding</p> <p>8 1</p> <p>Shielding</p> <p>8 1</p> <p>Port 2 (rear)</p>	1	TD	Передача данных +
	2	TD_N	Передача данных -
	3	RD	Получение данных +
	4	---	Не используется
	5	---	Не используется
	6	RD_N	Получение данных -
	7	---	Не используется
	8	---	Не используется

Заключение

Более подробную информацию о подключении CPU вы можете найти в системном руководстве по S7-1500 и ET 200MP по адресу <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792> в разделе «Аксессуары/запасные части».

Назначение MAC адресов

CPU 1512C-1 PN имеет два порта интерфейса PROFINET. Каждый интерфейс PROFINET должен иметь MAC адрес и каждый из двух портов CPU должен иметь собственный MAC адрес. Таким образом, CPU 1512C-1 PN имеет всего три MAC адреса.

Для работы с MAC адресами для портов в сети PROFINET необходим протокол LLDP, например, для обращения к другим устройствам в сетевом окружении.

MAC адреса назначаются устройствам последовательно. Первый и последний адреса нанесены лазерной гравировкой на табличке на правой стороне каждого CPU 1512C-1 PN.

В таблице ниже показано, как назначаются MAC адреса.

Таблица 4-2 Назначение MAC адресов.

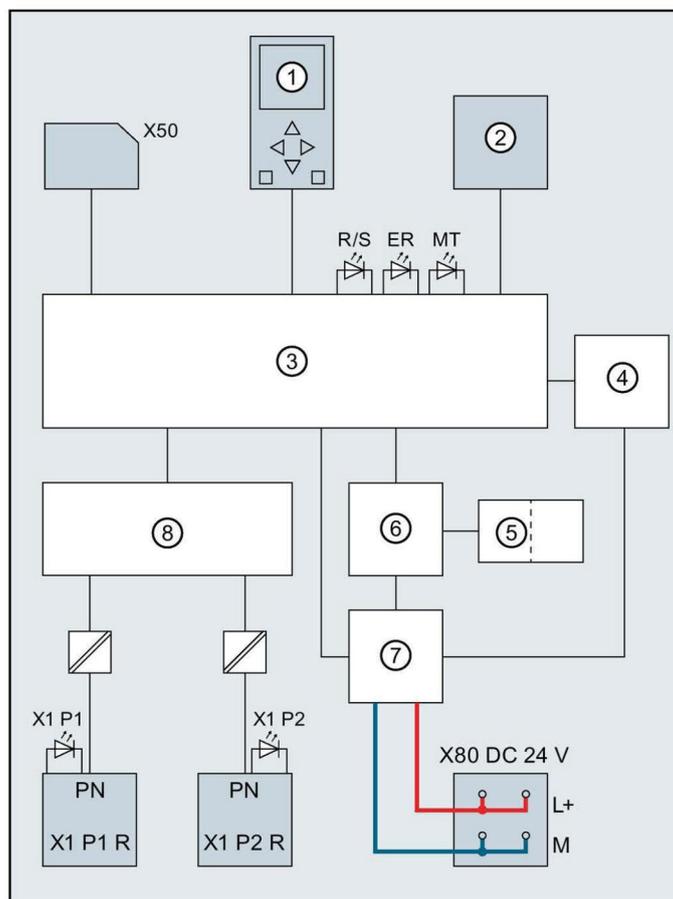
	Назначение	Маркировка
MAC адрес 1	Интерфейс PROFINET X1 (отображается в пакете STEP 7 для доступных устройств)	<ul style="list-style-type: none"> • Передняя сторона, лазерная гравировка • Правая сторона, лазерная гравировка (начальный номер диапазона номеров)
MAC адрес 2	Порт X1 P1 R (необходим, например, для работы по протоколу LLDP)	<ul style="list-style-type: none"> • Передняя и правая сторона, без гравировки
MAC адрес 3	Порт X1 P2 R (необходим, например, для работы по протоколу LLDP)	<ul style="list-style-type: none"> • Передняя сторона, без гравировки • Правая сторона, лазерная гравировка (конечный номер диапазона номеров)

4.3. Схема подключения и блок-схема устройства.

4.3.1. Блок-схема центрального процессора

Блок-схема

На следующем рисунке приведена блок-схема CPU 1512C-1 PN.



- | | | |
|---|---|--|
| ① | Дисплей | |
| ② | Переключатель режимов работы RUN/STOP/MRES | |
| ③ | Блок электроники | |
| ④ | Интерфейс встроенных входов/выходов | |
| ⑤ | Разъем задней шины | |
| ⑥ | Интерфейс задней шины | |
| ⑦ | Напряжение питания от внутренней шины | |
| ⑧ | Переключатель PROFINET | |
| | X50 - Карта памяти SIMATIC | |
| | X80 24 В пост. тока – вход напряжения питания | |
| | PN X1 P1 R - PROFINET интерфейс X1 Порт 1 | |
| | PN X1 P2 R - PROFINET интерфейс X1 Порт 2 | |
| | L+ - Напряжение питания 24 В пост.тока от источника питания | |
| | M - "Земля" | |
| | R/S – светодиод RUN/STOP (желтый/зеленый) | |
| | ER – светодиод ERROR (красный) | |
| | MT – светодиод MAINT (желтый) | |
| | X1 P1, X2 P2, индикаторы связи TX/RX | |

Рисунок 4-2 Блок-схема CPU устройства 1512C-1 PN

4.3.2. Схема подключения контактов и блок-схема встроенных аналоговых входов/выходов

В данном разделе приведена блок-схема встроенных аналоговых входов/выходов (X10) и различные варианты их подключения.

За дополнительной информацией о подключении фронтального штекера, изоляции проводов и т.п. обратитесь к системному руководству S7-1500, ET 200MP, которое можно скачать по ссылке (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59191792>).

Особые указания

Вы можете использовать и комбинировать различные варианты подключений для всех каналов. Однако помните, что неиспользуемые клеммы аналоговых входов должны оставаться неподключенными.

Условные обозначения

U_{n+}/U_{n-}	Входное напряжение на канале n (только напряжение)
M_{n+}/M_{n-}	Вход для подключения измерительных датчиков канала n
I_{n+}/I_{n-}	Входной ток на канале n (только ток)
$I_{c n+}/I_{c n-}$	Выход тока для резистивных термометров, канал с номером n
QV_n	Выход напряжения канал n
QI_n	Выход тока канал n
M_{ANA}	Опорный потенциал аналогового контура
CHx	Канал или индикатор состояния канала

Питающий элемент

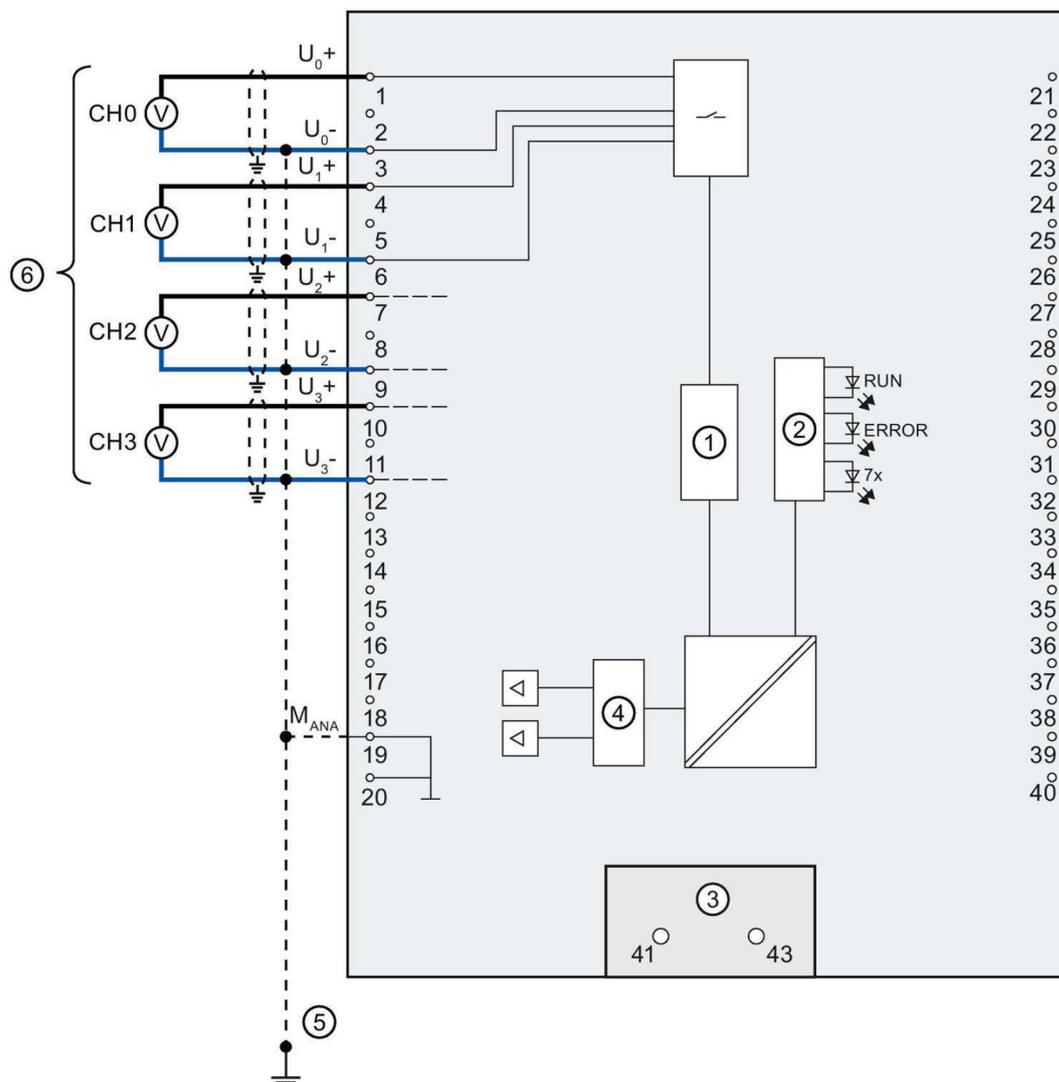
Питающий элемент подсоединяется к фронтальному штекеру и служит для экранирования встроенных аналоговых входов/выходов.

Особые указания

Встроенным аналоговым входам/выходам не требуется подача напряжения питания через питающий элемент. Таким образом, питающий элемент необходим только для подключения экранирования.

Подключение: измерение напряжения

Схема, показанная на следующем рисунке, демонстрирует назначение контактов для измерения напряжения (каналы с 0 по 3, на которых доступен данный тип измерения).

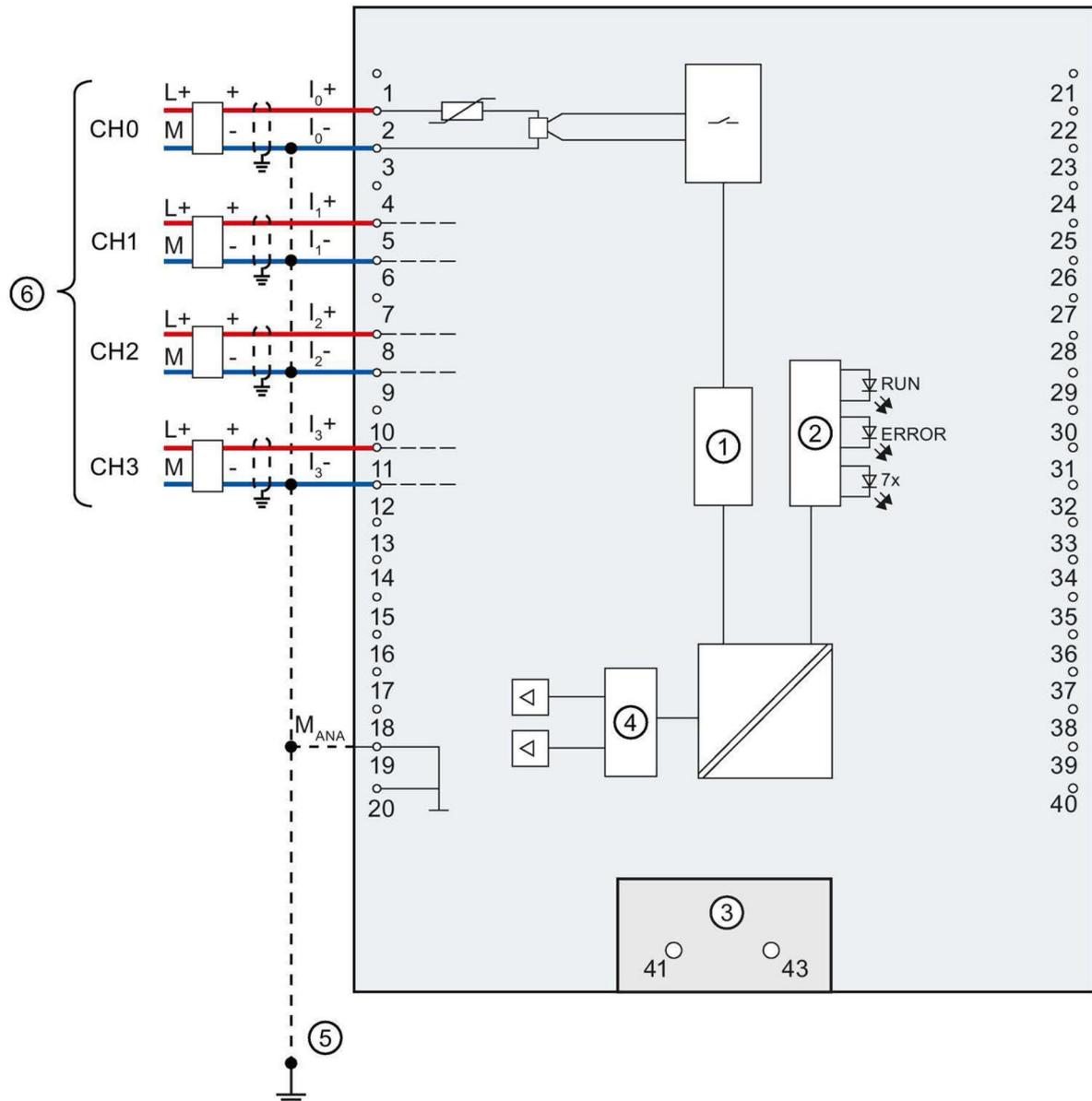


- ① Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ② Интерфейс светодиодов индикации
- ③ Питающий элемент (только для подключения экранирования)
- ④ Цифро-аналоговый преобразователь (DAC)
- ⑤ Эквипотенциальный кабель заземления (опционально)
- ⑥ Датчики напряжения

Рисунок 4-3 Подключение контактов и блок-схема встроенных аналоговых входов/выходов при использовании CPU 1512C-1 PN для измерения напряжения

Подключение: 4х-проводная схема подключения измерительного преобразователя для измерения силы тока

Схема, показанная на следующем рисунке, демонстрирует назначение контактов для измерения силы тока по 4х-проводной схеме подключения преобразователя (каналы с 0 по 3, на которых доступен данный тип измерения).

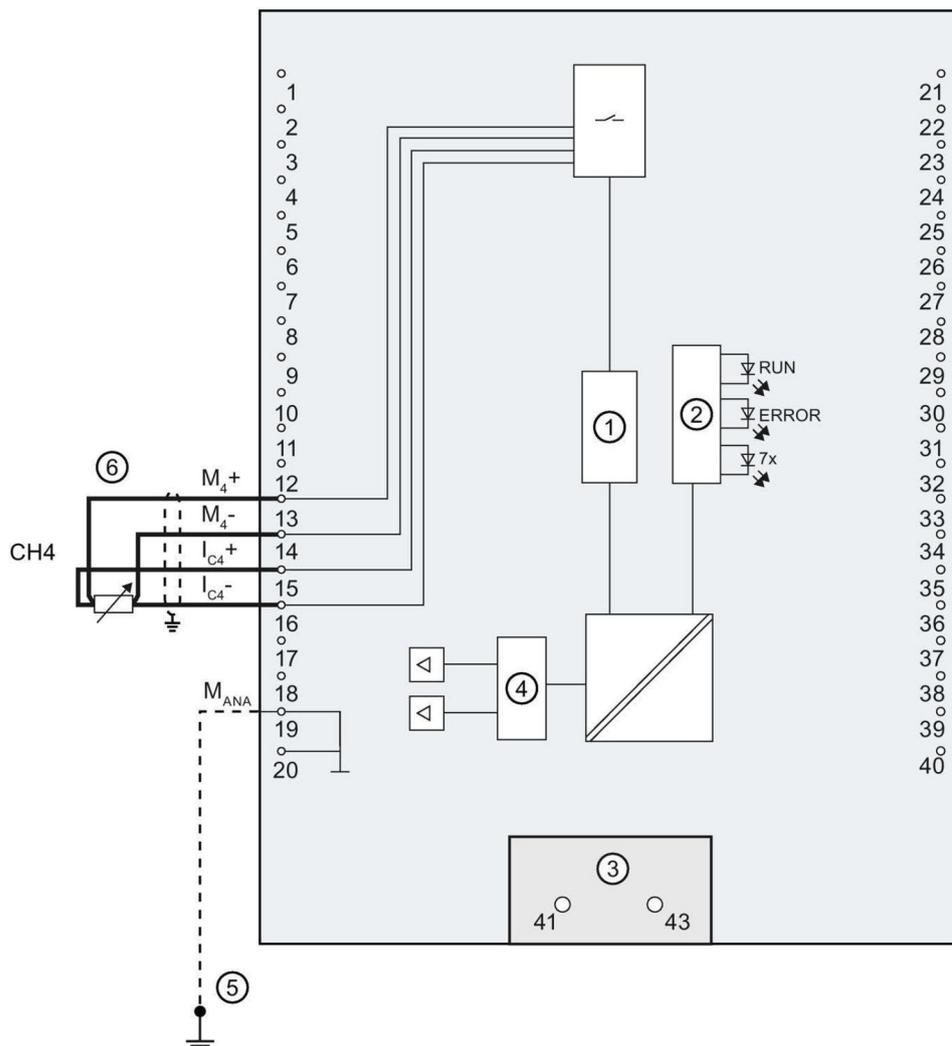


- ① Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ② Интерфейс светодиодов индикации
- ③ Питаящий элемент (только для подключения экранирования)
- ④ Цифро-аналоговый преобразователь (DAC)
- ⑤ Эквипотенциальный кабель заземления (опционально)
- ⑥ Подключение 4х-проводного преобразователя

Рисунок 4-4 Подключение контактов и блок-схема встроенных аналоговых входов/выходов при использовании CPU 1512C-1 PN для измерения силы тока 4х-проводным преобразователем

Подключение: 4х-проводная схема подключения датчиков сопротивления и резистивных термометров (RTD)

Схема, показанная на следующем рисунке, демонстрирует назначение контактов для измерения с помощью датчиков сопротивления и резистивных термометров (RTD), подключаемых по 4х-проводной схеме (канал 4, на котором доступен данный тип измерения).



- ① Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ② Интерфейс светодиодов индикации
- ③ Питающий элемент (только для подключения экранирования)
- ④ Цифро-аналоговый преобразователь (DAC)
- ⑤ Эквипотенциальный кабель заземления (опционально)
- ⑥ 4х-проводное подключение датчиков сопротивления

Рисунок 4-5 Подключение контактов и блок-схема встроенных аналоговых входов/выходов при 4х-проводном подключении

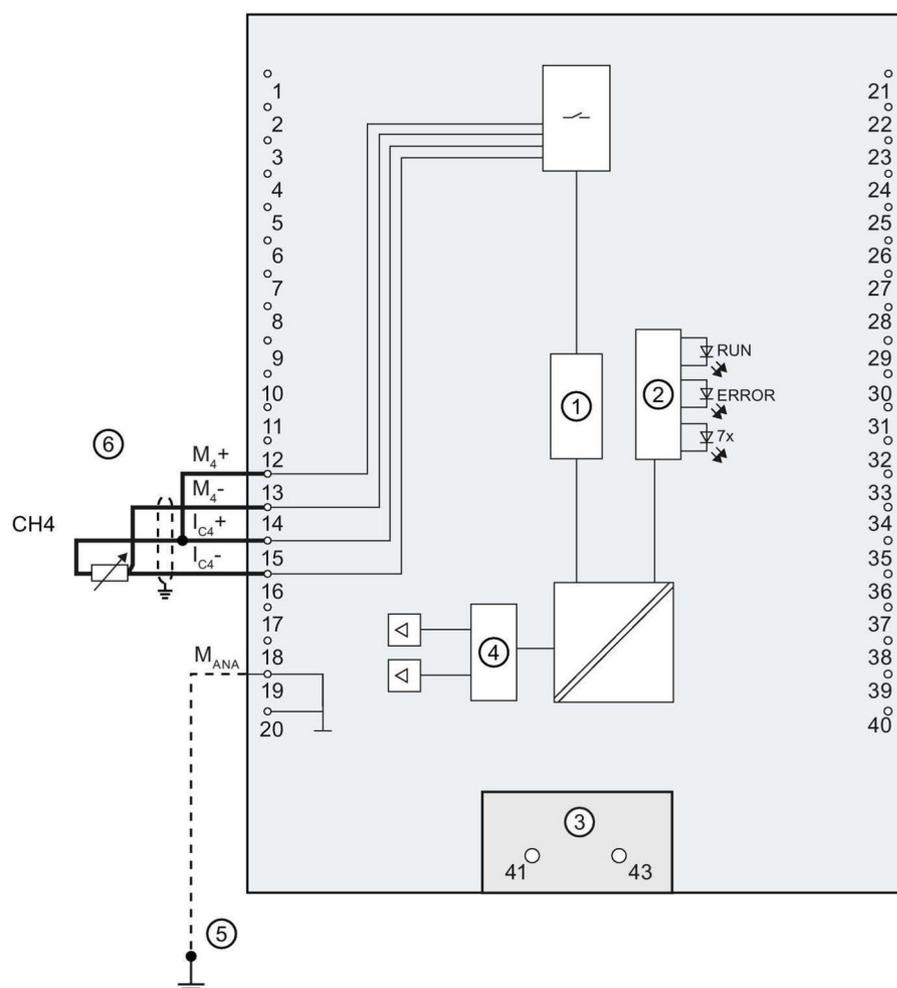
Подключение: 3х-проводная схема подключения датчиков сопротивления и резистивных термометров (RTD)

Схема, показанная на следующем рисунке, демонстрирует назначение контактов для измерения с помощью датчиков сопротивления и резистивных термометров (RTD), подключаемых по 3х-проводной схеме (канал 4, на котором доступен данный тип измерения).

Особые указания

Назначение параметров

Обратите внимание, что при 3х-проводном подключении линия сопротивления не имеет компенсации.



- ① Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ② Интерфейс светодиодов индикации
- ③ Питательный элемент (только для подключения экранирования)
- ④ Цифро-аналоговый преобразователь (DAC)
- ⑤ Эквипотенциальный кабель заземления (опционально)
- ⑥ 3х-проводное подключение датчиков сопротивления

Рисунок 4-6 Подключение контактов и блок-схема встроенных аналоговых входов/выходов при 3х-проводном подключении

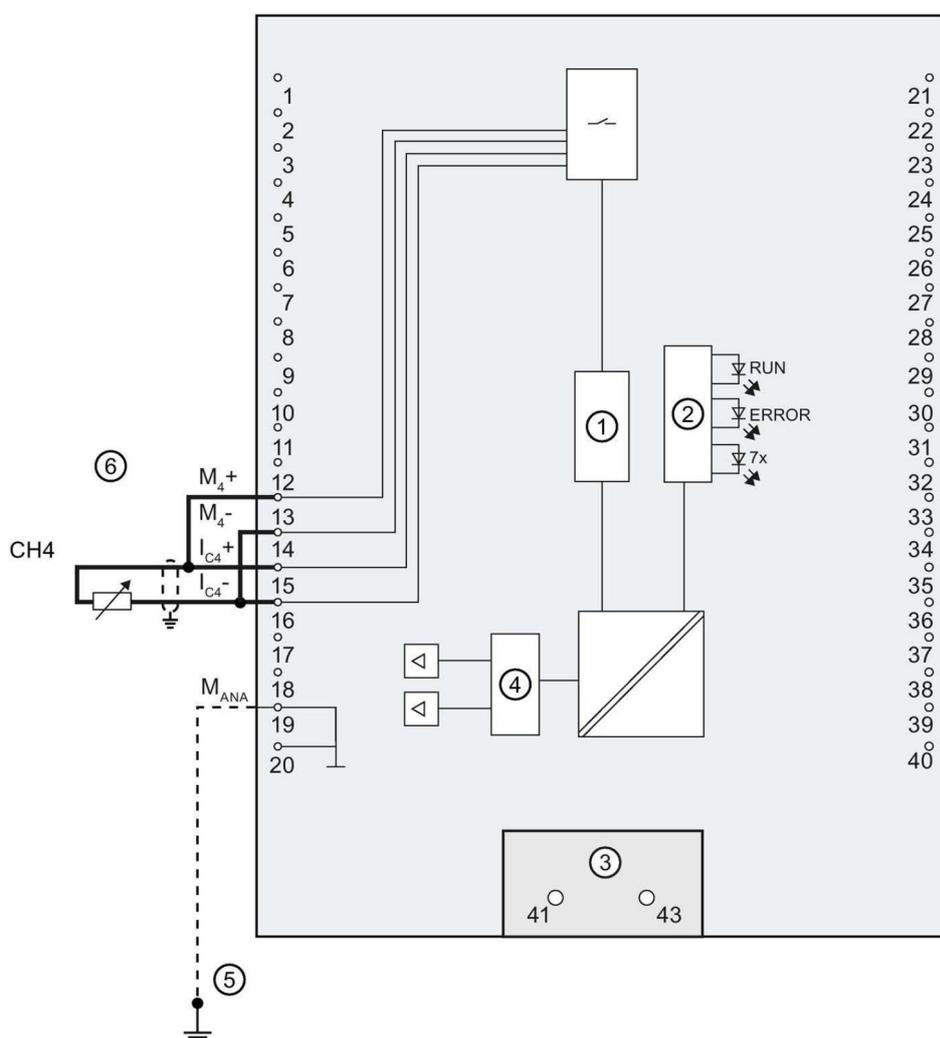
Подключение: 2х-проводная схема подключения датчиков сопротивления и резистивных термометров (RTD)

Схема, показанная на следующем рисунке, демонстрирует назначение контактов для измерения с помощью датчиков сопротивления и резистивных термометров (RTD), подключаемых по 2х-проводной схеме (канал 4, на котором доступен данный тип измерения).

Особые указания

Назначение параметров

Обратите внимание, что при 2х-проводном подключении линия сопротивления не имеет компенсации.



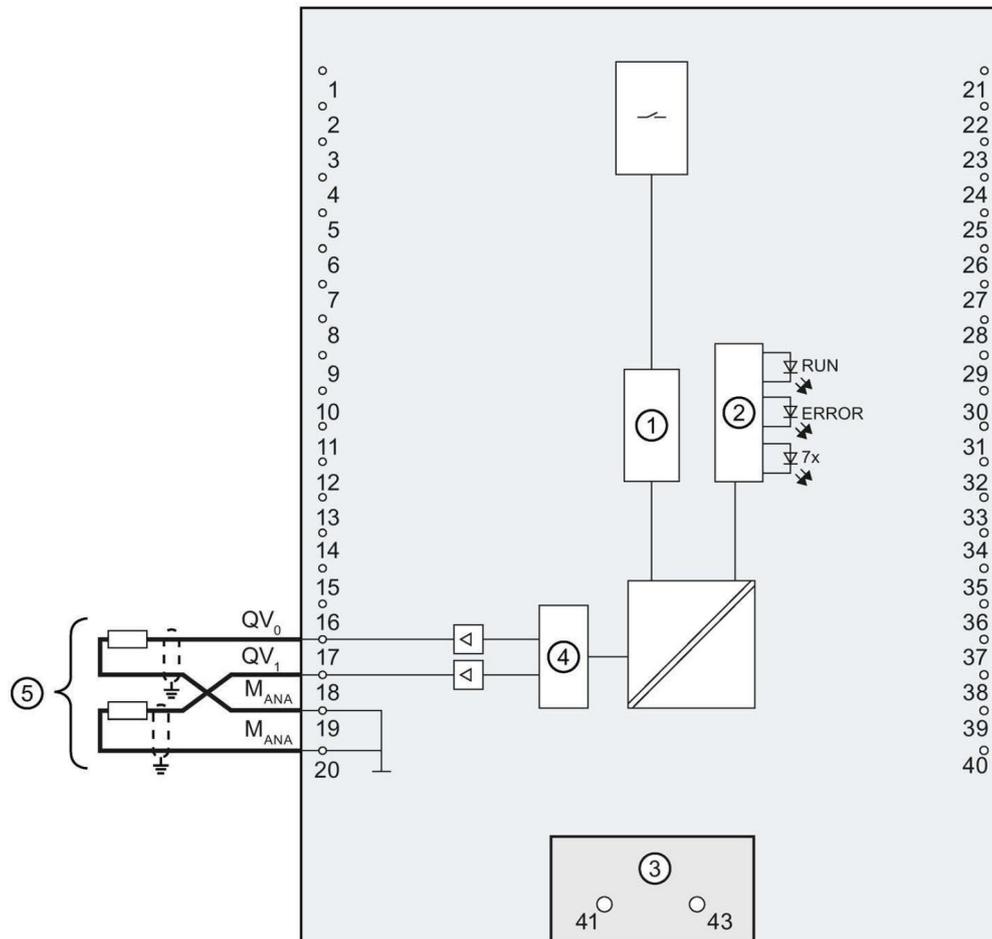
- ① Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ② Интерфейс светодиодов индикации
- ③ Питающий элемент (только для подключения экранирования)
- ④ Цифро-аналоговый преобразователь цифровые (DAC)
- ⑤ Эквипотенциальный кабель заземления (опционально)
- ⑥ 2х-проводное подключение

Рисунок 4-7 Подключение контактов и блок-схема встроенных аналоговых входов/выходов при 2х-проводном подключении

Подсоединение: выход по напряжению

Следующий рисунок демонстрирует примерную распайку подключения выходов по напряжению с:

- 2-проводным подсоединением без компенсации сопротивления проводки

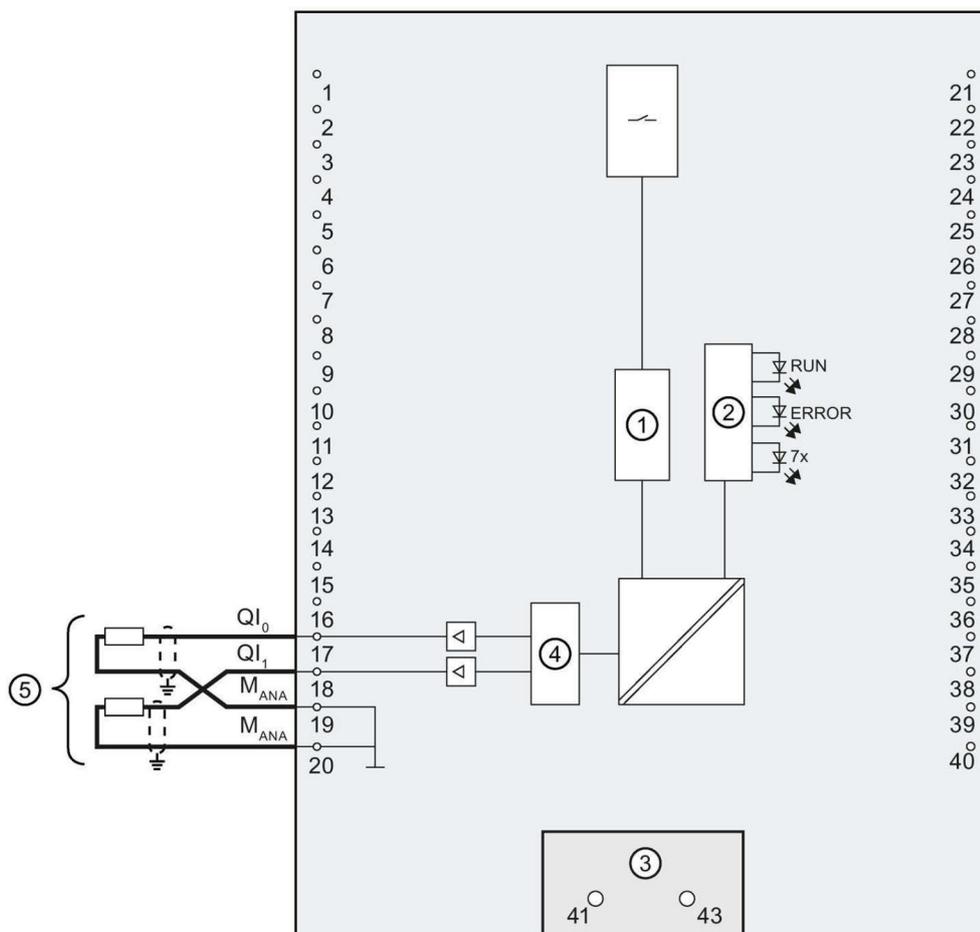


- ① Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ② Интерфейс светодиодов индикации
- ③ Питающий элемент (только для подключения экранирования)
- ④ Цифро-аналоговый преобразователь цифровые (DAC)
- ⑤ 2х-проводное подключение каналов CH0 и CH1

Рисунок 4-8 Блок-схема и подключение контактов для выхода по напряжению

Подсоединение: выход по току

Следующий рисунок демонстрирует примерную распылку подключения выходов по току.



- ① Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ② Интерфейс светодиодов индикации
- ③ Питающий элемент (только для подключения экранирования)
- ④ Цифро-аналоговый преобразователь цифровые (DAC)
- ⑤ Выход по току каналов СНО и СН

Рис. 4-9. Блок-схема подключения и назначение контактов для выхода тока.

4.3.3. Схема подключения контактов и блок-схема встроенных дискретных входов/выходов

В данном разделе приведена блок-схема встроенных дискретных входов/выходов (X11 и X12) со стандартными входами и выходами и питанием датчиков, а также правила подключения и заземления.

За дополнительной информацией о подключении фронтального штекера, изоляции проводов и т.п. обратитесь к системному руководству S7-1500, ET 200MP, которое можно скачать по ссылке (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59191792>).

Особые указания

Вы можете использовать и комбинировать различные варианты подключений для всех каналов. Однако помните, что неиспользуемые клеммы аналоговых входов должны оставаться неподключенными.

Питающий элемент

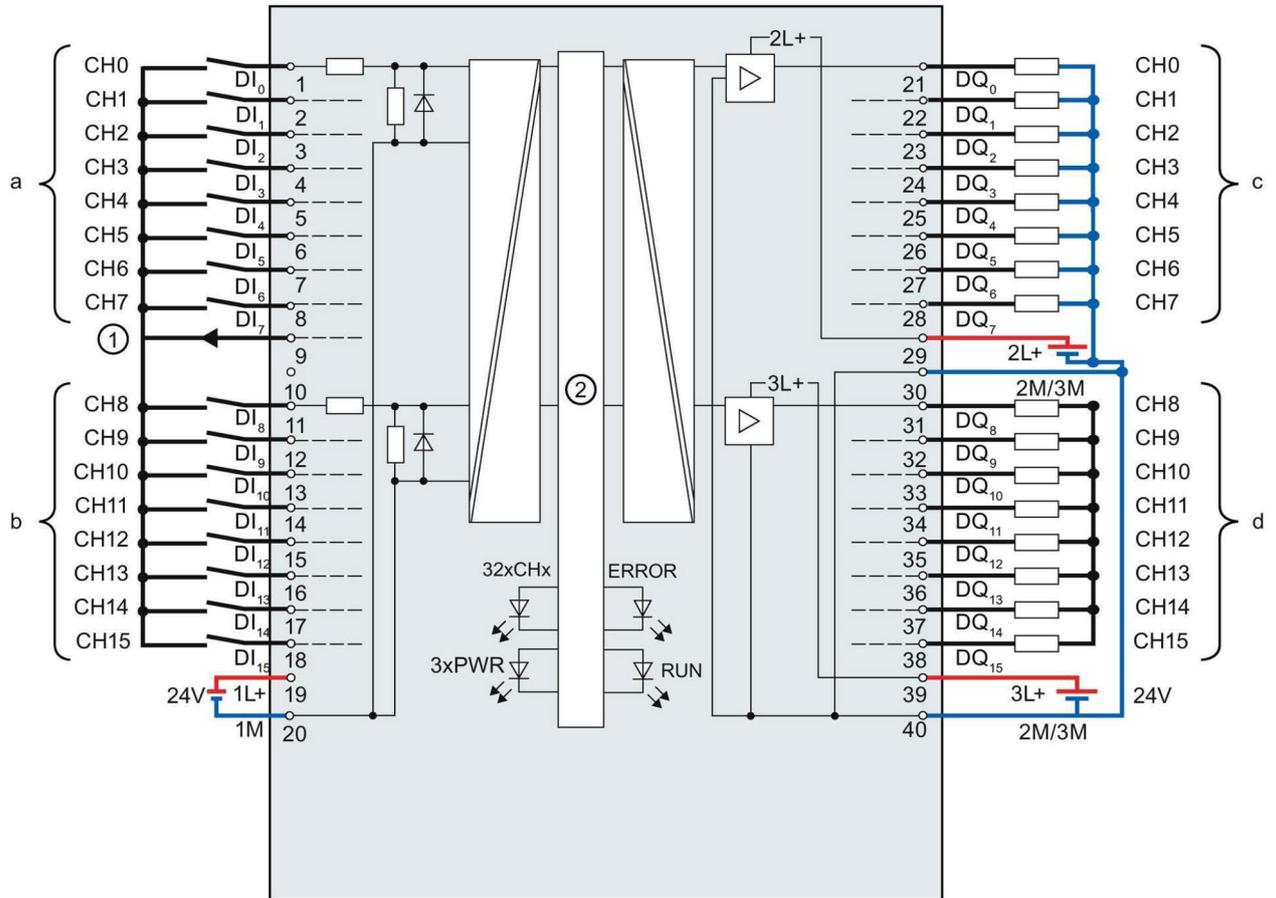
Питающий элемент подсоединяется к фронтальному штекеру и служит для экранирования встроенных дискретных входов/выходов.

Особые указания

Встроенным дискретным входам/выходам не требуется подача напряжения питания через питающий элемент. Таким образом, питающий элемент необходим только для подключения экранирования.

Блок-схема подключения и назначение контактов X11

На следующем рисунке показано подключение встроенных дискретных входов/выходов X11 и назначение адресов каналам (входящие байты a и b, исходящие байты c и d).

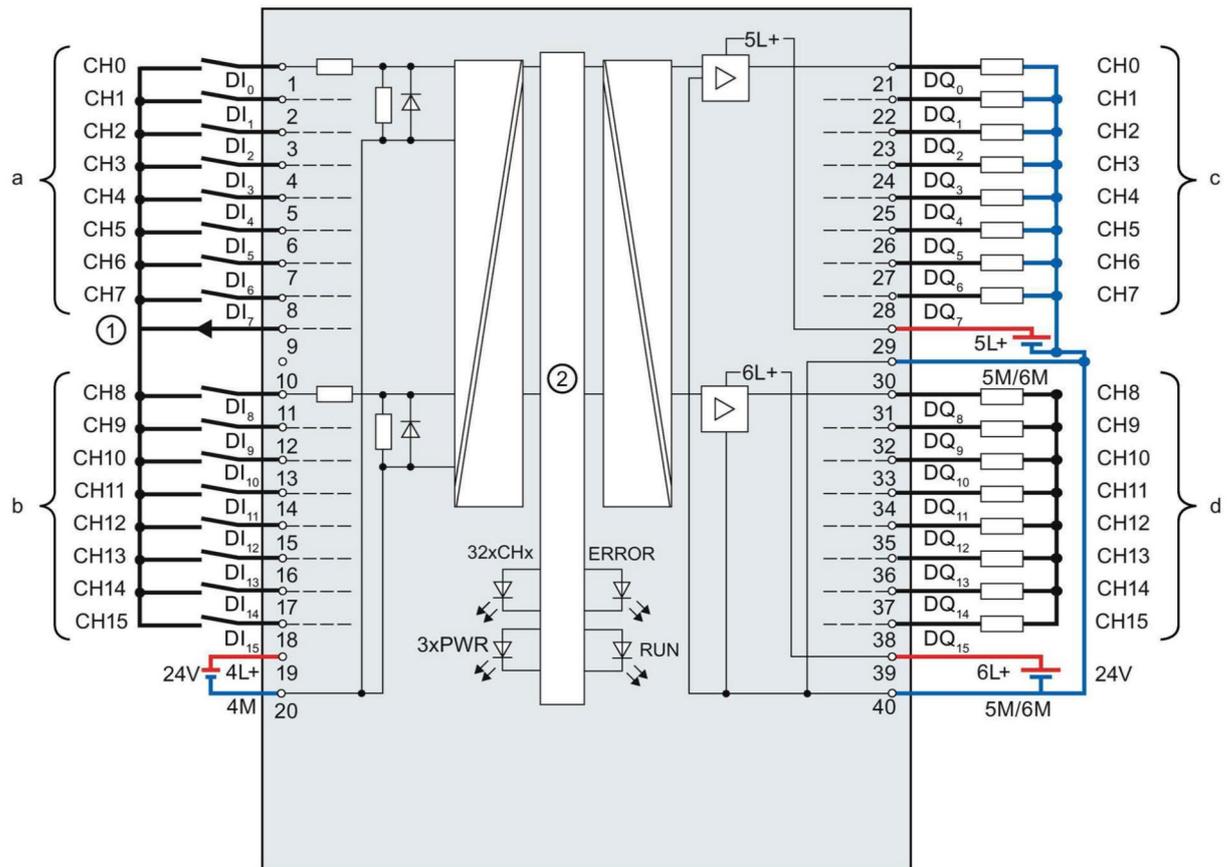


- ① Питание датчиков, подключенных к дискретным входам
- ② Интерфейс центрального процессора
- xL+ Подключение питания 24 В пост. тока
- xM – подключение заземления
- CHx – Канал (зеленый светодиод состояния канала)
- RUN – Индикатор режима работы (зеленый светодиод)
- ERROR – Индикатор ошибок (красный светодиод)
- PWR – индикатор напряжения питания (зеленый светодиод)

Рисунок 4-10 Блок-схема подключения к встроенным дискретным входам/выходам X11

Блок-схема подключения и назначение контактов X12

На следующем рисунке показано подключение встроенных дискретных входов/выходов X12 и назначение адресов каналам (входящие байты а и b, исходящие байты с и d).



① Питание датчиков, подключенных к дискретным входам

② Интерфейс центрального процессора

xL+ Подключение питания 24 В пост. тока

xM – подключение заземления

CHx – Канал (зеленый светодиод состояния канала)

RUN – Индикатор режима работы (зеленый светодиод)

ERROR – Индикатор ошибок (красный светодиод)

PWR – индикатор напряжения питания (зеленый светодиод)

Рисунок 4-11 Блок-схема подключения к встроенным дискретным входам/выходам X12

Пример подключения питания к встроенным дискретным входам/выходам

Входы и выходы модуля делятся на две нагрузочные группы, которые питаются от 24 В пост. тока.

Дискретные входы с DI0 по DI15, составляют одну нагрузочную группу, и питание к ним подключается через 1L+ (клемма 19) и 1M (клемма 20).

Дискретные выходы с DQ0 до DQ7 получают питание от 2L+ (клемма 29). Дискретные выходы с DQ8 по DQ15 получают питание от 3L+ (клемма 39). Пожалуйста, помните, что только дискретные выходы с DQ0 по DQ15 имеют общее заземление. В любом случае они соединяются с двумя клеммами 39 и 40 (2M/3M) и зашунтированы внутри модуля. Дискретные выходы составляют общую нагрузочную группу.

Особые указания

Защита от обратной полярности при подключении питания к модулю

Встроенные дискретные входы/выходы имеют встроенную защиту от разрушения в результате перепутывания полярности напряжения питания. Однако, в случае перепутывания полярности поведение дискретных выходов может быть непредсказуемым.

Поведение дискретных выходов при обрыве провода и заземление выходов

В силу характеристик выходного драйвера, используемого в модуле, приблизительно 25 мА из цепи питания течет через выходы через паразитный диод в случае повреждения общего провода. Такое поведение может привести к появлению низкого уровня на выходах при истекающем токе до 25 мА. В зависимости от типа нагрузки, 25 мА может быть достаточным, чтобы управлять нагрузкой с высоким уровнем чувствительности. Чтобы предотвратить непреднамеренное переключение цифровых выходов в случае обрыва заземляющего провода, выполните следующие действия:

Дублирование подключения к "земле"

Подключите к "земле" клеммы 30 и 40.

1. Подключите первое соединение от клеммы 30 к центральному заземлению системы.
2. Подключите второе соединение от клеммы 40 к центральному заземлению системы

Если на одной из линий заземления, подключенных к клеммам 30 и 40, произойдет обрыв, выходные сигналы будут проходить по второй, неповрежденной линии.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обрыв заземляющего провода.

Никогда не шунтируйте клеммы 30 и 40 во фронтальном штекере и никогда не используйте устройство только с одним подключением к центральному заземлению системы.

Подключайте клеммы 30 и 40 к одной и той же точке заземления.

Следующий рисунок дополняет блок-схему устройства и схему выполнения подключений и демонстрирует правильное подключение выходов для того, чтобы предотвратить переключение выходов в случае обрыва в линии заземления.

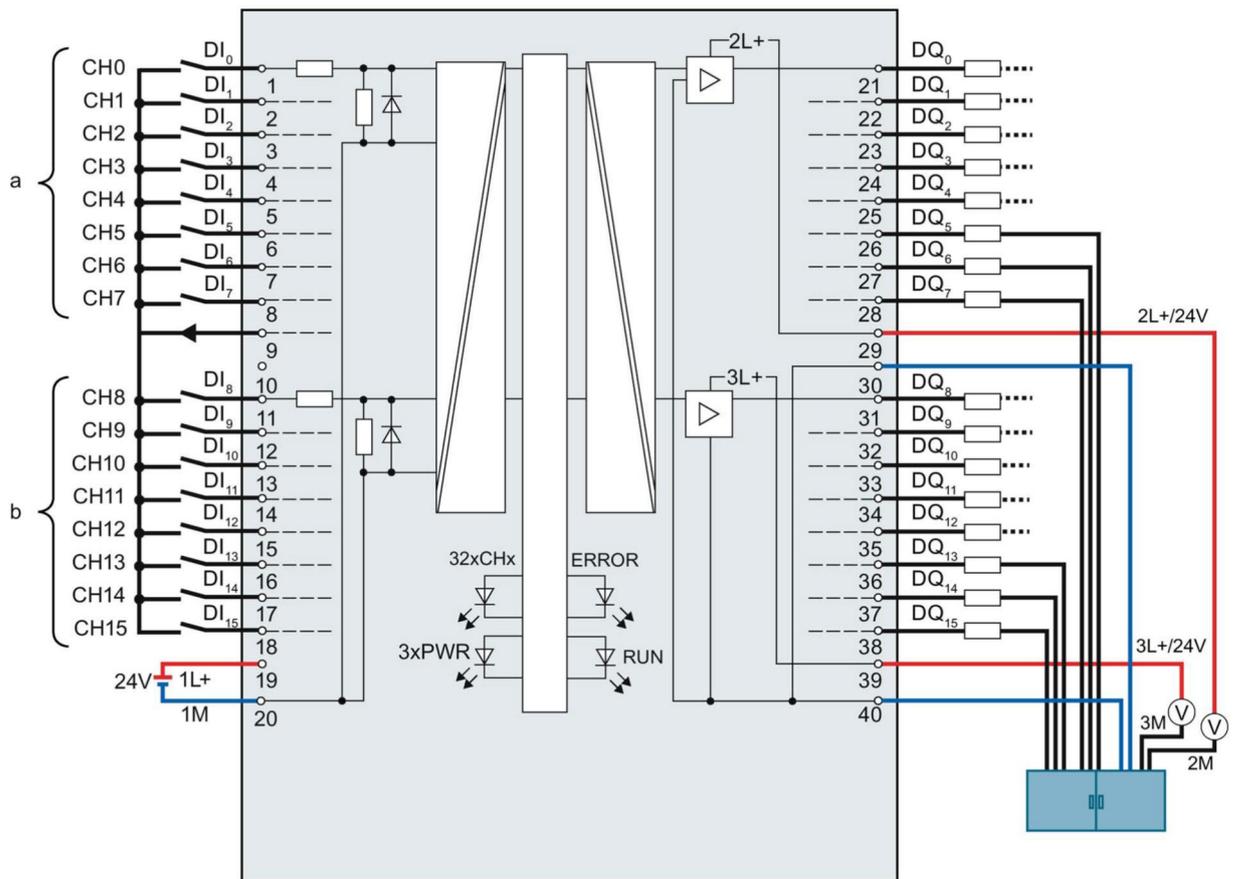


Рисунок 4-12 Пример правильного подключения к встроенным дискретным входам/выходам X11

Первый провод заземления, приходящий от центральной "земли", подключается к клемме 30 модуля и дополнительно второй провод заземления, приходящий от центральной "земли", подключается к клемме 40 модуля.

На дискретных выходах каждый заземляющий провод с отдельной нагрузкой связан с центральным клеммным блоком.

На рисунке ниже показана схема протекания тока при правильном подключении устройства.

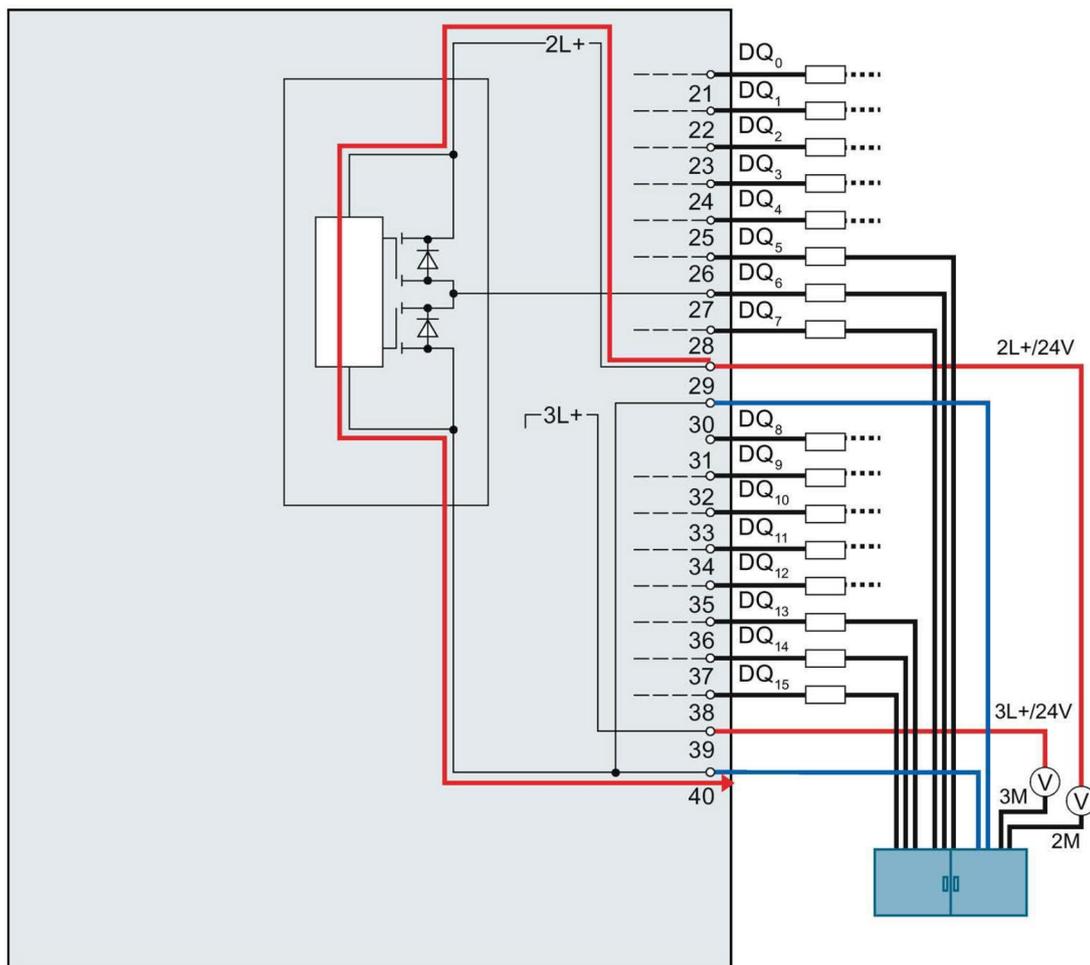


Рисунок 4-13 Протекание тока при корректном подключении к встроенным дискретным входам/выходам X11.

Если подключение выполнено правильно, питающий ток проходит от клеммы ввода напряжения питания 2L+ (клемма 29) в модуль. В модуле ток проходит через формирователь выходного сигнала и выходит из модуля через клемму 40.

На рисунке ниже показано поведение модуля в случае обрыва первого заземляющего провода.

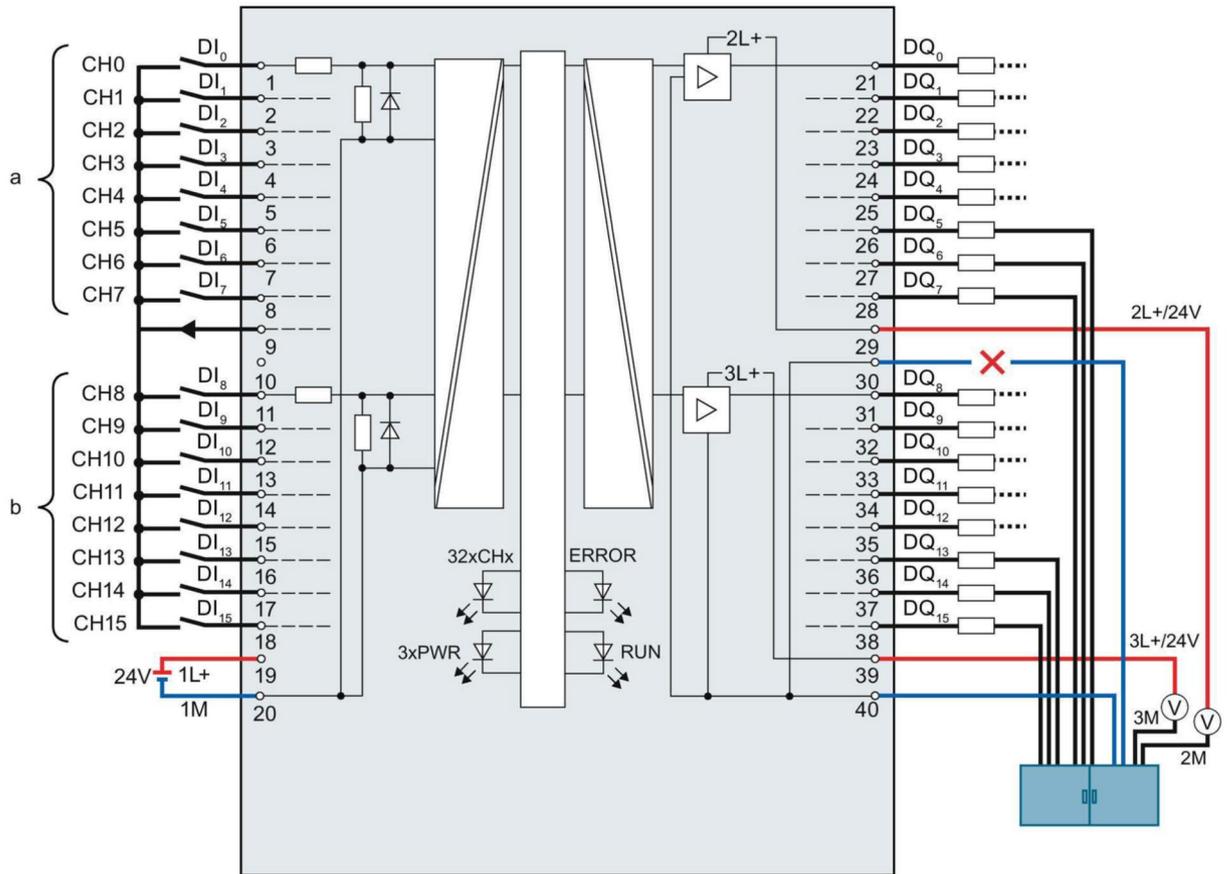


Рисунок 4-14 Прерывание первой заземляющей линии при подключении к встроенным дискретным входам/выходам X11 (приведено для примера)

Если происходит обрыв первого заземляющего провода, идущего от центрального клеммного блока к клемме 30, модуль может продолжить свою работу без каких-либо ограничений, т.к. он подключен ко второй линии заземления через клемму 40.

На рисунке ниже показано поведение модуля в случае обрыва второго заземляющего провода.

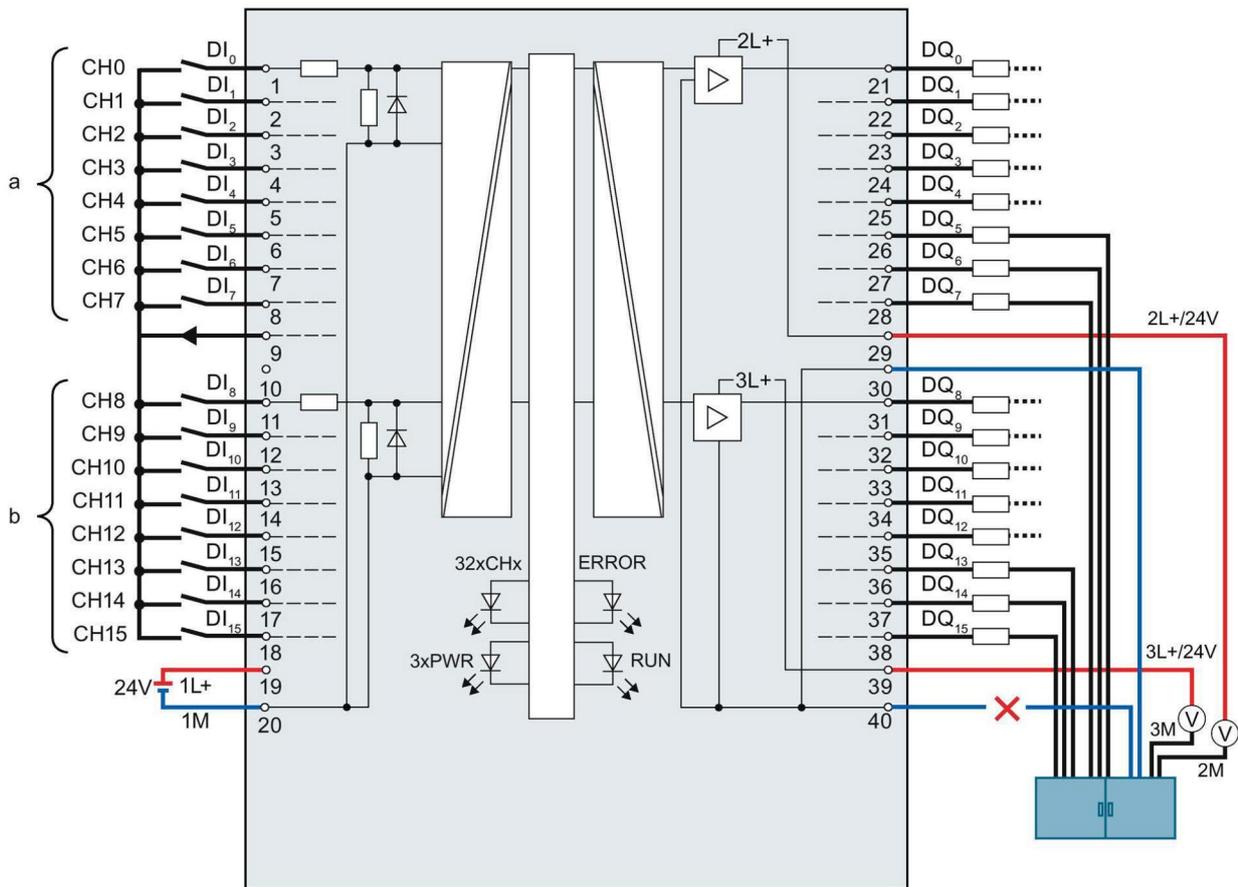


Рисунок 4-15 Прерывание второй заземляющей линии при подключении к встроенным дискретным входам/выходам X11 (приведено для примера)

Если происходит обрыв второго заземляющего провода, идущего от центрального клеммного блока к клемме 40, модуль может продолжить свою работу без каких-либо ограничений, т.к. он подключен к первой линии заземления через клемму 30.

На следующем рисунке показано протекание тока при обрыве обеих линий заземления.

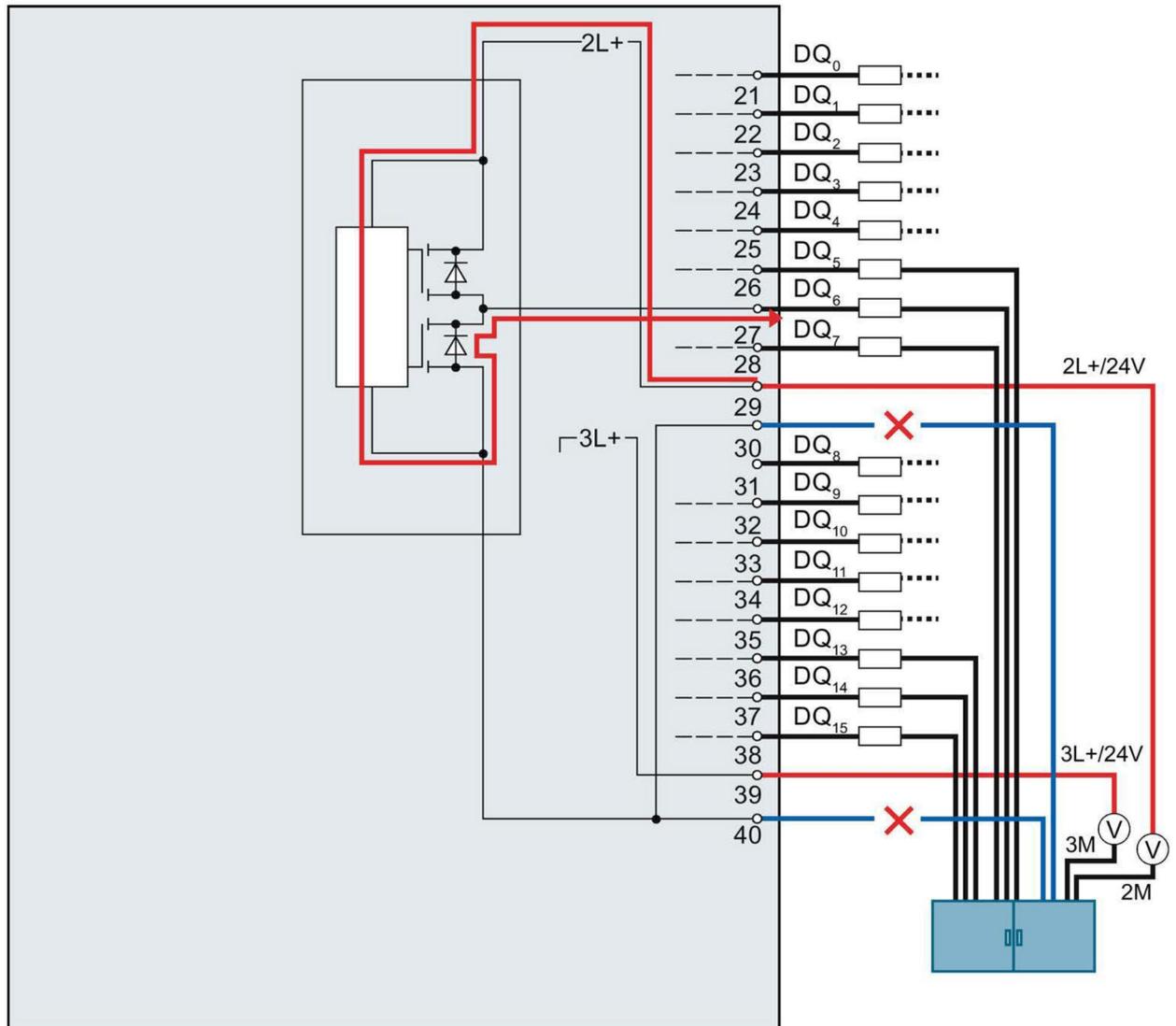


Рисунок 4-16 Протекание тока в модуле при обрыве обеих линий заземления при подключении к встроенным дискретным входам/выходам X11.

Если происходит обрыв в первой и во второй линиях заземления, ведущих от центральной клеммы заземления к клеммам 30 и 40 модуля, в модуле происходит сбой функционирования. Питание подается на модуль от источника питания 2L+ через клемму 29. В модуле ток проходит через формирователь выходного сигнала в паразитный диод и выходит из модуля через выходную клемму, например, как на рисунке – через клемму 27. Таким образом, ток течет через подключенную нагрузку. Типовой внутренние ток утечки от источника питания равен 25 мА.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обрыв обоих проводов заземления.

Если прервано соединение на заземляющих клеммах 30 и 40, может произойти следующая ошибка в работе модуля:

Активированные выходы, которые переключились на высокую нагрузку, начинают постоянно переключаться. Если нагрузка на выходе достаточно невелика, выход постоянно включен.

Неправильное подключение

На следующем рисунке показано, как нельзя подключать модуль (с шунтированным фронтальным штекером)

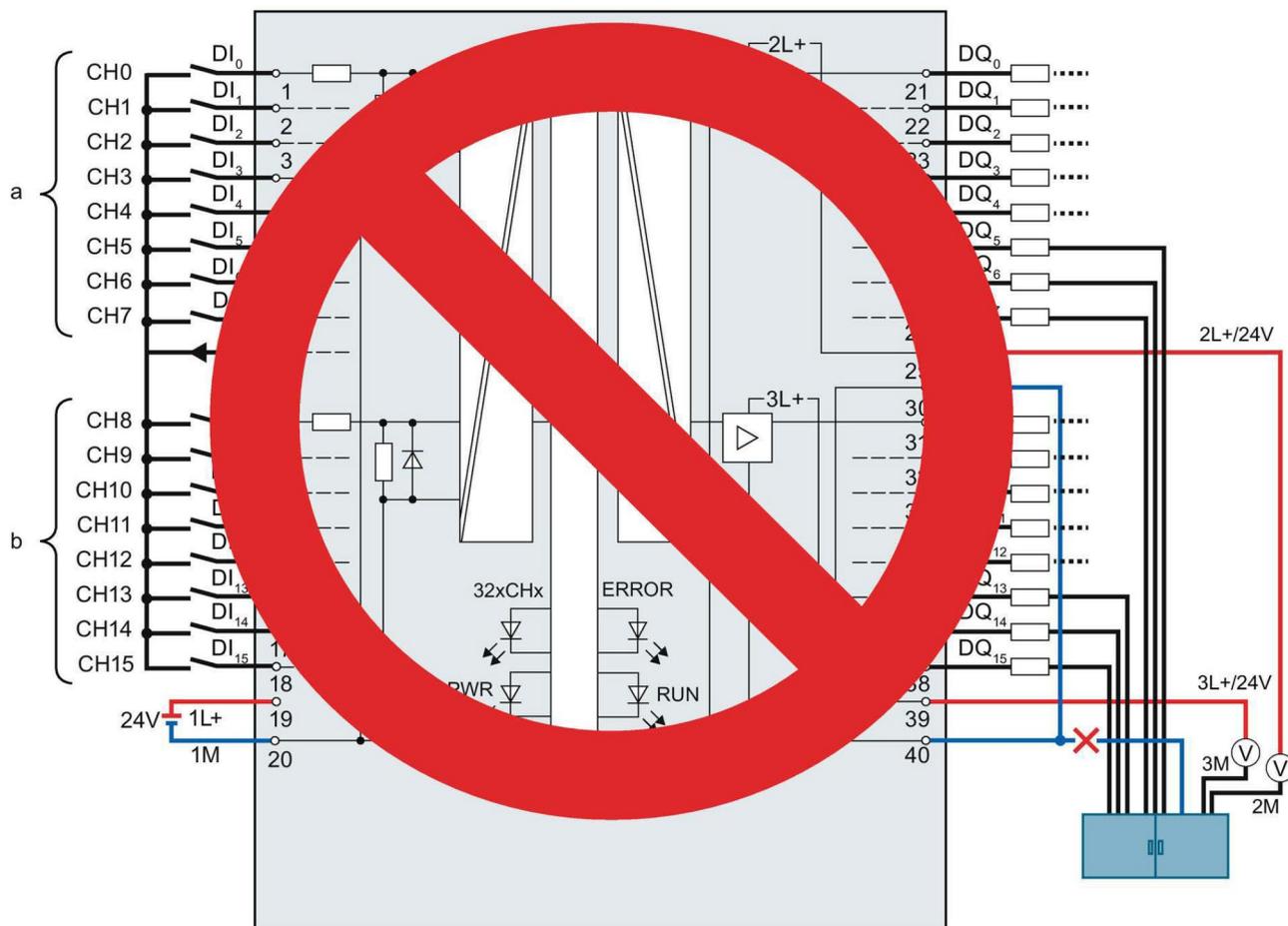
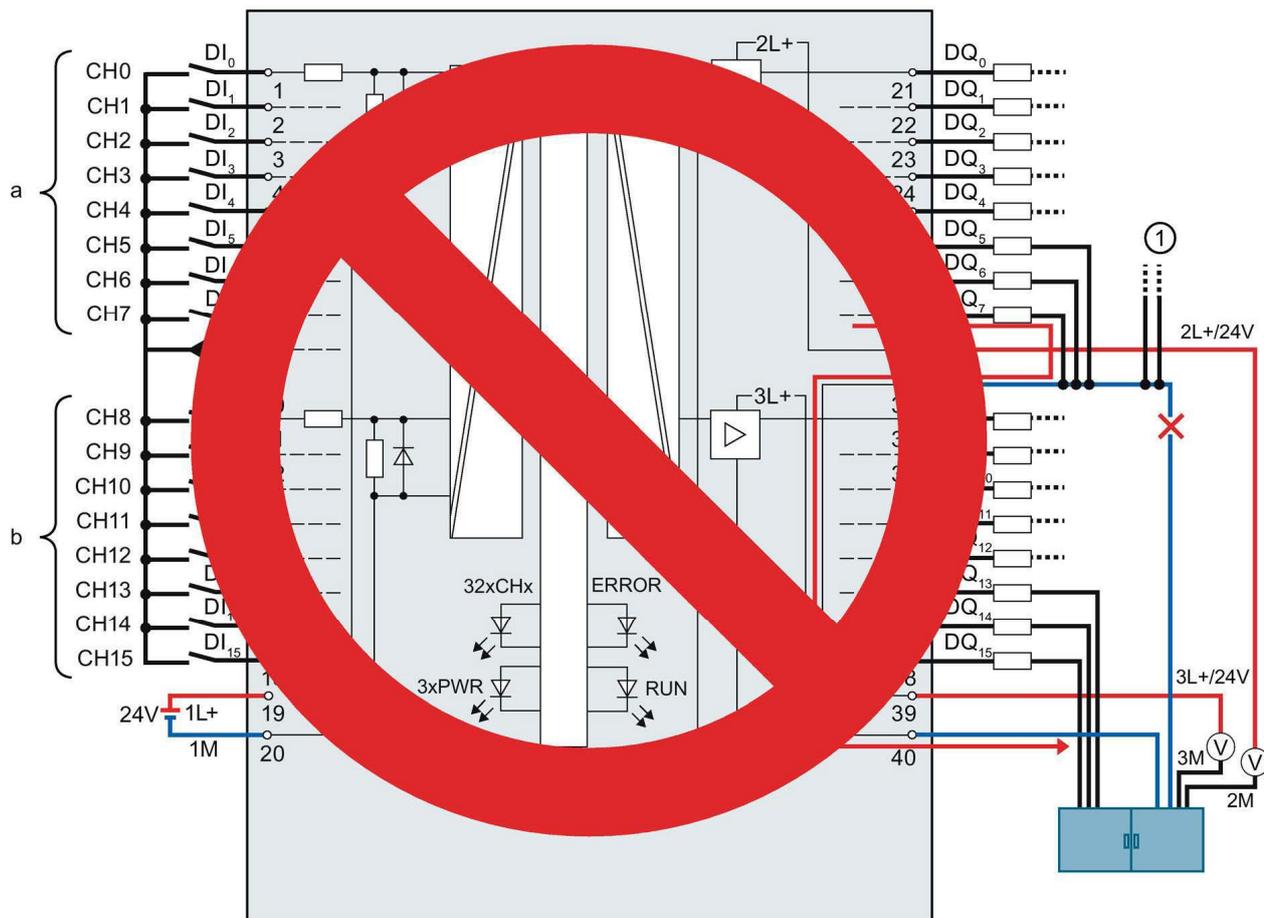


Рисунок 4-17 Неправильное подключение к встроенным дискретным входам/выходам (шунтирование фронтального штекера). Приведено для примера.

Клеммы 30 и 40 подключены к фронтальному штекеру и от них к центральному клеммному блоку ведет только один провод. В случае обрыва провода клеммы 30 и 40 оказываются отключенными от заземления. Питаящий ток модуля проходит через выходную клемму.

На рисунке ниже показано прохождение тока в том случае, когда заземление нагрузки и заземление клеммы 30 выполнены через общий провод, ведущий к центральному клеммному блоку.



- ① Неправильное подключение к встроенным дискретным входам/выходам X11: общий провод

Рисунок 4-18 Неправильное подключение через встроенные дискретные входы/выходы X11: общий провод (приведено для примера).

Если происходит обрыв общего провода, ток выходов течет через клемму 30 в модуль и через клемму 40 в центральный клеммный блок. Ток проходит через модуль.

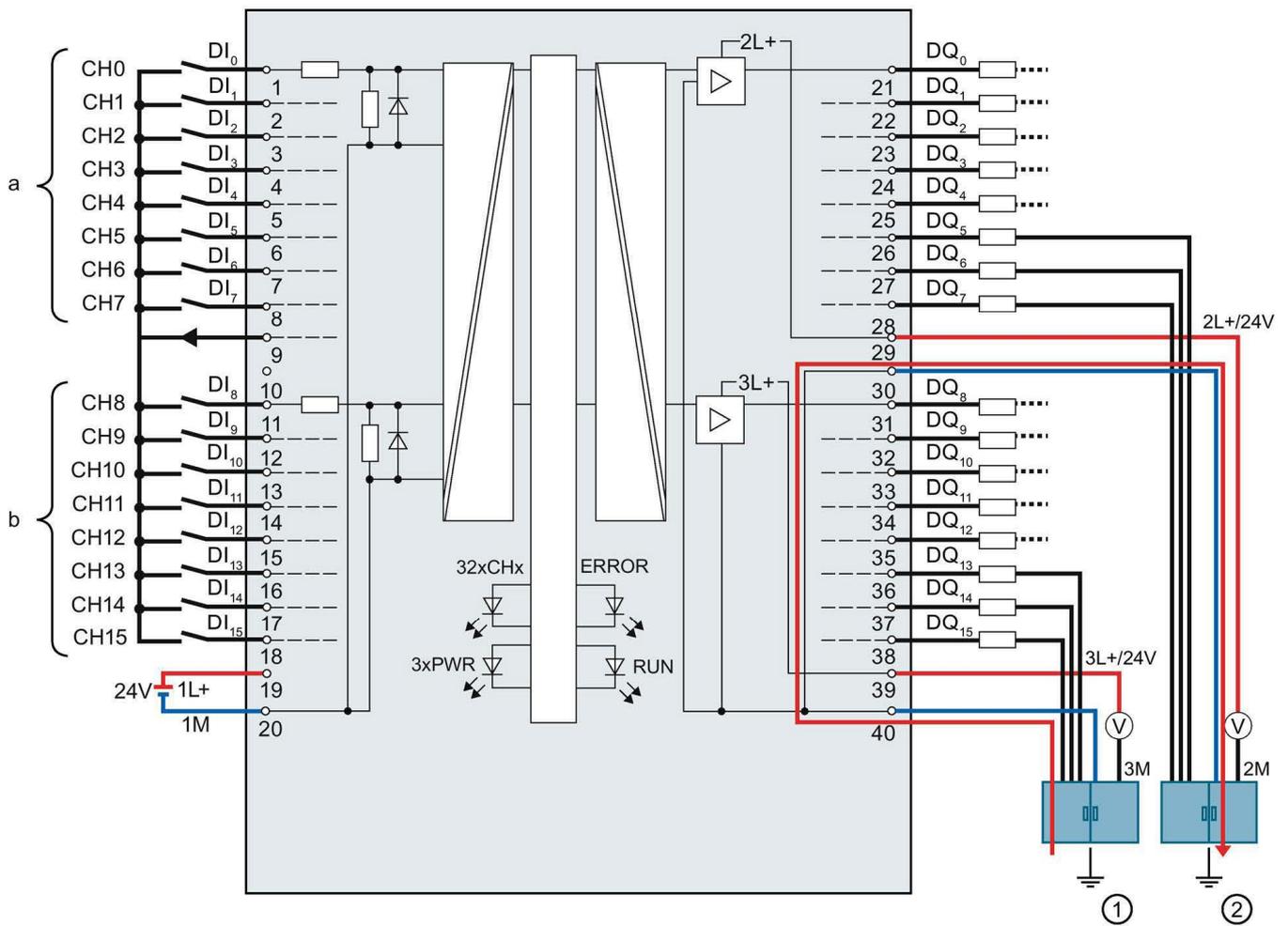


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прохождение тока при неправильном подключении

Если происходит обрыв общего провода, ток может быть очень сильным (это зависит от производственного объекта) и может привести к повреждению модуля.

На рисунке ниже показано протекание тока при правильном подключении модуля, когда между точками заземления существует разность потенциалов.



- ① Точка заземления функциональной земли 1 (FE 1)
- ② Точка заземления функциональной земли 2 (FE 2)

Рисунок 4-19 Разность потенциалов при подключении к встроенным дискретным входам/выходам X11 (приведено для примера)

Выравнивание потенциалов происходит через клеммы 30 и 40. Когда возникает разность потенциалов между точками заземления FE1 и FE2, ток компенсации начинает протекать через клеммы 30 и 40.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прохождение тока при неправильном подключении

В случае возникновения разности потенциалов, сила тока может быть очень большой. При определенных условиях это может привести к разрушению модуля.

Входные фильтры для дискретных входов.

Для подавления помех вы можете сконфигурировать входной фильтр для дискретных входов.

Параметр "входная задержка" может принимать следующие значения:

- Значение отсутствует [None]
- 0,05 мс
- 0,1 мс
- 0,4 мс
- 1,6 мс
- 3,2 мс (значение по умолчанию)
- 12,8 мс
- 20 мс

Особые указания

Экранирование проводов

При выборе опции "None" для стандартного дискретного выхода как [None], обязательно используйте экранированные провода. Также рекомендуется (но не обязательно) использовать экранированные провода и элемент питания для стандартных дискретных выходов с входной задержкой 0,05 мс и выше.

4.3.4. Назначение адресов для высокоскоростных счетчиков

Сигналы энкодера, сигналы дискретных входов и выходов, а также источник напряжения питания подключены к устройству через 40-контактный фронтальный разъем. Для получения информации и выполнении подключения через фронтальный разъем, экранировании проводов и т.д. обратитесь к системному руководству по S7-1500/ET200MP по ссылке <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>

Сигналы энкодера 24 В

Сигналы энкодера обозначаются буквами А, В и N. Возможно подключение энкодеров следующих типов:

- Инкрементный энкодер с N-сигналом:

Сигналы А, В и N подключаются к клеммам, имеющих соответствующую маркировку. Сигналы А и В – это два инкрементных сигнала, сдвинутых по фазе на 90°. N - это нулевая метка сигнала, которая возвращает один импульс за оборот энкодера.

- Инкрементный энкодер без N-сигнала:

Сигналы А, В и N подключаются к клеммам, имеющим соответствующую маркировку. Сигналы А и В представляют собой два инкрементных сигнала, сдвинутых по фазе на 90°. Клемма "N" остается неподключенной.

- Импульсные энкодеры без сигнала направления:

Счетные сигналы подключены к клемме "А". Направление счета задается через интерфейс управления.

- Импульсные энкодеры с сигналом направления:

Счетные сигналы подключены к клемме "А". Сигнал задания направления подключен к клемме "В".

- Импульсные энкодеры с сигналами направления счета вверх/вниз:

Сигнал направления счета вверх подключен к клемме "А". Сигнал направления счета вниз подключен к клемме "В".

К входам "А", "В" и "N" Вы можете подключить следующие энкодеры или датчики:

- Энкодеры с общим "минусом":

На входы А, В и N коммутируется 24 В пост. тока энкодеров или датчиков.

- Двухтактные датчики и энкодеры:

Входы А, В и N коммутируются датчиком попеременно на 24 В пост. тока и на "землю".

Дискретные входы HSC DI0 и HSC DI1

При конфигурировании устройства дискретным входам "логически" ставится в соответствие номера каналов адресам каналов высокоскоростного счета. Как именно возможно назначить высокоскоростные счетчики встроенным входам/выходам, можно узнать из таблицы "Адреса HSC входов". Для каждого канала высокоскоростного счета доступны до двух дискретных входов. Эти дискретные входы используются для управления деблокировкой (Gate), синхронизацией (Sync) и функцией фиксации значений (Capture). Кроме того, вы можете использовать один или несколько дискретных входов без реализации указанных функций и выполнять чтение состояния сигнала соответствующего дискретного входа через интерфейс обратной связи.

Дискретные входы, которые не используются для функции высокоскоростного счета, могут использоваться как стандартные дискретные входы (DI).

Входящие адреса каналов высокоскоростного счета

С помощью пакета STEP 7 в аппаратной конфигурации модуля вы устанавливаете адреса дискретных входов, используемых для высокоскоростного счета и параметризуете сигналы A/B/N, DI0 и DI1. При параметризации CPU компактной конструкции вы можете включить и сконфигурировать каждый высокоскоростной счетчик.

В компактном CPU входящие адреса сигналов линий A/B/N назначаются автоматически в соответствии с конфигурацией.

Назначение входящих адресов для DI0 и DI1 определяют по таблице " Назначение HSC-адресов входов". В пересечении столбцов и строк показано возможное прямое подключение встроенных дискретных входов/выходов к высокоскоростному счетчику. Высокоскоростной счетчик использует этот вход как HSC DI0 или HSC DI1 (обозначение [DI]). Символами [DI] в таблице обозначаются входящие адреса HSC DI0 и HSC DI1, которые предлагается выбрать в конфигурации программного обеспечения.

Назначение адресов входов с функцией высокоскоростного счета

Таблица " Назначение HSC-адресов входов " содержит обзор возможных сочетаний входов (от DI0 до DI15) и доступных для подключения высокоскоростных счетчиков (от HSC1 до HSC6).

Таблица 4-3 Назначение HSC-адресов входов

HSC	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7	DI8	DI9	DI10	DI11	DI12	DI13	DI14	DI15
HSC1	A	[B]	[N]													
									[DI]							
HSC2				A	[B]	[N]										
									[DI]							
HSC3							A	[B]	[N]							
									[DI]							

HSC	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7	DI8	DI9	DI10	DI11	DI12	DI13	DI14	DI15
HSC4	A	[B]	[N]													
									[DI]							
HSC5				A	[B]	[N]										
									[DI]							
HSC6							A	[B]	[N]							
									[DI]							

Указанные типы сигналов отмечены скобками [...]

[DI] указан для [HSC DI0/HSC DI1] = возможно функции DI, B, или N: технологический или стандартный режим.

Назначенные адреса [B] и [N] имеют приоритет над адресами HSC DI0 или HSC DI1. Это означает, что входящий адрес, присвоенный сигналу счетчика [B] или [N] на основе выбранного типа сигналов, не может быть использован для других сигналов, например, для HSC DI0 или HSC DI1

В следующей таблице показан пример возможных назначений входящих сигналов с разбивкой на сигналы A, B, N, HSC DI0 и HSC DI1

Таблица 4-4 Назначение параметров сигналов для входов HSC1

HSC	Сиг-нал	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7	DI8	DI9	DI10	DI11	DI12	DI13	DI14	DI15
HSC1	A	Да															
	B		[Да] ₁₎														
	N			[Да] ₁₎													
	HSC DI0									[Да] ₂₎							
	HSC DI1									[Да] ₂₎							

Указанные типы сигналов отмечены скобками [...]

Да= Тип сигнала, указанный в данной колонке может быть назначен соответствующему входу.

- 1) В зависимости от типа выбранного сигнала
- 2) Может выбираться пользователем

Особые указания

Режим совместимости с HSC

Предполагается, что при выборе данных настроек опция "Назначение контактов фронтального разъема как CPU 1511C" отключена. Если эта опция включена, то соответствие входящих сигналов и входов аналогично таковым для CPU 1511C-1 PN. В этом случае нужно вручную установить взаимосвязь сигналов и входов согласно инструкции к CPU 1511C-1 PN.

Дискретные выходы HSC-DQ0 и HSC-DQ1

Для каждого канала высокоскоростного счета доступны два дискретных выхода. Дискретный выход HSC-DQ0 является "логическим" выходом и не может быть подключен с помощью встроенного интерфейса входов/выходов. Дискретный выход HSC-DQ0 может подключаться только непосредственно из пользовательской программы. HSC-DQ1 является физическим выходом, который может подключаться через встроенные входы/выходы.

Дискретный выход работает как двухтактный коммутатор, который поочередно подключается к цепи 24 В постоянного тока и "земле" и рассчитан на номинальный ток нагрузки 0,1 А.

Если выходы используются в качестве стандартных выходов, максимально допустимый ток нагрузки на них 0,5 А. Дискретные выходы имеют встроенную защиту от перегрузки и от короткого замыкания.

Особые указания

Реле и контакторы могут быть подключены напрямую без использования дополнительных схем. Дополнительную информацию о максимальных значениях рабочих частот и индуктивных нагрузках дискретных выходов Вы найдете в разделе "Технические характеристики".

Следующая таблица показывает, какие дискретные выходы доступны для каждого из каналов высокоскоростного счета.

Каждый канал, который связан с высокоскоростным счетчиком, может также использоваться как стандартный выход. Максимальная входная задержка на каждом дискретном выходе, используемом как стандартный выход, равна 500 мкс.

Таблица 4-5 Возможные установки соответствия дискретных выходов и счетчиков

Фронтальный разъем	Канал		Использование в качестве выхода HSC	
			Может использоваться как HSC-DQ1	Максимальная задержка на входе
X11	Канал 0	DQ 0	Нет	---
	Канал 1	DQ 1	Да, для HSC1	5 мкс
	Канал 2	DQ 2	Нет	---
	Канал 3	DQ 3	Да, для HSC2	5 мкс
	Канал 4	DQ 4	Да, для HSC3	
	Канал 5	DQ 5	Да, для HSC4	
	Канал 6	DQ 6	Да, для HSC6	
	Канал 7	DQ 7	Да, для HSC5	
	Канал 8	DQ 8	Нет	
	Канал 9	DQ 9	Да, для HSC1	500 мкс
	Канал 10	DQ 10	Нет	---
	Канал 11	DQ 11	Да, для HSC2	500 мкс
	Канал 12	DQ 12	Да, для HSC3	
	Канал 13	DQ 13	Да, для HSC4	
	Канал 14	DQ 14	Да, для HSC6	
	Канал 15	DQ 15	Да, для HSC5	
X12	Невозможно установить соответствие дискретным выходам фронтального разъема X12 высокоскоростным счетчикам. Эти дискретные выходы могут использоваться только как стандартные выходы.			

Экранирование проводов

Особые указания

При использовании цифровых входов / выходов с технологическими функциями, т.е. при установке соответствия высокоскоростных счетчиков и входов/выходов, необходимо использовать экранированные кабели и кабельный зажим для экранирования.

Дополнительная информация

За дополнительной информацией по конфигурированию входов для использования из в качестве высокоскоростных счетчиков обратитесь к руководству по функциям счета, измерения значений и позиционирования для систем S7-1500, ET 200MP и ET 200SP по ссылке <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59709820> и он-лайн справке по STEP 7.

5. Параметры/Пространство адресов

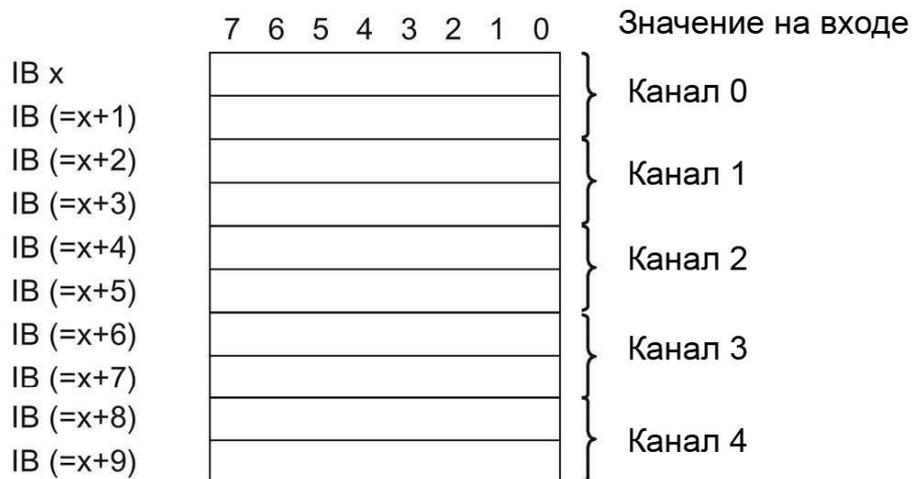
5.1. Пространство адресов аналоговых входов/выходов

Пространство адресов 1x7-канальных встроенных аналоговых входов/выходов

В пакете STEP 7 назначение адресов происходит автоматически. Вы можете изменить назначенные адреса в аппаратной конфигурации модуля в пакете STEP 7, т.е. назначить произвольный начальный адрес. Все остальные адреса каналов изменятся, исходя из заданного начального адреса.

"IBx" означает начальный адрес входящего байта x. "QBx" означает начальный адрес исходящего байта x.

Присвоение параметров в области отображения входов (PII)



Присвоение параметров в области отображения выходов (PIQ)

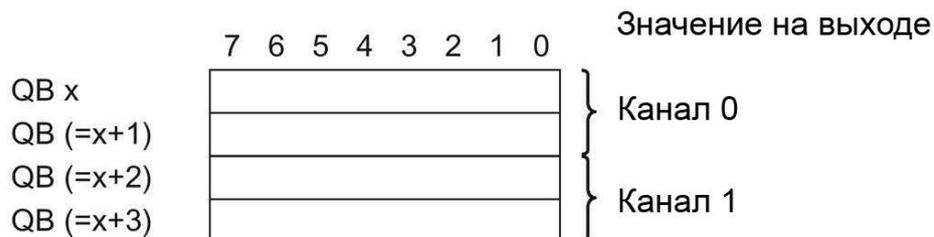


Рисунок 5-1 Пространство адресов 7-канальных встроенных аналоговых входов/выходов.

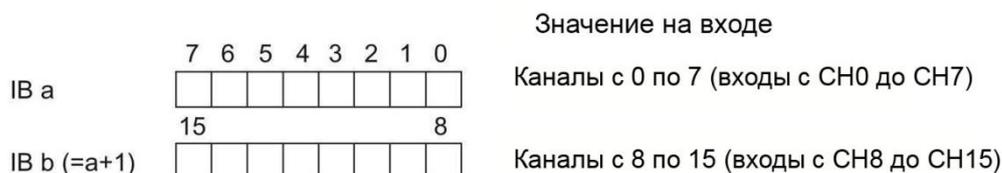
5.2. Пространство адресов аналоговых входов/выходов

Пространство адресов 2x32-канальных встроенных дискретных входов/выходов

В пакете STEP 7 назначение адресов происходит автоматически. Вы можете изменить назначенные адреса в аппаратной конфигурации модуля в пакете STEP 7, т.е. назначить произвольный начальный адрес. Все остальные адреса каналов изменятся, исходя из заданного начального адреса.

Буквы от "a" до "d" нанесены на блок встроенных входов/выходов лазерной гравировкой. Например, "a" означает, что для модуля установлен начальный адрес выходного байта «a».

Присвоение параметров в области отображения входов (PII)



Присвоение параметров в области отображения выходов (PIQ)

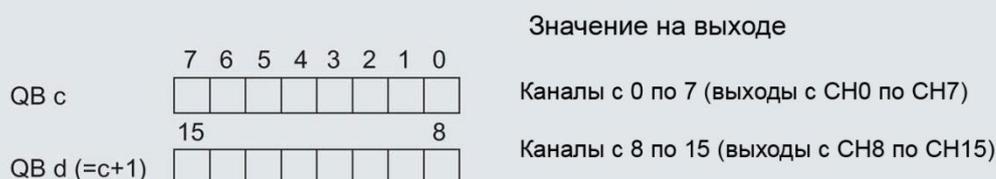


Рисунок 5-2 Пространство адресов первого модуля 2x32-канальных встроенных дискретных входов/выходов (16 входов/16 выходов)

Присвоение параметров в области отображения входов (PII)



Присвоение параметров в области отображения выходов (PIQ)

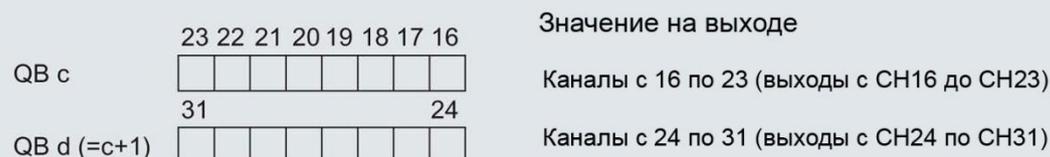


Рисунок 5-3 Пространство адресов второго модуля 2x32-канальных встроенных дискретных входов/выходов (16 входов/16 выходов)

5.3. Пространство адресов для технологических функций

Адресное пространство

Таблица 5-1 Диапазон входных и выходных адресов для высокоскоростного счетчика

	Входы	Выходы
Адресное пространство на 1 канал высокоскоростного счетчика (6х)	16 байт	12 байт

Таблица 5-2 Диапазон входных и выходных адресов в режиме "Position detection for Motion Control" (Определение положения для управления перемещением)"

	Входы	Выходы
Адресное пространство на 1 канал высокоскоростного счетчика (6х)	16 байт	4 байт

Заключение

О том, как пользоваться интерфейсом управления написано в разделе "Параметризация интерфейса управления" (стр.34). О том, как работать с интерфейсом обратной связи, написано в разделе "Интерфейс управления и обратной связи" (стр. 35).

5.4. Типы и диапазоны измерений встроенных аналоговых входов/выходов

Введение

Каналы с 0 по 3 встроенных аналоговых входов/выходов по умолчанию настроены на измерение напряжения в диапазоне ± 10 В. Канал 4 по умолчанию настроен на измерение сопротивления в диапазоне 600 Ом. Если вы собираетесь использовать другой тип или диапазон изменений, необходимо выполнить соответствующие установки параметров для встроенных аналоговых входов/выходов в пакете STEP.

Для того, чтобы предотвратить нарушения в работе, которые вызывают некорректное поведение модуля (например, срабатывание аппаратного прерывания), отключите неиспользуемые аппаратные входы.

Типы и диапазоны измерений

В следующей таблице вы найдете типы и диапазоны измерений, а также каналы, на которых их возможно установить.

Таблица 5-3 Типы и диапазоны измерений

Тип измерений	Диапазон измерений	Канал
Напряжение	0 to 10 V 1 to 5 V ± 5 V ± 10 V	С 0 по 3
Ток 4WMT (4-х проводный датчик)	0 to 20 mA 4 to 20 mA ± 20 mA	С 0 по 3
Сопротивление	150 Ом 300 Ом 600 Ом	4
Термометр сопротивления (RTD)	Pt 100 Стандартное/Климатическое исполнение Ni 100 Стандартное/Климатическое исполнение	4
Отключено	-	-

В приложении к данному Руководству вы можете найти диапазоны входных сигналов, переполнения, незаполнения и т.д.

5.5. Типы и диапазоны выходных сигналов встроенных аналоговых входов/выходов

Введение

Встроенные аналоговые входы/выходы по умолчанию настроены на работу с сигналами напряжения в диапазоне ± 10 В. Если вы собираетесь использовать другой тип сигналов на выходе, необходимо выполнить соответствующие установки параметров для встроенных аналоговых входов/выходов в пакете STEP.

Для того, чтобы предотвратить нарушения в работе, которые вызывают некорректное поведение модуля (например, срабатывание аппаратного прерывания), отключите неиспользуемые аппаратные входы.

Типы и диапазоны сигналов на выходе

В следующей таблице вы найдете типы выходных сигналов и соответствующие им диапазоны.

Таблица 5-4 Типы и диапазоны выходных сигналов

Тип сигнала на выходе	Диапазон выходных сигналов
Напряжение	0 to 10 В 1 to 5 В ± 10 В
Ток	0 to 20 mA 4 to 20 mA ± 20 mA
Отключено	-

5.6. Параметры встроенных аналоговых входов/выходов

Параметры встроенных аналоговых входов/выходов

В пакете STEP7 определяются свойства встроенных аналоговых входов/выходов путем назначения соответствующих параметров. В следующей таблице приведены параметры, которые можно установить, соответственно, для входов и выходов. Эффективный диапазон устанавливаемых параметров зависит от конфигурации.

Если параметры устанавливаются в пользовательской программе, они передаются во встроенные аналоговые выходы/выходы через записи данных инструкции WRREC (см. раздел "Записи данных параметров встроенных аналоговых входов/выходов" на стр. 110).

Настраиваемые параметры и их значения по умолчанию

Таблица 5-5 Настраиваемые параметры "Диагностика"

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7(TIA Portal)	
Диагностика					
• Переполнение	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ²⁾
• Незаполнение	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ²⁾
• Обрыв провода	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ²⁾
• Предел по току при диагностике обрыва провода	1,185 мА или 3,6 мА	1,185 мА		Канал	--- ³⁾

¹⁾ Только для типа измерений "Напряжение" в диапазоне измерений от 1 до 5 В и для типа измерений "Ток" в диапазоне от 4 до 20 мА

²⁾ Активные параметры диагностики для отдельных каналов можно задать из программы пользователя с помощью записей данных с 0 по 3.

³⁾ Предел по току для диагностики обрыва провода и генерации прерывания можно настроить в программе пользователя для каждого канал, используя записи данных с 0 по 3

Таблица 5-6 Настраиваемые параметры "Измерение"

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7(TIA Portal)	
Измерение					
• Диапазон измерений	См. раздел "Типы измерений и диапазоны измерений" (стр.70)	Напряжение (каналы с 0 по 3)	Да	Канал	Канал
• Тип измерений		±10 V (каналы с 0 по 3) 600 Ом (канал 4)	Да	Канал	Канал
• Температурный коэффициент	Pt: 0,003851 Pt: 0,003916 Pt: 0,003902 Pt: 0,003920 Ni: 0,006180 Ni: 0,006720	0,003851	Да	Канал	Канал
• Единицы измерения температуры	<ul style="list-style-type: none"> • Градус Цельсия (°C) • Градус Фаренгейта (°F) • Кельвины (K) ¹⁾ 	(°C)	Да	Канал	Модуль
• Подавление частотных помех	400 Гц 60 Гц 50 Гц 10 Гц	50 Гц	Да ²⁾	Канал	Модуль
• Сглаживание	Нет/Слабое/ Среднее/ Сильное	Нет	Да ²⁾	Канал	Модуль

- ¹⁾ При настройке резистивных термометров значения стандартного диапазона не могут быть указаны в Кельвинах (K).
- ²⁾ Значение "Подавление частотных помех" должно иметь одинаковое значение для всех каналов. Если все прочие входные каналы отключены, это значение можно изменять только при изменении конфигурации в RUN с назначением параметров только для данного канала (записи данных с 0 по 4)

Таблица 5-7 Настраиваемые параметры "Аппаратные прерывания"

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7(TIA Portal)	
Аппаратные прерывания					
• Аппаратное прерывание по достижению нижнего предельного значения 1	Да/Нет	Нет	Да	Канал	--- ¹⁾
• Аппаратное прерывание по достижению верхнего предельного значения 1	Да/Нет	Нет	Да	Канал	--- ¹⁾
• Аппаратное прерывание по достижению нижнего предельного значения 2	Да/Нет	Нет	Да	Канал	--- ¹⁾
• Аппаратное прерывание по достижению верхнего предельного значения 2	Да/Нет	Нет	Да	Канал	---

¹⁾ Предел по току при диагностике обрыва провода и пределы, по достижению которых будут вырабатываться аппаратные прерывания, можно установить при помощи записи данных с 0 по 3.

За более подробной информацией о пределах, по достижении которых вырабатываются аппаратные прерывания, обратитесь к главе Структура записи данных для каналов входящих сигналов встроенных аналоговых входов/выходов (стр.110).

Настраиваемые параметры и их значения по умолчанию для выходов.

Таблица 5-8 Настраиваемые параметры "Диагностика"

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7(TIA Portal)	
Диагностика					
• Обрыв провода ²⁾	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ¹⁾
• Короткое замыкание на массу ³⁾	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ¹⁾
• Переполнение	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ¹⁾
• Незаполнение	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ¹⁾

¹⁾ Области действия диагностик всегда можно настроить в программе пользователя для каждого канал, используя записи данных с 0 по 3.

²⁾ Только для типа выходного сигнала "Ток"

³⁾ Только для типа выходного сигнала "Напряжение"

Таблица 5-9 Настраиваемые параметры выходных сигналов

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7(TIA Portal)	
Параметры выходных сигналов					
• Тип выходного сигнала	См. раздел Типы и диапазоны выходных сигналов (стр.71)	Напряжение	Да	Канал	Канал
• Диапазон выходных сигналов		±10 V	Да	Канал	Канал
• Реакция на переход центрального процессора в режим STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Выключение • Сохранение последнего значения • Выдача подстановочное значения 	Выключение	Да	Канал	Канал
• Подстановочное значение	Должен находиться в пределах допустимого диапазона выходных значений тока / напряжения. См. "Допустимые подстановочные значения для диапазона выходных сигналов" в разделе "Структура записи данных выходных каналов встроенных аналоговых входов/ выходов (стр. 115)	0	Да	Канал	Канал

Распознавание короткого замыкания

Для вида сигнала «напряжение» параметры диагностики короткого замыкания можно задавать в соответствии с М. Распознавание короткого замыкания для небольших выводных значений невозможно, поэтому напряжение на выходе должно быть ниже -0,1 В и выше +0,1 В.

Распознавание обрыва провода

Для вида сигнала «ток» можно задать параметры диагностики обрыва провода. Обнаружение обрыва провода для небольших выводных значений невозможно; поэтому ток на выходе должен быть ниже -0,2 мА и выше +0,2 мА

5.7. Параметры встроенных дискретных входов/выходов

Параметры встроенных дискретных входов/выходов в стандартном режиме работы

В пакете STEP7 определяются свойства встроенных дискретных входов/выходов путем назначения соответствующих параметров. В следующей таблице приведены параметры, которые можно установить, соответственно, для входов и выходов. Эффективный диапазон устанавливаемых параметров зависит от конфигурации.

Если параметры устанавливаются в пользовательской программе, они передаются во встроенные аналоговые выходы/выходы через записи данных инструкции WRREC (см. раздел "Записи данных параметров встроенных дискретных входов/выходов" на стр. 118).

Настраиваемые параметры входов и их значения по умолчанию

Таблица 5-10 Настраиваемые параметры для входов

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7(TIA Portal)	
Диагностика					
• Отсутствует напряжение питания	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль
• Задержка на входе	Нет, 0,05 мс, 0,1 мс, 0,4 мс, 1,6 мс, 3,2 мс, 12,8 мс, 20 мс	3,2 мс	Да	Канал	Модуль
Аппаратное прерывание					
• По положительному фронту	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль
• По отрицательному фронту	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль

Настраиваемые параметры выходов и их значения по умолчанию

Таблица 5-11 Настраиваемые параметры для выходов

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7(TIA Portal)	
Диагностика					
• Отсутствует напряжение питания	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль
Реакция на переход центрального процессора в режим STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Выключение • Сохранение последнего значения • Выдача подстановочного значения 1 	Выключение	Да	Канал	Модуль

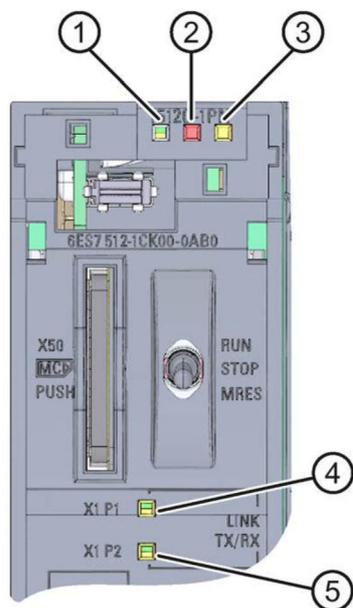
6. Прерывания/диагностические сообщения

6.1. Индикаторы отображения состояний и ошибок

6.1.1. Индикаторы состояния и ошибок блока CPU

Светодиодные индикаторы

На рисунке ниже показаны светодиодные индикаторы блока CPU



- ① Светодиод RUN/STOP (желтый/зеленый)
- ② Светодиод ERROR (красный)
- ③ Светодиод MAINT (желтый)
- ④ Светодиод LINK RX/TX LED для порта X1 P1 (желтый/зеленый)
- ⑤ Светодиод LINK RX/TX LED для порта X1 P2 (желтый/зеленый)

Рисунок 6-1 Светодиодные индикаторы модуля CPU 1512C-1 PN (со снятой передней панелью)

Значения сигналов светодиодов RUN/STOP, ERROR и MAINT

CPU 1512C-1 PN снабжен тремя светодиодами, показывающими его текущее состояние и состояние диагностики. В таблице ниже показаны значения различных комбинаций цветовых индикаторов RUN/STOP, ERROR и MAINT,

Таблица 6-1 Значения светодиодных индикаторов

Светодиод RUN/STOP	Светодиод ERROR	Светодиод MAINT	Значение
 Выкл,	 Выкл	 Выкл	Отсутствует или слишком низкое напряжение питания CPU
 Выкл,	 Мигает красным	 Выкл	Произошла ошибка
 Горит зеленым	 Выкл	 Выкл	CPU находится в режиме RUN
 Горит зеленым	 Мигает красным	 Выкл	Имеется диагностическое сообщение
 Горит зеленым	 Выкл	 Горит желтым	Требуется техническое обслуживание оборудования, Поврежденное оборудование должно быть исправлено или заменено в ближайшее время, Режим форсирования активен Пауза в работе по протоколу PROFinergy
 Горит зеленым	 Выкл	 Мигает желтым	Требуется проверка оборудования для выявления повреждений, Поврежденное оборудование должно быть исправлено или заменено согласно регламента, Ошибка конфигурации оборудования
 Горит желтым	 Выкл	 Мигает желтым	Обновление ПО успешно завершено
 Горит желтым	 Выкл	 Выкл	CPU находится в режиме STOP
 Горит желтым	 Мигает красным	 Мигает желтым	Ошибка карты памяти SIMATIC Неисправный CPU
 Мигает желтым	 Выкл	 Выкл	CPU выполняет внутренние операции в режиме STOP, например, запуск после останова, Производится загрузка программы с карты памяти SIMATIC
 Мигает желтым/зеленым	 Выкл	 Выкл	Запуск (переход от RUN → STOP)
 Мигает желтым/зеленым	 Мигает красным	 Мигает желтым	CPU в процессе загрузки Тестовое мигание светодиодов в процессе запуска, установки модуля Тестовое мигание светодиодов

Значение сигналов светодиода LINK RX/TX

Каждый порт устройства снабжен светодиодом LINK RX/TX, В таблице ниже показаны значения сигналов светодиодов портов CPU

Таблица 6-2 Значение сигналов светодиода

Светодиод LINK RX/TX	Значение
 Выкл,	Нет связи с другими устройствами по сети Ethernet через порт PROFINET устройства PROFINET, Не происходит обмен данными через интерфейс PROFINET Отсутствует подключение кабеля
 Мигает зеленым	Осуществляется проверка мигания светодиодов "LED flashing test"
 Вкл	Происходит обмен данными с другими устройствами по сети Ethernet через порт PROFINET устройства PROFINET,
 Мерцание светодиода	Через порт PROFINET устройства PROFINET отправлены / получены данные от подключенного по сети Ethernet устройства,

6.1.2. Индикаторы состояния и ошибок встроенных аналоговых входов/выходов

Светодиодные индикаторы

На следующем рисунке показаны светодиодные индикаторы (состояния и ошибок) встроенных аналоговых входов/выходов.

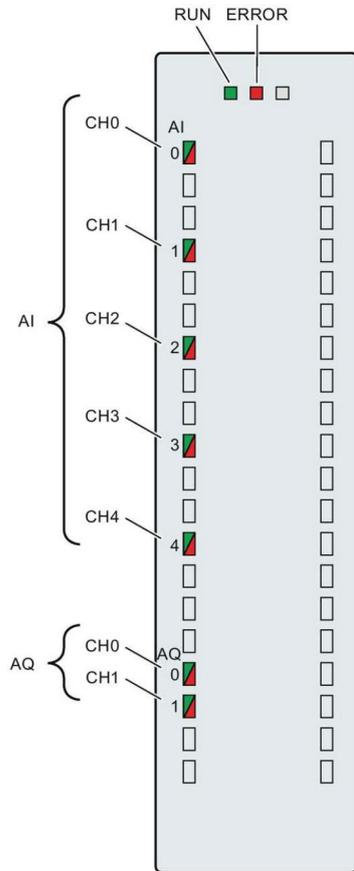


Рисунок 6-2 Светодиоды индикации

Значения светодиодов индикации

В нижеприведенных таблицах приведена расшифровка значений индикаторов состояния и ошибок. Меры по устранению неполадок при возникновении диагностических сообщений см. в разделе, посвященном прерываниям и диагностике.

Таблица 6-3 Индикаторы состояний и ошибок RUN/ERROR

Светодиоды		Значение	Устранение ошибки
RUN	ERROR		
 выкл.	 выкл.	Отсутствует или слишком низкое напряжение	Включите ЦП и (или) модули электропитания системы
 мигает	 выкл.	Встроенные аналоговые входы/выходы запускаются и мигают до получения действительных параметров	---
 вкл.	 выкл.	Параметры модуля заданы	
 вкл.	 мигает	Показывает ошибку модуля (как минимум, на одном канале ошибка, например, обрыв проводки)	Обработайте данные диагностики и устраните ошибку (например, обрыв провода)
 мигает	 мигает	Устройство неисправно	Замените модуль

Светодиод СНх

Таблица 6-4 Светодиод состояния каналов СНх

Светодиод СНх	Значение	Устранение неисправности
 выключено	Канал деактивирован	---
 включено	Параметры канала заданы, в норме	---
 включено	Параметры канала заданы (ошибка канала). Диагностическое сообщение, например, обрыв провода	Проверить целостность проводов. Отключить диагностику.

6.1.3. Индикаторы состояния и ошибок встроенных дискретных входов/выходов

На следующем рисунке показаны светодиодные индикаторы (состояния и ошибок) встроенных дискретных входов/выходов. Меры по устранению неполадок при возникновении диагностических сообщений см. в разделе, посвященном прерываниям и диагностике (стр. 84)

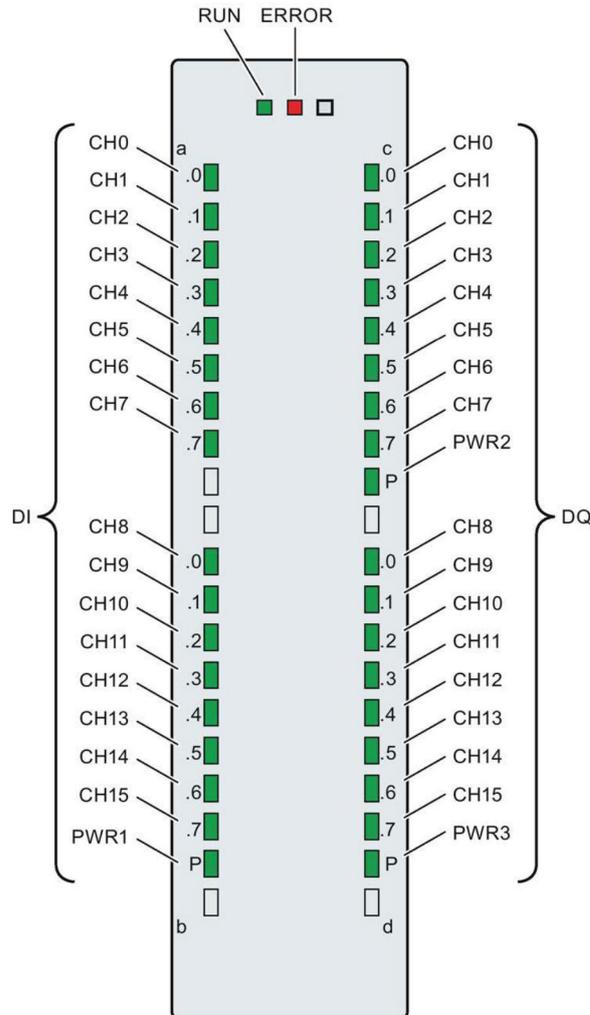


Рисунок 6-3 Светодиоды индикации

Значения светодиодов индикации

В нижеприведенных таблицах приведена расшифровка значений индикаторов состояния и ошибок.

Индикаторы RUN/ERROR

Таблица 6-5 Индикаторы состояний и ошибок RUN/ERROR

Светодиоды		Значение	Устранение ошибки
RUN	ERROR		
 выкл.	 выкл.	Отсутствует или слишком низкое напряжение	<ul style="list-style-type: none"> Включите ЦП и (или) модули электропитания системы Проверьте, не подсоединено ли слишком много модулей
 мигает	 выкл.	Встроенные дискретные входы/выходы запускаются.	---
 вкл.	 выкл.	Встроенные дискретные входы/выходы готовы к работе	
 вкл.	 мигает	Запущено аппаратное прерывание. Отсутствует напряжение питания	Проверьте напряжение питания L+.
 мигает	 мигает	Устройство неисправно	Замените модуль.

Светодиод PWRx

Таблица 6-6 Индикатор состояния питания (PWRx)

Светодиод PWR	Значение	Устранение ошибки
 выключено	Напряжение питания L+ слишком низкое или отсутствует.	Проверить напряжение питания.
 включено	Напряжение питания L+ присутствует, в норме.	---

Светодиод CHx

Таблица 6-7 Светодиод состояния каналов CHx

Светодиод CHx	Значение	Устранение неисправности
 выключено	Состояние сигнала на входе/выходе=0	---
 включено	Состояние сигнала на входе/выходе=1	---

6.2. Прерывания и диагностика

6.2.1. Прерывания и диагностика в блоке CPU

За информацией по теме "Прерывания" обратитесь к он-лайн справке пакета STEP 7.

Информация по темам "Диагностика" и " Системные сообщения" содержится в руководстве по функции "Диагностика" по ссылке <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59192926>

6.2.2. Прерывания и диагностика в блоке встроенных аналоговых входов/выходов

Диагностические прерывания

Встроенные аналоговые входы/выходы вырабатывают диагностические прерывания в следующих случаях:

Таблица 6-8 Диагностические прерывания для входов/выходов

Событие	Диагностическое прерывание	
	Входы	Выходы
Переполнение	x	x
Незаполнение	x	x
Обрыв провода	x ¹⁾	x ²⁾
Короткое замыкание на "землю"	---	x ³⁾

1) Только в диапазоне измерений напряжения от 1 до 5 В и тока от 4 до 20 мА

2) Только для выходного сигнала "ток"

3) Только для выходного сигнала "напряжение"

Аппаратные прерывания для входов

Центральный процессор компактной конструкции вырабатывает аппаратные прерывания в случае наступления следующих событий:

- значение ниже нижней границы 1,
- значение выше верхней границы 1,
- значение ниже нижней границы 2,
- значение выше верхней границы 2.

Подробную информацию о причине аппаратного прерывания можно получить из специального блока информации, который передается по инструкции «RALARM» (считать дополнительную информацию о прерывании); эта инструкция описана в интерактивной справке программы STEP 7.

Какой канал модуля вызвал аварийный сигнал процесса, регистрируется в стартовой информации организационной ячейки. На следующем рисунке см. распределение по битам двойного слова локальных данных 8.



Рисунок 6-4 Заголовок организационного блока.

Реакция модуля в случае одновременного достижения пределов 1 и 2

Если значения выходят одновременно за нижний и за верхний предел, встроенные аналоговые входы/выходы всегда вырабатывают аппаратное прерывание по событию выхода за верхний предел 1. Сконфигурированное значение для верхнего предела 2 становится недействительным. После обработки аппаратного прерывания по выходу за верхний предел 1, модуль вырабатывает аппаратное прерывание по выходу за верхний предел 2.

Точно также встроенные аналоговые входы/выходы обрабатывают аппаратное прерывание по одновременному выходу за нижние пределы 1 и 2 – сначала вырабатывается аппаратное прерывание по выходу за нижний предел 1, а после его обработки вырабатывается аппаратное прерывание по выходу за нижний предел 2.

Структура дополнительной информации об аппаратном прерывании

Таблица 6-9 Структура USI = W#16#0001

Имя блока данных	Содержание	Комментарий	Длина в байтах
USI (User Structure Identifier, Идентификатор пользовательской структуры)	W#16#0001	Дополнительные данные аварийных сигналов процесса встроенных аналоговых входов/выходов	2
Канал, вызвавший аппаратное прерывание			
Канал	с V#16#00 по V#16#n	Количество каналов, на которых произошло событие, вызвавшее аппаратное прерывание (n=число каналов встроенных аналоговых входов/выходов - 1)	1
Событие, вызвавшее аппаратное прерывание			
Событие	V#16#03	Выход за нижний предел 1	1
	V#16#04	Выход за нижний предел 2	
	V#16#05	Выход за верхний предел 1	
	V#16#06	Выход за верхний предел 2	

Диагностические предупреждения

Диагностические предупреждения вырабатываются в случае нештатных ситуаций, которые сопровождаются также мерцанием светодиода ERROR на встроенных аналоговых входах/выходах. Содержимое диагностического предупреждения можно получить, считав его из буфера диагностики процессора. После этого код ошибки можно проанализировать в программе пользователя

Таблица 6-10 Диагностические предупреждения, их значения и методы устранения неисправностей.

Диагностические сообщения	Код ошибки	Значение	Метод устранения
Обрыв провода	6н	Высокое сопротивление цепи исполнительного механизма	Использовать другой тип датчика или другой провод, например, провод с большим сечением.
		Обрыв провода между модулем и исполнительным механизмом	Проверьте правильность подключений
		Канал не подключен (обрыв цепи)	<ul style="list-style-type: none"> Выключите диагностику подключите к контактам датчика резистор
Выход за верхний предел	7н	Значение выходит за верхнюю границу допустимого диапазона.	Проверьте диапазон измерений
		Выходное значение, установленное в программе пользователя, выходит за верхнюю границу допустимого диапазона	
Выход за нижний предел	8н	Значение выходит за нижнюю границу допустимого диапазона.	Проверьте диапазон измерений
		Выходное значение, установленное в программе пользователя, выходит за нижнюю границу допустимого диапазона	
Короткое замыкание на "землю"	1н	Перегрузка на выходе	Устранить перегрузку
		Короткое замыкание на выходе Qv по M _{ANA}	Устранить короткое замыкание

6.2.3. Прерывания и диагностика для встроенных дискретных входов/выходов

Диагностические прерывания

При наступлении диагностического события выводятся диагностические сообщения, которые сопровождаются миганием светодиода ERROR на встроенных дискретных входах/выходах. Считать диагностические сигналы можно, например, из диагностического буфера ЦПУ. Вы можете обработать полученные коды ошибок в программе пользователя.

Таблица 6-11 Диагностические предупреждения, их значения и методы устранения неисправностей.

Диагностическое сообщение	Код ошибки	Значение	Метод устранения
Отсутствует напряжение питания	11н	Отсутствует напряжение питания L+	Проверьте подключения источника питания "L+
Обработка аппаратного прерывания не выполнена	16н	Встроенные входы/выходы не могут послать прерывание, т.к. предыдущее прерывание не было квитировано Возможные причины: ошибка назначения параметров.	<ul style="list-style-type: none"> Измените обработку прерываний в CPU и назначьте входам/выходам соответствующие параметры. Ошибка будет отображаться, пока не будут назначены новые параметры.

Диагностические прерывания при использовании технологических функций

Таблица 6-12 Диагностические предупреждения, их значения и методы устранения неисправностей.

Диагностическое сообщение	Код ошибки	Значение	Метод устранения
Недопустимое значение сигналов А и В	500н	<ul style="list-style-type: none"> Временной профиль сигналов А и В инкрементного энкодера не соответствует заданным параметрам Возможные причины <ul style="list-style-type: none"> – Превышение частоты сигнала – Неисправность энкодера – Обрыв провода 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте монтаж Проверьте исправность датчика/энкодера Проверьте назначение параметров

Аппаратные прерывания

Модуль генерирует аппаратное прерывание в случае наступления следующих событий:

- По событию положительного фронта (сигнал изменяется с 0 на 1)
- По событию отрицательного фронта (сигнал меняется с 1 на 0)

Подробную информацию о причине аппаратного прерывания можно получить из специального блока информации, который передается по инструкции «RALARM» (считать дополнительную информацию о прерывании); эта инструкция описана в интерактивной справке программы STEP 7.

Канал модуля, вызвавший прерывание, будет отображен в заголовке организационного блока. На следующем рисунке указана структура распределения битов в двойном слове 8 области локальных данных.



Рисунок 6-5 Заголовок информации организационного блока

Структура дополнительной информации о прерывании

Таблица 6-13 Структура USI = W#16#001

Имя блока данных	Содержание	Комментарий	Длина в байтах
USI (User Structure Identifier, Идентификатор пользовательской структуры)	W#16#0001	Дополнительные данные аварийных сигналов процесса встроенных входов/выходов	2
Канал, вызвавший аппаратное прерывание			
Канал	с В#16#00 по В#16#0F	Количество каналов, на которых произошло событие, вызвавшее аппаратное прерывание (каналы с 0 по 15)	1
Событие, вызвавшее аппаратное прерывание			
Событие	В#16#01	Положительный фронт	1
	В#16#02	Отрицательный фронт	

Аппаратные прерывания при использовании технологических функций

Таблица 6-14 Аппаратные прерывания и их значение

Аппаратное прерывание	Номер EventType	Значение
Включение внутренней деблокировки (Gate Start)	1	При включении внутренней деблокировки технологическая функция активирует аппаратное прерывание в ЦПУ
Выключение внутренней деблокировки (Gate Stop)	2	При выключении внутренней деблокировки технологическая функция активирует аппаратное прерывание в ЦПУ
Переполнение (превышение верхней границы счета)	3	При достижении верхней границы счета функция активирует аппаратное прерывание в ЦПУ
Выход за нижнюю границу счета	4	При выходе за нижнюю границу счета функция активирует аппаратное прерывание в ЦПУ
Сравнение событий для DQ0 выполнено	5	Аппаратное прерывание на ЦПУ активируется при выполнении сравнения для DQ0, как результат выполнения выбранного условия сравнения Аппаратное прерывание не генерируется, если изменение значения счетчика для инкрементного или импульсного энкодера вызвано не импульсами счета
Сравнение событий для DQ1 выполнено	6	Аппаратное прерывание при выполнении сравнения для DQ1, как результат выполнения выбранного условия сравнения. Аппаратное прерывание не генерируется, если изменение значения счетчика для инкрементного или импульсного энкодера вызвано не импульсами счета
Переход через "0"	7	Аппаратное прерывание генерируется технологической функцией при переходе через ноль значения счетчика или значения положения
Доступно новое фиксированное значение ¹⁾	8	Аппаратное прерывание генерируется технологической функцией при переходе, когда текущее значение счетчика или значение положения сохранены в качестве фиксированного значения
Синхронизация счетчиков внешним сигналом	9	Аппаратное прерывание генерируется технологической функцией при синхронизации счетчика N-сигналом или по фронту на DI
Изменение направления ²⁾	10	Аппаратное прерывание при смене направления значений счетчика

1) Может устанавливаться только при работе в режиме счета

2) Значение бита обратной связи STS_DIR по умолчанию "0". Аппаратное прерывание не вызывается, если первое изменение значения счетчика или значения положения произошло сразу при включении технологического модуля и при обратном направлении счета.

7. Технические характеристики

Технические характеристики

Технические характеристики CPU 1512C-1 PN

	6ES7512-1CK00-0AB0
Обозначение типа продукта	CPU 1512C-1 PN
Общая информация	
Аппаратная версия	FS01
Версия программного обеспечения	V1.8
Параметрирование:	
Интегрирован / проектируется в среде STEP 7 TIA Portal, версия не ниже	V13 SP1 Update 4
Дисплей	Да
Диагональ экрана (см)	3,45 см
Элементы управления	
Число клавиш	6
Переключатель режимов работы	1
Напряжение питания	
Тип напряжения питания	24 В пост. тока
Допустимый диапазон, нижний предел (пост. ток)	19,2 В; 20,4 В пост. тока для питания цифровых входов/выходов
Допустимый диапазон, верхний предел (пост. ток)	28,8 В
Защита от перепутывания полярности	Да
Сохранение работоспособности при отказе сетевого питания и отключении напряжения	
• Время буферизации при отказе сетевого питания и отключении напряжения	5 ms; относится к напряжению питания на CPU
Входной ток	
Потребление тока (номинальное)	0,8 А; питание на встроенные дискретные входы/выходы подается отдельно
Макс. ток включения	1,9 А; Номинальное значение
I^2t	0,34 А ² ·с
Дискретны входы	
• из источника напряжения нагрузки L+ (без нагрузки), макс.	20 mA; на группу
Дискретные выходы	
• из источника напряжения нагрузки L+, макс.	30 mA; на группу, без нагрузки
Выходное напряжение	
Номинальное значение (пост. ток)	24 V
Питание датчика	
Число выходов	2; совместное питание датчика 24 В на 16 дискретных входов

6ES7512-1CK00-0AB0	
Питание датчика 24 В	
• 24 В	Да; L+ (-0,8 В)
• Защита от короткого замыкания	Да
• Макс. выходной ток	1 А
Мощность	
Потребляемая мощность от задней шины (сбалансированная)	9 Вт
Мощность питания от задней шины	10 Вт
Память	
Требуется карта памяти SIMATIC	Да
Рабочая память (ОЗУ)	
• встроенная (для программ)	250 кБайт
• встроенная (для данных)	1 Мбайт
Загрузочная память (ПЗУ)	
• вставная (карта памяти SIMATIC), макс.	32 Гбайт
Буферизация памяти (перманентность)	
• не требует обслуживания	Да
Время обработки CPU	
нормальное время операций побитовой обработки	48 нс
нормальное время операций со словами	58 нс
нормальное время выполнения операций арифметики с фиксированной точкой	77 нс
нормальное время выполнения операций с плавающей точкой	307 нс
Блоки CPU	
Число элементов (всего):	2 000; Блоки (OB, FB, FC, DB) и UDTs
Блоки данных (DB)	
• Диапазон числовых значений	1 до 60 999; разделено на: используемый пользователем диапазон числовых значений: 1 до 59 999 и диапазон числовых значений через SFC 86 созданные DB: 60 000 до 60 999
• Макс. размер	1 Мбайт; при неоптимизированном доступе к узлам макс. размер БД составляет 64 килобайт
Функциональные блоки (FB)	
• Диапазон числовых значений	0 до 65 535
• Макс. размер	250 кбайт
Функции (FC)	
• Диапазон числовых значений	0 до 65 535
• Макс. размер	250 кбайт
Организационные блоки (OB)	
• Макс. размер	250 кбайт
• Число свободных организационных блоков циклического выполнения	100
• Число организационных блоков прерывания по времени	20
• Число организационных блоков прерываний с задержкой	20
• Число организационных блоков циклических прерываний	20
• Число организационных блоков аппаратного прерывания	50
• Число организационных блоков прерывания DPV1	3
• Число организационных блоков прерываний циклов тактовой синхронизации	1

6ES7512-1CK00-0AB0	
<ul style="list-style-type: none"> ● Число организационных блоков прерываний технологических циклов тактовой синхронизации ● Число пусковых организационных блоков ● Число организационных блоков обработки асинхронных ошибок ● Число организационных блоков обработки синхронных ошибок ● Число организационных блоков обработки диагностических сигналов 	2 100 4 2 1
Глубина вложенности	
<ul style="list-style-type: none"> ● на класс приоритета 	24
Счетчики, таймеры и их сохранение	
Счетчик S7	
<ul style="list-style-type: none"> ● Число реманентность — настраивается 	2 048 Да
Счетчик IEC	
<ul style="list-style-type: none"> ● Число реманентность — настраивается 	неограниченное число (ограничение только объемом ОЗУ) Да
Таймеры S7	
<ul style="list-style-type: none"> ● Число реманентность — настраивается 	2 048 Да
Таймер IEC	
<ul style="list-style-type: none"> ● Число реманентность — настраивается 	неограниченное число (ограничение только объемом ОЗУ) Да
Области данных и их сохранение	
общая остаточная область данных (включая таймеры, счетчики, маркеры), макс.	128 кбайт; в сумме; сохраняемая память, предназначенная для хранения маркеров, времени, счетчиков, блоков данных и технологических данных (осей): 88 Кбайт
Маркер	
<ul style="list-style-type: none"> ● Макс. число ● Число тактовых маркеров 	16 кбайт 8; 8 битов маркировки такта, собранные в одном байте маркировки такта
Блоки управляющих данных	
<ul style="list-style-type: none"> ● Настраиваемое сохранение ● Предустановка сохранения 	Да Нет
Локальные данные	
<ul style="list-style-type: none"> ● на класс приоритета, макс. 	64 кбайт; макс. 16 кбайт на блок
Адресное пространство	
Число модулей ввода-вывода	2 048; макс. количество модулей / подмодули
Периферийное адресное пространство	
<ul style="list-style-type: none"> ● Входы ● Выходы 	32 кбайт; все входы включены в образ процесса 32 кбайт; все выходы включены в образ процесса
в том числе на каждую встроенную подсистему ввода-вывода	
<ul style="list-style-type: none"> — Входы (объем) — Выходы (объем) 	8 кбайт 8 кбайт

6ES7512-1CK00-0AB0	
в том числе через СМ/СР	
— Входы (объем)	8 кбайт
— Выходы (объем)	8 кбайт
Частичный образ процесса	
• Макс. число частичных образов процесса	32
Конфигурация аппаратного обеспечения	
Число децентрализованных систем ввода-вывода	20
Число DP-Master	
• через СМ	6; В совокупности может быть вставлено не более 6 коммуникационных модуля/коммуникационных процессора (PROFIBUS, PROFINET, Ethernet)
Число IO-Controller	
• встроенных	1
• через СМ	6; В совокупности может быть вставлено не более 6 коммуникационных модуля/коммуникационных процессора (PROFIBUS, PROFINET, Ethernet)
Монтажные стойки	
• Макс. число модулей на монтажную стойку	32; ЦП + 31 модуль
• Макс. число стоек	1
Коммуникационный модуль для соединения точка-к-точке	
• Число коммуникационных модулей для соединения точка-к-точке	число подсоединяемых коммуникационных модулей PtP ограничено имеющимся числом гнезд
Время	
Часы	
• Тип	Аппаратные часы
• Время хранения в буфере	6 недель; при температуре окружающей среды 40 °С.
• Макс. отклонение в день	10 с; норм.: 2 с
Счетчик рабочего времени	
• Число	16
Синхронизация времени	
• поддерживается	Да
• в AS, ведущее устройство	Да
• в AS, подчиненное устройство	Да
• на Ethernet по NTP	Да

6ES7512-1CK00-0AB0	
Цифровые входы	
встроенные каналы (цифровые входы)	32
Цифровые входы параметрируемые	Да
М/Р-считывание	с втекающим током
Входная характеристика по IEC 61131, тип 3	Да
Функции цифровых входов, параметрируемые	
• Запуск/остановка порта	Да; при активной технологической функции
• Сбор данных	Да; при активной технологической функции
• Синхронизация	Да; при активной технологической функции
Входное напряжение	
• Вид входного напряжения	пост. ток
• Номинальное значение (пост. ток)	24 В
• для сигнала "0"	от -3 до +5 В
• для сигнала "1"	от +11 до +30 В
Входной ток	
• для сигнала "1", тип.	2,5 мА
Задержка на входе (при номинальном значении входного напряжения)	
для стандартных входов	
— параметрируемое	Да; нет / 0,05 / 0,1 / 0,4 / 1,6 / 3,2 / 12,8 / 20 мс
— с "0" на "1", мин.	6 мкс; при параметрировании "нет"
— с "0" на "1", макс.	20 нс
— с "1" на "0", мин.	6 нс; при параметрировании "нет"
— с "1" на "0", макс.	20 мс
для входов аварийной сигнализации	
— параметрируемое	Да; идентично как для стандартных входов
для счетчиков/технологических функций	
— параметрируемое	Да; идентично как для стандартных входов
Длина провода	
• экранированные, макс.	1 000 м; 600 м для технологических функций; в зависимости от входной частоты, датчика и качества кабеля; макс. 50 м при 100 кГц
• неэкранированные, макс.	600 м; Для технологических функций: Нет
Цифровые выходы	
Вид цифровых выходов	Транзистор
встроенные каналы (цифровые выходы)	32
с втекающим током	Да; Двухтактный выход
Защита от короткого замыкания	Да; электронная/тепловая
• Нормальный порог срабатывания	1,6 А при стандартном выходе, 0,5 А при выходе High Speed; подробности см. в руководстве
Ограничение индуктивного напряжения отключения	-0,8 В
Включение цифрового входа	Да
Точность длительности импульса	До ±100 ppm ±2 мкс при выходе High Speed; подробности см. в руководстве
Минимальная длительность импульса	2 мкс; при выходе High Speed
Функции цифровых выходов, параметрируемые	
• Переключение при сравнительных значениях	Да; в качестве выходного сигнала высокоскоростного счетчика

	6ES7512-1CK00-0AB0
<ul style="list-style-type: none"> ● Выход PWM <ul style="list-style-type: none"> — Макс. число — Продолжительность периода параметрируемая — Продолжительность включения, мин. — Продолжительность включения, макс. — Разрешение продолжительности включения ● Выдача частоты ● Цепочка импульсов 	<p>Да 4</p> <p>Да</p> <p>0 %</p> <p>100 %</p> <p>0,0036 %; При формате S7 аналог, мин. 40 нс</p> <p>Да</p> <p>Да; в частности для импульсного однонаправленного интерфейса</p>
<p>Коммутационная способность выходов</p> <ul style="list-style-type: none"> ● при омической нагрузке, макс. ● при ламповой нагрузке, макс. 	<p>0,5 А; 0,1 А при выходе High Speed</p> <p>5 Вт; 1 Вт при выходе High Speed,</p>
<p>Диапазон сопротивления нагрузке</p> <ul style="list-style-type: none"> ● нижний предел ● верхний предел 	<p>48 Ом; 240 Ом при выходе High Speed</p> <p>12 кОм</p>
<p>Выходное напряжение</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Вид выходного напряжения ● для сигнала "0", макс. ● для сигнала "1", мин. 	<p>пост. ток</p> <p>1 V; при выходе High Speed, то есть при использовании быстрого выхода</p> <p>L+ (-0,8 В)</p>
<p>Выходной ток</p> <ul style="list-style-type: none"> ● для сигнала "1", номинальное значение ● для сигнала "1", диапазон допустимых значений, мин. ● для сигнала "1", диапазон допустимых значений, макс. ● для сигнала "0", ток покоя, макс. 	<p>0,5 А; 0,1 А при выходе High Speed, то есть при использовании быстрого выхода, учитывать снижение номинальных значений параметров;</p> <p>2 мА</p> <p>0,6 А; 0,12 А при выходе High Speed, то есть при использовании быстрого выхода, учитывать снижение номинальных значений параметров;</p> <p>0,5 мА</p>
<p>Задержка на выходе при омической нагрузке</p> <ul style="list-style-type: none"> ● с "0" на "1", макс. ● с "1" на "0", макс. <p>для технологических функций</p> <ul style="list-style-type: none"> — с "0" на "1", макс. — с "1" на "0", макс. 	<p>100 мкс</p> <p>500 мкс; в зависимости от нагрузки</p> <p>5 мкс; в зависимости от используемого выхода,</p> <p>5 мкс; в зависимости от используемого выхода,</p>

6ES7512-1CK00-0AB0	
Параллельное подключение двух выходов	
<ul style="list-style-type: none"> • для логических схем • для повышения мощности • для резервного включения нагрузки 	Да; Для технологических функций: Нет Нет Да; Для технологических функций: Нет
Частота коммутации	
<ul style="list-style-type: none"> • при омической нагрузке, макс. • при индуктивной нагрузке, макс. • при ламповой нагрузке, макс. 	100 кГц 0,5 Гц; согласно IEC 60947-5-1, DC-13; учитывать кривую снижения параметров 10 Гц
Суммарный ток выходов	
<ul style="list-style-type: none"> • Макс. ток на канал • Макс. суммарный ток на узел • Электрический ток на источник питания, макс. 	0,5 А; см. дополнительное описание в руководстве 8 А; см. дополнительное описание в руководстве 4 А; 2 источника питания на группу, ток на источник питания макс. 4 А, см. дополнительное описание в руководстве
для технологических функций	
— Макс. ток на канал	0,5 А; см. дополнительное описание в руководстве
Длина провода	
<ul style="list-style-type: none"> • экранированные, макс. • неэкранированные, макс. 	1 000 м; 600 м для технологических функций; в зависимости от выходной частоты, нагрузки и качества кабеля; макс. 50 м при 100 кГц 600 м; Для технологических функций: Нет
Аналоговые входы	
Число аналоговых входов	5; 4х для U/I, 1х для R/RTD
<ul style="list-style-type: none"> • при измерении тока • при измерении напряжения • при измерении сопротивления/измерении резистивным термометром 	4; макс. 4; макс. 1
Макс. допустимое входное напряжение для входа напряжения (предел разрушения)	28,8 В
Макс. допустимый входной ток для токового входа (предел разрушения)	40 мА
Мин. время цикла (все каналы)	1 ms; в зависимости от параметризованного подавления частотных помех, подробности см. в способе преобразования в руководстве
техническую единицу измерения температуры можно задать	Да; °C/°F/K
Входные диапазоны (номинальные значения), напряжение	
<ul style="list-style-type: none"> • от 0 до +10 В • Сопротивление на входе (от 0 до 10 В) • от 1 В до 5 В • Входное сопротивление (от 1 В до 5 В) • от -10 до +10 В • Сопротивление на входе (от -10 до 10В) • от -5 до +5 В • Сопротивление на входе (от -5 до +5 В) 	Да; физический диапазон измерения: ± 10 В 100 кОм Да; физический диапазон измерения: ± 10 В 100 кОм Да 100 кОм Да; физический диапазон измерения: ± 10 В 100 кОм

	6ES7512-1CK00-0AB0
Диапазоны входных параметров (номинальные значения), ток <ul style="list-style-type: none"> от 0 до 20 мА Сопротивление на входе (от 0 до 20 мА) от -20 мА до +20 мА Входное сопротивление (от -20 мА до +20 мА) от 4 мА до 20 мА Входное сопротивление (от 4 мА до 20 мА) 	Да; физический диапазон измерения: ± 20 мА 50 Ом; не включая прикл. 55 Ом на защиту от перенапряжения посредством позистора Да 50 Ом; не включая прикл. 55 Ом на защиту от перенапряжения посредством позистора Да; физический диапазон измерения: ± 20 мА 50 Ом; не включая прикл. 55 Ом на защиту от перенапряжения посредством позистора
Диапазоны входных параметров (номинальные значения), термометр сопротивления <ul style="list-style-type: none"> Ni 100 Сопротивление на входе (Ni 100) Pt 100 Сопротивление на входе (Pt 100) 	Да; Стандарт/климатический 10 МОм Да; Стандарт/климатический 10 МОм
Диапазоны входных параметров (номинальные значения), сопротивление <ul style="list-style-type: none"> от 0 до 150 Ом Сопротивление на входе (от 0 до 150 Ом) от 0 до 300 Ом Сопротивление на входе (от 0 до 300 Ом) от 0 до 600 Ом Сопротивление на входе (от 0 до 600 Ом) 	Да; физический диапазон измерения: 0 ... 600 Ом 10 МОм Да; физический диапазон измерения: 0 ... 600 Ом 10 МОм Да 10 МОм
Длина провода <ul style="list-style-type: none"> экранированные, макс. 	800 м; при U/I, 200 м при R/RTD
Аналоговые выходы <p>встроенные каналы (аналоговые выходы)</p> <p>Выход напряжения, защита от короткого замыкания</p> <p>Мин. время цикла (все каналы)</p>	2 Да 1 мс; в зависимости от параметризованного подавления частотных помех, подробности см. в руководстве "Способ преобразования"
Диапазоны выходных параметров, напряжение <ul style="list-style-type: none"> от 0 до 10 В от 1 В до 5 В от -10 до +10 В 	Да Да Да
Диапазоны выходных параметров, ток <ul style="list-style-type: none"> от 0 до 20 мА от -20 мА до +20 мА от 4 мА до 20 мА 	Да Да Да
Сопротивление нагрузки (в номинальном диапазоне выхода) <ul style="list-style-type: none"> при выходных напряжениях мин. при выходных напряжениях, емкостная нагрузка, макс. при выходных токах, макс. при выходных токах, индуктивная нагрузка, макс. 	1 кОм 100 нФ 500 Ом 1 мН
Длина провода <ul style="list-style-type: none"> экранированные, макс. 	200 м

6ES7512-1CK00-0AB0	
Формирование аналоговой величины для входов	
Время интегрирования и преобразования/разрешение на канал	
<ul style="list-style-type: none"> Макс. разрешение с диапазоном перегрузки (бит со знаком) 	16 бит
<ul style="list-style-type: none"> Настраиваемое время интегрирования 	Да; 2,5 / 16,67 / 20 / 100 мс, воздействует на все каналы
<ul style="list-style-type: none"> Подавление напряжения помех для частоты помех f_1 в Гц 	400 / 60 / 50 / 10
Сглаживание результатов измерений	
<ul style="list-style-type: none"> параметрируемое 	Да
<ul style="list-style-type: none"> Степень: без сглаживания 	Да
<ul style="list-style-type: none"> Степень: слабая 	Да
<ul style="list-style-type: none"> Степень: средняя 	Да
<ul style="list-style-type: none"> Степень: сильная 	Да
Формирование аналоговой величины для выходов	
Время интегрирования и преобразования/разрешение на канал	
<ul style="list-style-type: none"> Макс. разрешение с диапазоном перегрузки (бит со знаком) 	16 бит
Время установления	
<ul style="list-style-type: none"> для омической нагрузки 	1,5 мс
<ul style="list-style-type: none"> для емкостной нагрузки 	2,5 мс
<ul style="list-style-type: none"> для индуктивной нагрузки 	2,5 мс
Датчики	
Соединение сигнального датчика	
<ul style="list-style-type: none"> для измерения напряжения 	Да
<ul style="list-style-type: none"> для измерения напряжения в качестве 4-проводного измерительного преобразователя 	Да
<ul style="list-style-type: none"> для измерения сопротивления с двухпроводным соединением 	Да
<ul style="list-style-type: none"> для измерения сопротивления с трехпроводным соединением 	Да
<ul style="list-style-type: none"> для измерения сопротивления с четырехпроводным соединением 	Да
Подключаемые датчики	
<ul style="list-style-type: none"> 2-проводной датчик 	Да
<ul style="list-style-type: none"> — макс. допустимый ток покоя (2-проводной датчик) 	1,5 мА
Сигналы датчика, инкрементальный датчик (асимметричный)	
<ul style="list-style-type: none"> Входное напряжение 	24 В
<ul style="list-style-type: none"> Макс. входная частота 	100 кГц
<ul style="list-style-type: none"> Макс. частота счетчика 	400 кГц; при четырехкратной обработке
<ul style="list-style-type: none"> Сигнальный фильтр параметрируемый 	Да
<ul style="list-style-type: none"> Инкрементальный датчик с каналами A/B, 90° со смещением фаз 	Да
<ul style="list-style-type: none"> Инкрементальный датчик с каналами A/B, 90° со смещением фаз и нулевым каналом 	Да
<ul style="list-style-type: none"> Импульсный датчик 	Да
<ul style="list-style-type: none"> Импульсный датчик с направлением 	Да
<ul style="list-style-type: none"> Импульсный датчик, один импульс на каждое направление счета 	Да

	6ES7512-1СК00-0АВ0
Погрешности/точность	
Погрешность нелинейности (относительно диапазона входных параметров) (+/-)	0,1 %
Погрешность температуры (относительно диапазона входных параметров) (+/-)	0,005 %/K
перекрестные модуляции между входами, макс.	-60 дБ
Повторяемость в установившемся состоянии при 25 °С (относительно диапазона входных параметров), (+/-)	0,05 %
Выходная пульсация (относительно диапазона выходных параметров, диапазон от 0 до 50 кГц) (+/-)	0,02 %
Погрешность нелинейности (относительно диапазона выходных параметров) (+/-)	0,15 %
Погрешность температуры (относительно диапазона выходных параметров) (+/-)	0,005 %/K
перекрестные модуляции между выходами, макс.	-80 дБ
Повторяемость в установившемся состоянии при 25 °С (относительно диапазона выходных параметров), (+/-)	0,05 %
Эксплуатационный предел погрешности во всем диапазоне температуры	
• Напряжение относительно диапазона входных параметров, (+/-)	0,3 %
• Ток относительно диапазона входных параметров, (+/-)	0,3 %
• Сопротивление относительно диапазона входных параметров, (+/-)	0,3 %
• Термометр сопротивления относительно диапазона входных параметров, (+/-)	Pt100 стандарт: ±2 К, Pt100 климат: ±1 К, Ni100 стандарт: ±1,2 К, Ni100 климат: ±1 К
• Напряжение относительно диапазона выходных параметров, (+/-)	0,3 %
• Ток относительно диапазона выходных параметров, (+/-)	0,3 %
Основной предел погрешности (эксплуатационный предел погрешности при 25 °С)	
• Напряжение относительно диапазона входных параметров, (+/-)	0,2 %
• Ток относительно диапазона входных параметров, (+/-)	0,2 %
• Сопротивление относительно диапазона входных параметров, (+/-)	0,2 %
• Термометр сопротивления относительно диапазона входных параметров, (+/-)	Pt100 стандарт: ±1 К, Pt100 климат: ±0,5 К, Ni100 стандарт: ±0,6 К, Ni100 климатический: ±0,5 К
• Напряжение относительно диапазона выходных параметров, (+/-)	0,2 %
• Ток относительно диапазона выходных параметров, (+/-)	0,2 %
Подавление напряжения помех для $f = n \times (f1 \pm 1 \%)$, $f1 = \text{частота помех}$	
• Мин. помехи нормального вида (пиковое значение помех < номинального значения диапазона входных значений)	30 дБ
• Макс. синфазное напряжение	10 В
• Мин. синфазные помехи	60 дБ

		6ES7512-1CK00-0AB0
Интерфейсы		
Число разъемов PROFINET		1
1. интерфейс		
Физические параметры интерфейсов		
• Число портов		2
• встроенный коммутатор		Да
• RJ 45 (Ethernet)		Да; X1
Протоколы		
• Контроллер PROFINET IO		Да
• Устройство ввода-вывода PROFINET		Да
• SIMATIC коммуникации		Да
• Открытые IE коммуникации		Да
• WEB-сервер		Да
• Резервирование среды передачи		Да
Физические параметры интерфейсов		
RJ45 (Ethernet)		
100 Мбит/с		Да
Автоматическое определение		Да
Автоматическая кросс-коммутация		Да
Светодиодный индикатор состояния Industrial-Ethernet		Да
Протоколы		
Число соединений		
Максимальное число соединений		128; через встроенный интерфейс CPU и подключаемые CPs/CMs
Число соединений, резервируемых для ES/HMI/Web		10
Число соединений по встроенным интерфейсам		88
Число соединений S7-маршрутизации		16
PROFINET IO-контроллер		
Службы		
— PG/OP коммуникации		Да
— S7-маршрутизация		Да
— Тактовая синхронизация		Да
— Открытые IE коммуникации		Да
— IRT		Да
— MRP		Да; в качестве резервного управляющего устройства MRP и/или MRP-клиента; макс. число устройств в кольце: 50
— MRPD		Да; Необходимое условие: IRT
— Приоритетный запуск		Да; макс. 32 PROFINET-устройства
— Макс. число подключаемых устройств ввода-вывода		128; В совокупности может быть подключено не более 256 децентрализованных периферийных устройств по AS-i, PROFIBUS или PROFINET
— из них IO-устройств с IRT, макс.		64
— Макс. число подключаемых устройств ввода-вывода для RT		128
— из них на линию, макс.		128
— Макс. число одновременно активируемых/деактивируемых устройств ввода-вывода		8
— Макс. число устройств ввода-вывода на инструмент		8

6ES7512-1CK00-0AB0	
— Время актуализации	Минимальное значение времени актуализации зависит от настроенной загрузки связи для PROFINET IO, числа устройств ввода-вывода и предполагаемого количества полезных данных
Время обновления при IRT	
— для тактового импульса передачи 250 мкс	от 250 мкс до 4 мс;
— для тактового импульса передачи 500 мкс	от 500 мкс до 8 мс;
— для тактового импульса передачи 1 мс	от 1 мс до 16 мс
— для тактового импульса передачи 2 мс	от 2 мс до 32 мс
— для тактового импульса передачи 4 мс	от 4 мс до 64 мс
— при IRT и параметрировании «непрямых» тактовых импульсов передачи	Время актуализации = настраиваемые «нечетные» тактовые импульсы передачи (любое кратное 125 мкс: 375 мкс, 625 мкс ... 3 875 мкс)
Время обновления при RT	
— для тактового импульса передачи 250 мкс	от 250 мкс до 128 мс
— для тактового импульса передачи 500 мкс	от 500 мкс до 256 мс
— для тактового импульса передачи 1 мс	от 1 мс до 512 мс
— для тактового импульса передачи 2 мс	от 2 мс до 512 мс
— для тактового импульса передачи 4 мс	от 4 мс до 512 мс
Устройство ввода-вывода PROFINET	
Службы	
— PG/OP коммуникации	Да
— S7-маршрутизация	Да
— Тактовая синхронизация	Нет
— Открытые IE коммуникации	Да
— IRT	Да
— MRP	Да
— PROFinergy	Да
--- Устройство совместного доступа	Да
— Макс. число устройств ввода-вывода на инструмент	4
Связь SIMATIC	
• S7- коммуникации, в качестве сервера	Да
• S7- коммуникации, в качестве клиента	Да
• Макс. количество полезных данных на запрос	см. онлайн-справку (S7 communication (связь S7), User data size (размер данных пользователя))
Открытые IE коммуникации	
• TCP/IP	Да
— Макс. размер данных	64 кбайт
— Несколько пассивных соединений на порт, поддерживается	Да

6ES7512-1CK00-0AB0	
<ul style="list-style-type: none"> ● ISO-on-TCP (RFC1006) <ul style="list-style-type: none"> — Макс. размер данных ● UDP <ul style="list-style-type: none"> — Макс. размер данных ● DHCP ● SNMP ● DCP ● LLDP 	<p>Да 64 кбайт Да 1 472 байт Нет Да Да Да</p>
<p>WEB-сервер</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HTTP ● HTTPS <p>Другие протоколы</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MODBUS <p>Резервирование среды передачи</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Нормальное время переключения в случае прерывания линии ● Макс. число абонентов в кольце 	<p>Да; Страницы стандартные и пользовательские Да; Страницы стандартные и пользовательские Да; MODBUS TCP 200 мс 50</p>
Тактовая синхронизация	
Режим тактовой синхронизации (исполнение синхронизация до клеммы)	Да; с мин. числом ОВ 6 x цикл 625 мкс
Равноудаленность	Да
S7 - сообщения	
Макс. число станций для функции S7-сообщения	32
Блоки генерации сообщений	Да
Макс. число настраиваемых аварийных сигналов	5 000
Число одновременно активных аварийных сигналов в пуле аварийных сигналов	
<ul style="list-style-type: none"> ● Число резервированных аварийных сигналов пользователя 	300
<ul style="list-style-type: none"> ● Число резервированных аварийных сигналов для системной диагностики 	100
<ul style="list-style-type: none"> ● Количество резервированных аварийных сигналов для технологических объектов Motion Control 	80
Функции испытания и ввода в эксплуатацию	
Совместный ввод в эксплуатацию (Team Engineering)	Да; возможен параллельный онлайн-доступ для до 5 систем инжиниринга
Статус блоков	Да; до 8 одновременно (в сумме через все клиенты ES)
Пошаговая отладка	Нет
Состояние/управление	
<ul style="list-style-type: none"> ● Состояние/управление переменными ● Переменные ● Макс. число переменных <ul style="list-style-type: none"> — из них состояние переменных, макс. — из них управление переменными, макс. 	<p>Да входы/выходы, маркеры, блоки данных, периферийные входы/выходы, таймеры, счетчики 200; на запрос 200; на запрос</p>
Принудительное управление	
<ul style="list-style-type: none"> ● Принудительное управление, переменными ● Макс. число переменных 	<p>Периферийные входы/выходы 200</p>

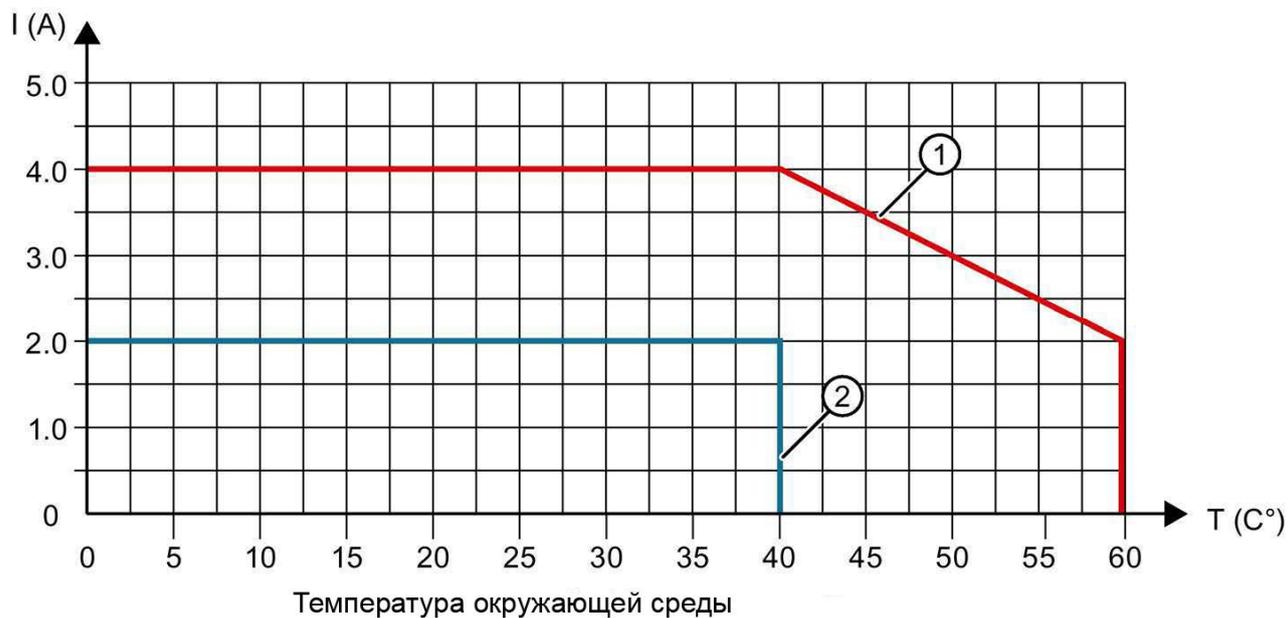
	6ES7512-1CK00-0AB0
Диагностический буфер	
<ul style="list-style-type: none"> • есть 	Да
<ul style="list-style-type: none"> • Макс. число элементов <ul style="list-style-type: none"> — из них устойчивых к пропаданию питания 	1 000 500
Трассировки	
<ul style="list-style-type: none"> • Количество трассировок с возможностью проектирования 	4; на одно слежение возможны данные в объеме 512 кбайт
Аварийные сигналы/диагностика/информация о состоянии	
Аварийные сигналы	
<ul style="list-style-type: none"> • Диагностический сигнал 	Да
<ul style="list-style-type: none"> • Аварийный сигнал процесса 	Да
Диагностические сообщения	
<ul style="list-style-type: none"> • Контроль напряжения питания 	Да
<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв провода 	Да; для аналоговых входов/выходов, см. описание в руководстве
<ul style="list-style-type: none"> • Короткое замыкание 	Да; для аналоговых выходов, см. описание в руководстве
<ul style="list-style-type: none"> • Ошибка перехода A/B инкрементального датчика 	Да
Диагностический светодиодный индикатор	
<ul style="list-style-type: none"> • Светодиод RUN/STOP 	Да
<ul style="list-style-type: none"> • Светодиод ERROR 	Да
<ul style="list-style-type: none"> • Светодиод MAINT 	Да
<ul style="list-style-type: none"> • Контроль напряжения питания (PWR-LED) 	Да
<ul style="list-style-type: none"> • Индикатор состояния канала 	Да
<ul style="list-style-type: none"> • для диагностики канала 	Да; для аналоговых входов/выходов
<ul style="list-style-type: none"> • Индикатор соединения LINK TX/RX 	Да
Поддерживаемые технологические объекты	
Управление перемещением	Да; Примечание: количество осей воздействует на длительность цикла программы PLC; помощь в выборе через инструмент TIA Selection Tool или SIZER
<ul style="list-style-type: none"> • Круговые оси <ul style="list-style-type: none"> — число круговых осей 	6 при отсутствии других технологических функций
<ul style="list-style-type: none"> • Линейные оси <ul style="list-style-type: none"> — число линейных осей 	6 при отсутствии других технологических функций
<ul style="list-style-type: none"> • Синхронное движение (относительная синхронизация двух осей) <ul style="list-style-type: none"> — число осей 	3 при отсутствии других технологических функций
<ul style="list-style-type: none"> • Внешний датчик <ul style="list-style-type: none"> — число внешних датчиков 	6 при отсутствии других технологических функций

6ES7512-1CK00-0AB0	
Регулятор	
• PID_Compact	Да; универсальный ПИД-регулятор со встроенными функциями оптимизации
• PID_3Step	Да; ПИД-регулятор со встроенными функциями оптимизации для клапанов
• PID-Temp	Да; ПИД-регулятор со встроенными функциями оптимизации для температуры
Счет и измерение	
• Высокоскоростной датчик	Да
Встроенные функции	
Число счетчиков	6
Макс. частота счета (счетчик)	400 кГц; при четырехкратной обработке
Функции счета	
• Непрерывный счет	Да
• Режим счета параметрируется	Да
• Аппаратный затвор через цифровой вход	Да
• Программный затвор	Да
• Остановка в зависимости от события	Да
• Синхронизация через цифровой вход	Да
• Диапазон счета параметрируемый	Да
Блоки сравнения	
— Число блоков сравнения	2; на счетный канал
— Зависимость от направления	Да
— изменяется в программе пользователя	Да
Определение положения	
• инкрементальное определение	Да
• подходит для S7-1500 Motion Control	Да
Функции измерения	
• Время измерения параметрируемое	Да
• динамическая регулировка измерения времени	Да
• Число пороговых значений, параметрируется	2
Диапазон измерений	
— Мин. измерение частоты	0,04 Гц
— Макс. измерение частоты	400 кГц; при четырехкратной обработке
— Мин. измерение периодов	2,5 мкс
— Макс. измерение периодов	25 с
Точность	
— Измерение частоты	100 имп./м; в зависимости от интервала измерения и обработки сигналов
— Измерение периодов	100 имп./м; в зависимости от интервала измерения и обработки сигналов
— Измерение скорости	100 имп./м; в зависимости от интервала измерения и обработки сигналов
Гальваническая развязка	
Гальваническая развязка цифровых вводов	
• между каналами	Нет
• между каналами, в группах	16
Гальваническая развязка цифровых выводов	
• между каналами	Нет
• между каналами, в группах	16

6ES7512-1CK00-0AB0	
Гальваническая развязка каналов	
<ul style="list-style-type: none"> • между каналами и задней шиной • между каналами и напряжением питания L+ 	<p>Да</p> <p>Нет</p>
Допустимая разность потенциалов	
Между различными цепями	75 В пост. тока/60 В перем. тока (базовая изоляция)
Окружающие условия	
Температура окружающей среды при эксплуатации	
<ul style="list-style-type: none"> • Горизонтальное монтажное положение, мин. • Горизонтальное монтажное положение, макс. • Вертикальное монтажное положение, мин. • Вертикальное монтажное положение, макс. 	<p>0 °С</p> <p>60 °С; См. данные для снижения значений параметров для периферии на борту в руководстве; дисплей: до 50 °С; при рабочей температуре 50 °С дисплей отключается</p> <p>0 °С</p> <p>40 °С; См. данные для снижения значений параметров для периферии на борту в руководстве; дисплей: до 40 °С; при рабочей температуре 40 °С дисплей отключается</p>
Проектирование	
Программирование	
Язык программирования	
— LAD	Да
— FBD	Да
— STL	Да
— SCL	Да
— GRAPH	Да
Защита ноу-хау	
<ul style="list-style-type: none"> • Защита программ пользователя • Защита от копирования • Защита блоков 	<p>Да</p> <p>Да</p> <p>Да</p>
Защита доступа	
<ul style="list-style-type: none"> • Пароль для дисплея • Степень защиты: защита от записи • Степень защиты: защита от записи/чтения • Степень защиты: полная защита 	<p>Да</p> <p>Да</p> <p>Да</p> <p>Да</p>
Контроль времени цикла	
<ul style="list-style-type: none"> • нижний предел • верхний предел 	<p>настраиваемое минимальное время цикла</p> <p>задаваемое максимальное время цикла</p>
Размеры	
Ширина	110 мм
Высота	147 мм
Глубина	129мм
Массы	
Масса, пригл.	1 360 г

Снижение номинального общего тока нагрузки выходов (на источник питания)

На рисунке ниже показано снижение суммарного общего тока нагрузки дискретных выходов в зависимости от позиции монтажа и температуры окружающей среды.



- ① Горизонтальное монтажное положение
- ② Вертикальное монтажное положение

Рисунок 7-1 Нагрузочная способность дискретных выходов в зависимости от позиции монтажа

Общие технические данные

Информацию по общим техническим данным, например нормам и допускам, электромагнитной совместимости, классу защиты и т. д. вы найдёте в системном руководстве S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59191792>).

A Габаритный чертеж

В этом приложении приведено размерное изображение ЦПУ компактной конструкции, установленного на профильной шин. Размеры необходимо учитывать при установке в шкафах, коммутационных зонах и т.д.

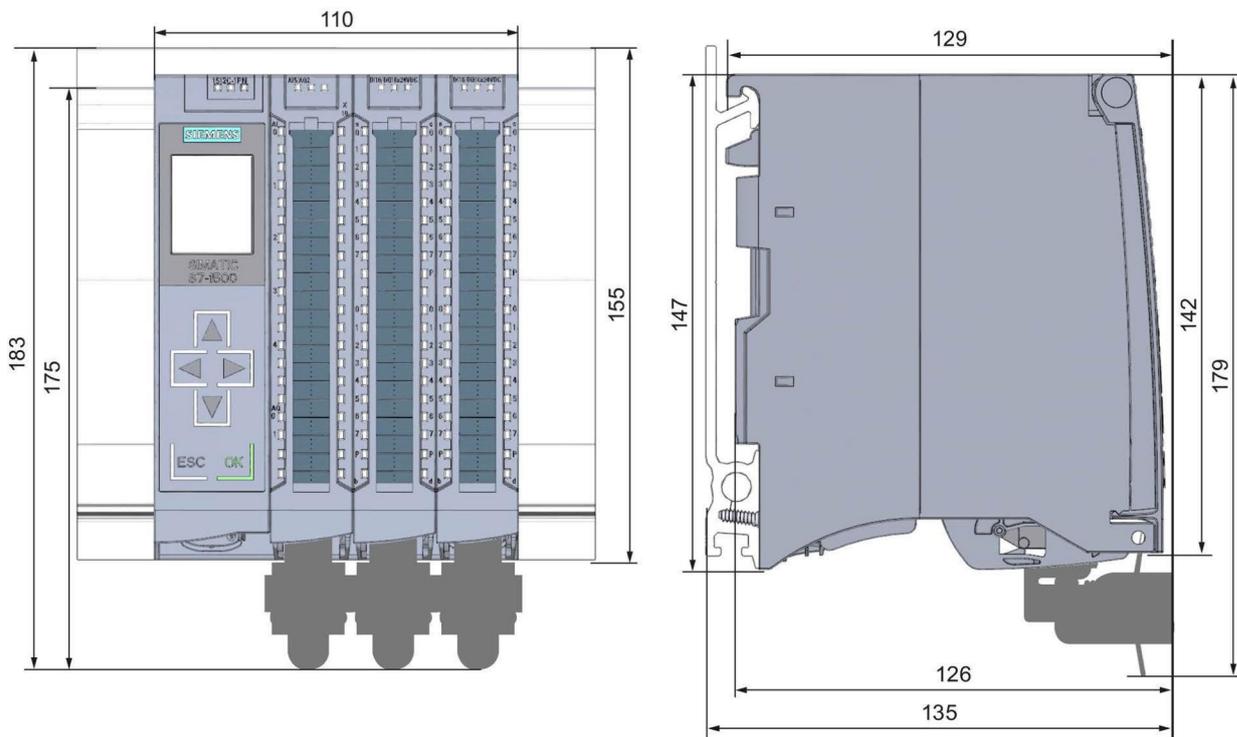


Рисунок А-1 Габаритный чертеж CPU 1512C-1 PN вид спереди, вид сбоку

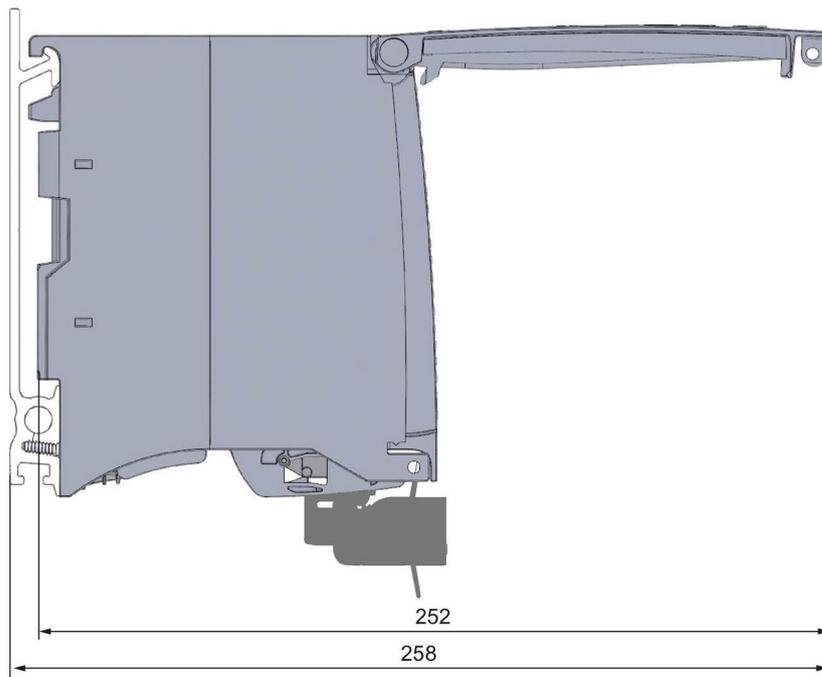


Рисунок А-2 Габаритный чертеж CPU 1512C-1 PN вид сбоку с открытой передней крышкой

В Записи данных параметров

В.1. Назначение параметров и структура записей данных параметров встроенных аналоговых входов/выходов

Назначение параметров в программе пользователя

Значения параметров встроенных аналоговых входов/выходов можно безопасно изменять в режиме RUN (например, диапазон измерений на выбранных каналах может быть изменен в режиме RUN и это изменение не окажет воздействия на работу других каналов).

Изменение параметров в RUN

Параметры могут передаваться в встроенные аналоговые входы/выходы командой «WRREC». При этом настроенные с помощью STEP 7 параметры в CPU не изменяются, то есть после перезапуска продолжают действовать изначально заданные с помощью STEP 7 наборы параметров.

После передачи в модуль параметры проверяются встроенными аналоговыми входами/выходами модулем только на достоверность.

Выходной параметр STATUS

Если в процессе передачи параметров с помощью инструкции «WRREC» возникают ошибки, набор параметров встроенных аналоговых входов/выходов отвергается и используется предыдущий набор параметров. Тем не менее, код соответствующей ошибки записывается в выходной параметр STATUS.

Описание инструкции «WRREC» и коды ошибок можно найти в интерактивной справке по программе STEP 7.

В.2. Структура записи данных входных каналов встроенных аналоговых входов/выходов

Сопоставление записей данных и каналов

Параметры пяти каналов ввода аналоговых сигналов находятся в записях данных с 0 по 4 и назначаются следующим образом:

- Запись данных 0 для канала 0
- Запись данных 1 для канала 1
- Запись данных 2 для канала 2
- Запись данных 3 для канала 3
- Запись данных 4 для канала 4

Структура записи данных

На рисунке ниже показан пример структуры записи данных 0 для канала с номером 0. Структура записи данных каналов с 1 по 4 идентична. Значения в байтах 0 и 1 фиксированы и не могут быть изменены.

Активация параметра происходит путем установки значения «1» в соответствующем бите.

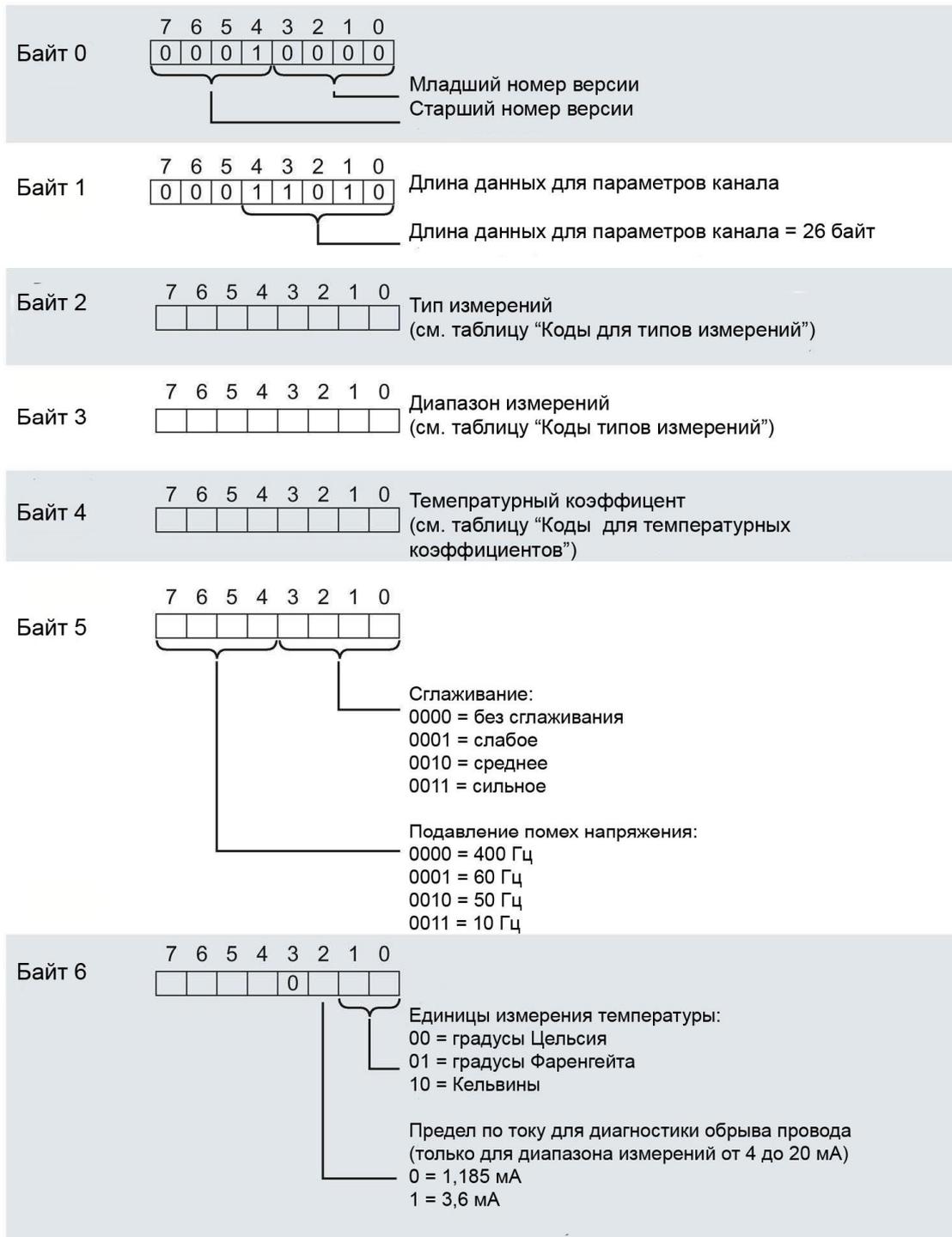
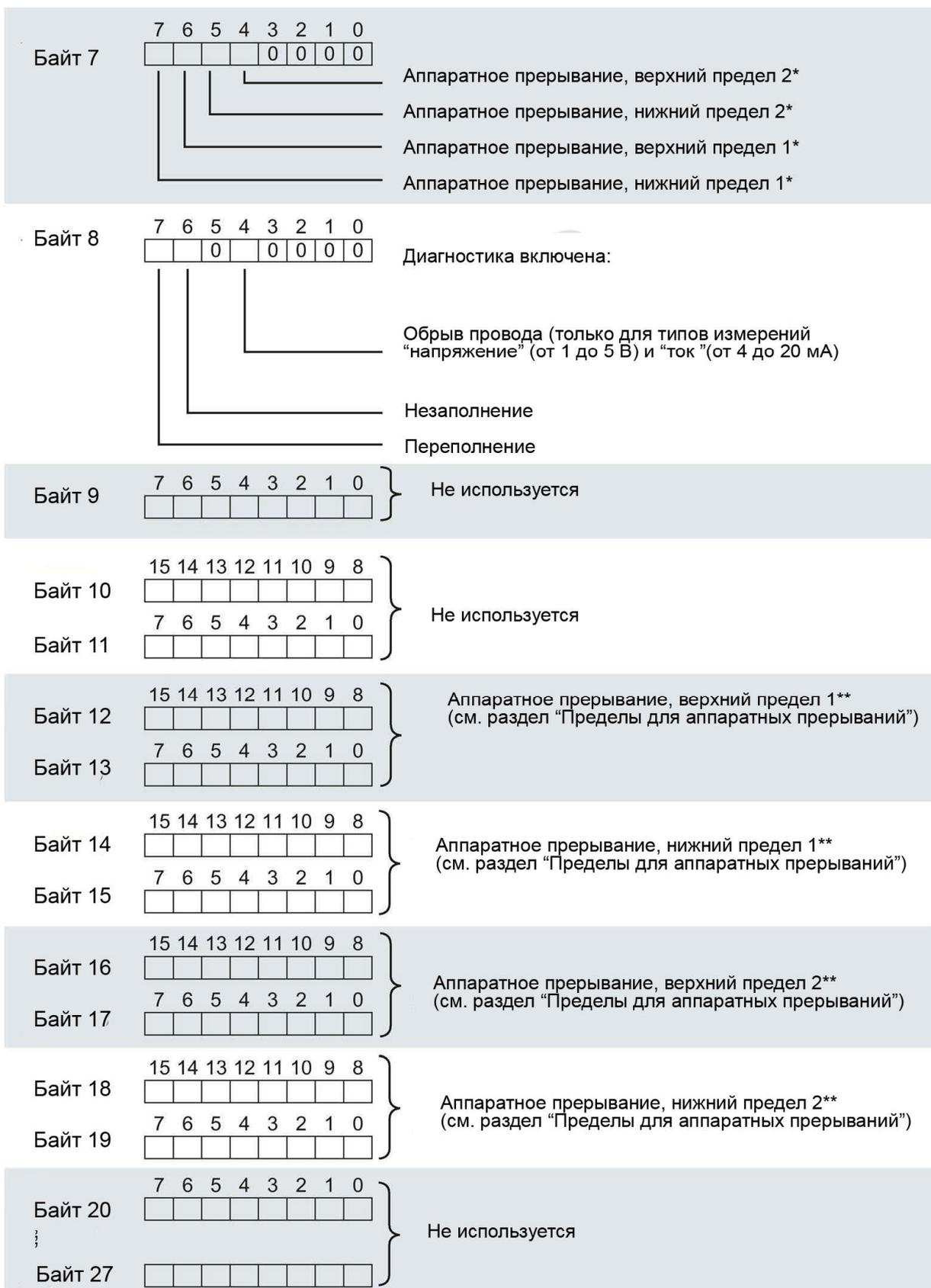


Рисунок В-1 Структура записи данных 0: Байты с 0 по 6



Для активации аппаратных прерываний необходимо, чтобы аппаратные прерывания
 * для соответствующего канала были разрешены в организационном блоке ОВ программы STEP 7
 ** Значение верхней границы должно быть больше, чем значение нижней границы.

Рисунок В-2 Структура записи данных 0: байты с 7 по 27

Коды типов измерений

Таблица ниже содержит коды типов измерений аналоговой величины для встроенных аналоговых входов/выходов модуля. Вы должны установить эти коды в байте 2 записи данных для соответствующего канала (см. рисунок Структура записи данных 0: Байты с 0 по 6).

Таблица В-1 Коды для типов измерений

Тип измерений	Код
Отключено	0000 0000
Напряжение (каналы с 0 по 3)	0000 0001
Измерение тока 4х-проводным датчиком (каналы с 0 по 3)	0000 0010
Сопротивление (только канал 4)	0000 0100
Линейный резистивный термометр (только канал 4)	0000 0111

Коды диапазонов измерений

Таблица ниже содержит коды диапазонов измерений аналоговой величины для встроенных аналоговых входов/выходов модуля. Вы должны установить эти коды в байте 3 соответствующей записи данных (см. рисунок Структура записи данных 0: Байты с 0 по 6).

Таблица В-2 Коды для диапазонов измерений

Диапазон измерений	Код
Напряжение	
+/- 5 В	0000 1000
+/-10 В	0000 1001
От 1 до 5 В	0000 1010
От 0 В до 10 В	0000 1011
Измерение тока 4х-проводным датчиком	
От 0 мА до 20 мА	0000 0010
От 4 мА до 20 мА	0000 0011
+/- 20 мА	0000 0100
Сопротивление	
150 Ом	0000 0001
300 Ом	0000 0010
600 Ом	0000 0011
Резистивный термометр	
Pt 100 Климатический диапазон	0000 0000
Ni 100 Климатический диапазон	0000 0001
Pt 100 Стандартный диапазон	0000 0010
Ni 100 Стандартный диапазон	0000 0011

Коды для температурных коэффициентов

В следующей таблице представлены все температурные коэффициенты и их коды для измерений температуры с помощью резистивных термометров. Эти коды должны быть указаны в байте 4 записей данных соответствующих каналов (см рисунок «Структура записи данных 0: байты от 0 до 6»)

Таблица В-3 Коды для температурных коэффициентов

Температурный коэффициент	Код
Pt xx	
0.003851	0000 0000
0.003916	0000 0001
0.003902	0000 0010
0.003920	0000 0011
Ni xxx	
0.006180	0000 1000
0.006720	0000 1001

Пределы для аппаратных прерываний

Пределы для аппаратных прерываний (верхний/нижний предел) не должны выходить за границы номинальных диапазонов измерений.

В следующей таблице приведены допустимые пределы для аппаратных прерываний. Значение предела зависит от типа и диапазона измерений.

Таблица В-4 Пределы аппаратных прерываний по напряжению

Напряжение		
± 5 В, ± 10 В	От 1 до 5 В, от 0 до 10 В	
32510	32510	Верхний предел
-32511	-4863	Нижний предел

Таблица В-5 Пределы аппаратных прерываний по току и сопротивлению

Ток		Сопротивление	
± 20 мА	От 4 до 20 мА От 0 до 20 мА	(все параметрируемые диапазоны измерений)	
32510	32510	32510	Верхний предел
-32511	-4863	1	Нижний предел

Таблица В-6 Пределы аппаратных прерываний для резистивных термометров Pt 100 Стандартный диапазон и Pt 100 Климатический диапазон.

Резистивный термометр						
Pt 100 стандартный диапазон			Pt 100 климатический диапазон			
°C	°F	K	°C	°F	K	
9999	18319	12731	15499	31099	---	Верхний предел
-2429	-4053	303	-14499	-22899	--	Нижний предел

Таблица В-7 Пределы аппаратных прерываний для резистивных термометров Ni 100 стандартный диапазон и Ni 100 Климатический диапазон.

Резистивный термометр						
Ni 100 стандартный диапазон			Ni 100 климатический диапазон			
°C	°F	K	°C	°F	K	
2949	5629	5681	15499	31099	---	Верхний предел
-1049	-1569	1683	-10499	-15699	--	Нижний предел

В.3. Структура записи данных выходных каналов встроенных аналоговых входов/выходов

Сопоставление записей данных и каналов

Параметры двух каналов ввода аналоговых сигналов находятся в записях данных 64 и 65 и назначаются следующим образом:

- Запись данных 64 для канала 0
- Запись данных 65 для канала 1

Структура записи данных

На рисунке ниже показан пример структуры записи данных 64 для канала с номером 0. Структура записи данных канала 1. Значения в байтах 0 и 1 фиксированы и не могут быть изменены. Активация параметра происходит путем установки значения «1» в соответствующем бите.

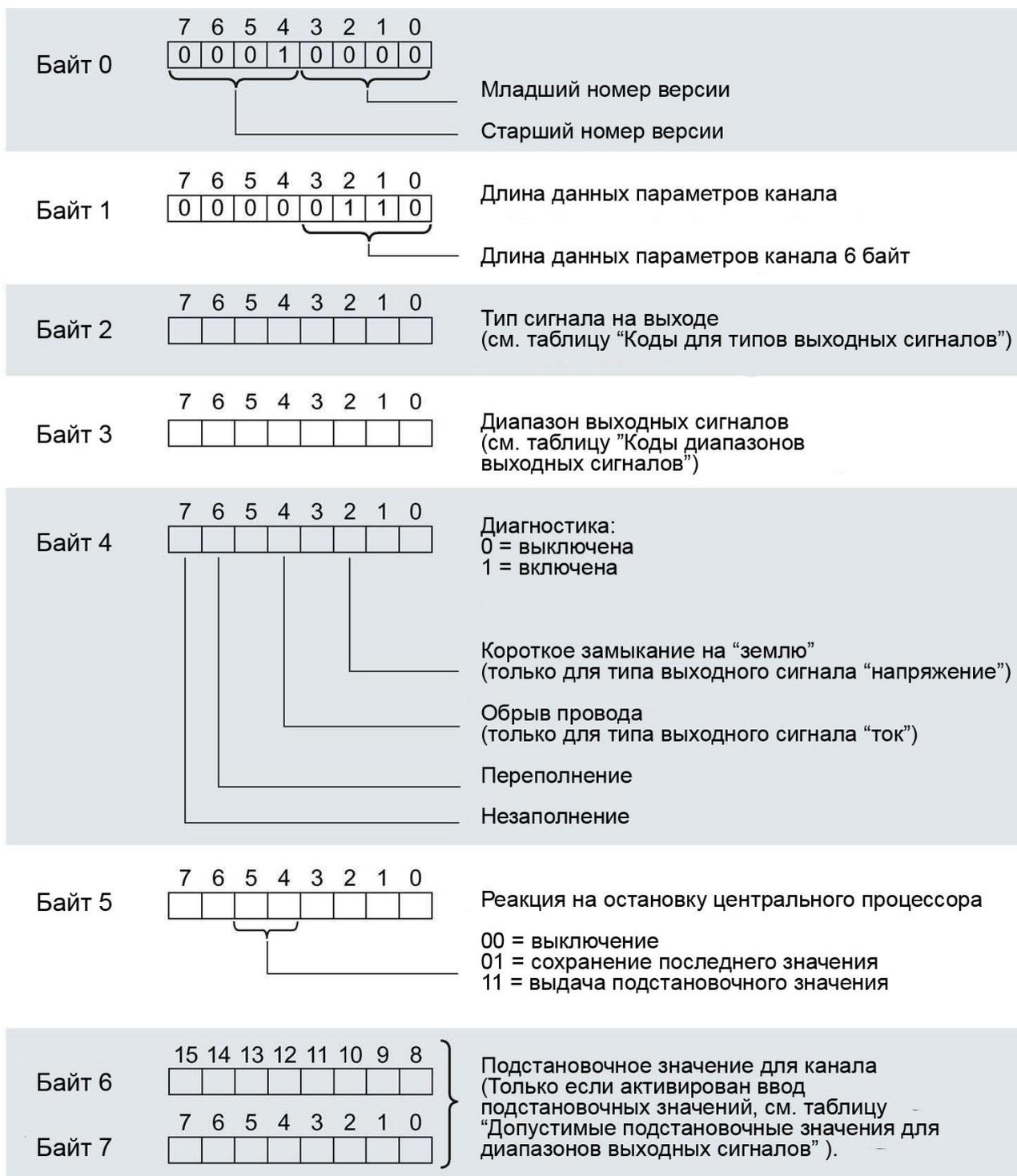


Рисунок В-3 Структура записи данных 64: байты с 0 по 7

Коды типов выходных сигналов

Таблица ниже содержит коды типов выходных сигналов для встроенных аналоговых входов/выходов модуля. Вы должны установить эти коды в байте 2 записи данных соответствующего канала (см. предыдущий рисунок).

Таблица В-8 Коды для типов выходных сигналов

Тип измерений	Код
Отключено	0000 0000
Напряжение	0000 0001
Ток	0000 0010

Коды для диапазонов выходных сигналов

Таблица ниже содержит коды диапазонов для выходных сигналов встроенных аналоговых входов/выходов модуля. Вы должны установить эти коды в байте 3 соответствующей записи данных (см. предыдущий рисунок).

Таблица В-9 Коды для диапазонов выходных сигналов

Диапазон генерации напряжения	Код
От 1 В до 5 В	0000 0011
От 0 В до 10 В	0000 0010
+/- 10 В	0000 0000
Диапазон генерации тока	Код
От 0 мА до 20 мА	0000 0001
От 4 мА до 20 мА	0000 0010
+/- 20 мА	0000 0000

Допустимые подстановочные значения

В следующей таблице представлены допустимые подстановочные значения для всех выходных диапазонов. Код подстановочного значения задается в байтах 6 и 7 записи данных соответствующего канала (см. рисунок выше). Двоичные коды диапазонов выходных сигналов приведены в сети Интернет в Руководстве по обработке аналоговых величин для SIMATIC (см. стр. 141).

Таблица В-10 Допустимые подстановочные значения в зависимости от диапазона выходных сигналов

Диапазон сигналов на выходе	Допустимые подстановочные значения
+/- 10 В	-32512 ... +32511
От 1 В до 5 В	-6912 ... +32511
От 0 В до 10 В	0 ... +32511
+/- 20 мА	-32512 ... +32511
От 4 мА до 20 мА	-6912 ... +32511
От 0 мА до 20 мА	0 ... +32511

В.4. Назначение параметров и структура записей данных параметров встроенных дискретных входов/выходов

Назначение параметров в программе пользователя

Значения параметров встроенных дискретных входов/выходов можно изменять в режиме RUN. Например, входная задержка на выбранных каналах может быть изменена в режиме RUN и это изменение не окажет воздействия на работу других каналов.

Изменение параметров в RUN

Параметры могут передаваться во встроенные дискретные входы/выходы командой «WRREC» через записи данных от 0 по 15. При этом настроенные с помощью STEP 7 параметры в CPU не изменяются, то есть после перезапуска продолжают действовать изначально заданные с помощью STEP 7 наборы параметров.

После передачи в модуль параметры проверяются модулем только на достоверность.

Выходной параметр STATUS

Если в процессе передачи параметров с помощью инструкции «WRREC» возникают ошибки, набор параметров отвергается и встроенные дискретные входы/выходы используют предыдущий набор параметров.

Тем не менее, код соответствующей ошибки записывается в выходной параметр STATUS. Описание инструкции «WRREC» и коды ошибок можно найти в интерактивной справке по программе STEP 7.

В.5. Структура записи данных входных каналов встроенных дискретных входов/выходов

Сопоставление записей данных и каналов

Параметры submodule 32x каналов ввода дискретных сигналов находятся в записях данных с 0 по 15 и назначаются следующим образом:

Первый submodule:

- Запись данных 0 для канала 0
- Запись данных 1 для канала 1
- ...
- Запись данных 14 для канала 14
- Запись данных 15 для канала 15

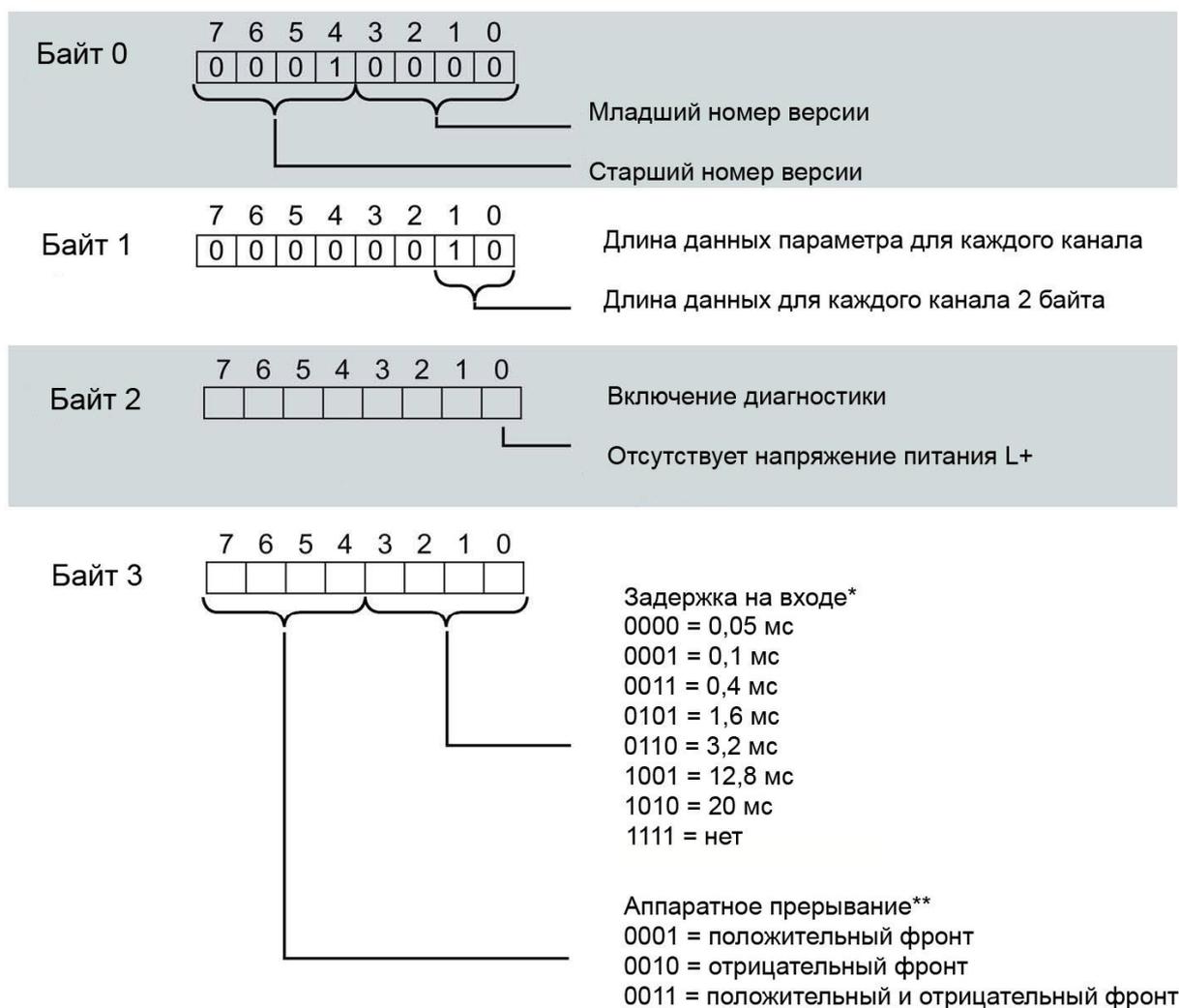
Второй submodule:

- Запись данных 0 для канала 0
- Запись данных 1 для канала 1
- ...
- Запись данных 14 для канала 14
- Запись данных 15 для канала 15

Структура записи данных

На рисунке ниже показан пример структуры записи данных 0 для канала с номером 0. Структура записи данных каналов с 1 по 31 идентична. Значения в байтах 0 и 1 фиксированы и не могут быть изменены.

Активация параметра происходит путем установки значения «1» в соответствующем бите.



* Для изохронного режима зафиксировано = 0,05 мс (не м.б. изменено)

** Если аппаратное прерывание назначено каналу в пакете STEP 7, оно может быть активировано только через запись данных .

Рисунок В-4 Структура записи данных 0: байты с 0 по 3

В.6. Структура записи данных выходных каналов встроенных дискретных входов/выходов

Сопоставление записей данных и каналов

Параметры submodule 32x каналов ввода дискретных сигналов находятся в записях данных с 64 по 79 и назначаются следующим образом:

Первый submodule:

- Запись данных 64 для канала 0
- Запись данных 65 для канала 1
- ...
- Запись данных 78 для канала 14
- Запись данных 79 для канала 15

Второй submodule:

- Запись данных 64 для канала 0
- Запись данных 65 для канала 1
- ...
- Запись данных 78 для канала 14
- Запись данных 79 для канала 15

Структура записи данных

На рисунке ниже показан пример структуры записи данных 64 для канала с номером 0. Структура записи данных каналов с 1 по 31 идентична. Значения в байтах 0 и 1 фиксированы и не могут быть изменены.

Активация параметра происходит путем установки значения «1» в соответствующем бите.

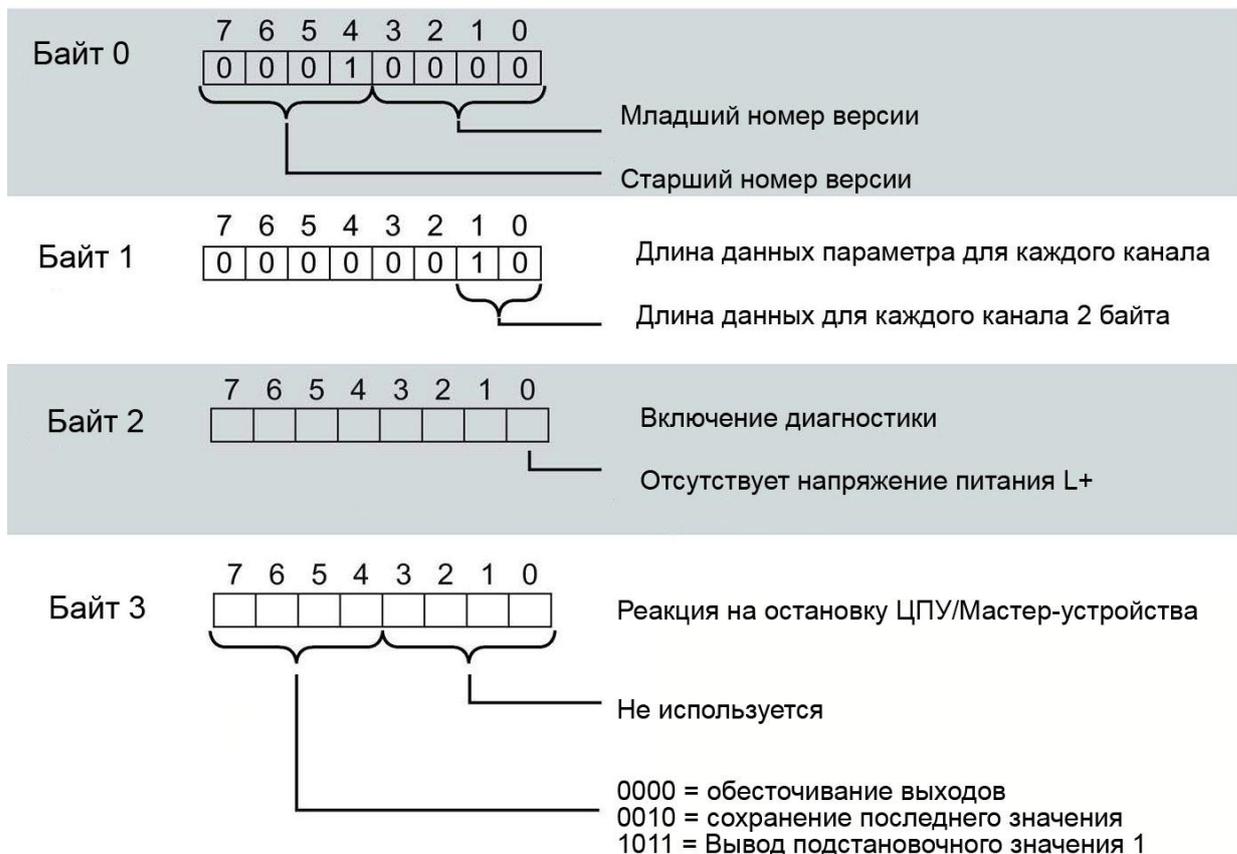


Рисунок В-5 Структура записи данных 64: байты с 0 по 3

В.7. Записи данных параметров технологических функций

Значения параметров встроенных высокоскоростного счетчика можно изменять в режиме RUN.

Параметры могут передаваться в высокоскоростной счетчик через запись данных 128.

Если в процессе передачи параметров с помощью инструкции «WRREC» возникают ошибки, набор параметров отвергается и высокоскоростной счетчик использует предыдущий набор параметров. Если ошибок не возникает, длина фактически переданных данных вводится в выходном параметре STATUS.

Ознакомьтесь с описанием инструкции «WRREC» и кодами ошибок в интерактивной справке по программе STEP 7 (TIA Portal).

Структура записи данных

В следующей таблице показана структура записи данных 128 для канала счетчика. Значения в байтах с 0 по 3 фиксированы и не могут быть изменены. Значение бита 4 может изменяться только при назначении параметров и не может изменяться в RUN.

Таблица В-11 Заголовок параметров HSC (высокоскоростного счетчика)

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Байт								
0	Старший номер версии = 1				Младший номер версии = 0			
1	Длина данных параметров канала = 48							
2	Зарезервировано ²⁾							
3								

Таблица В-12 Параметры записи данных 128

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Байт								
	Режим работы							
0	Зарезервировано ¹⁾				Режим работы:			
					0000в: Отключено			
					0001в: Счетчик			
					0010в: Измерение			
					От 0011 до 1111в: Зарезервировано			
	Основные параметры							
1	Зарезервировано ¹⁾				Включены дополнительные диагностические прерывания ²⁾		Реакция на остановку ЦПУ	
							00в: Вывод заменяющего значения	
							01в: Сохранение последнего значения	
							10в: Продолжение работы	
							11в: Зарезервировано	
	Входы счетчиков							
2	Зарезервировано ¹⁾		Характеристика сигнала:		Тип сигнала:			
			00в: Одинарный		0000в: Импульс (А)			
			01в: Двойной		0001в: Импульс (А) и направление (В)			
			10в: Четырехкратный		0010в: Счет вверх (А) и счет вниз (В)			
			11в: Зарезервировано		0011в: Инкрементный энкодер (сигн. А В сдвинуты по фазе)			
					0100в: Инкрементный энкодер (А,В, N)			
					От 0101 до 1111в: Зарезервировано			

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Байт								
Режим работы								
3	Реакция на N-сигнал	Смена направления счета ²⁾	Резерв ¹⁾	Частота фильтра				
	00в: отсутствует			0000 _в : 100 Гц				
	01в: Синхронизация N-сигналом			0001 _в : 200 Гц				
	10в: Фиксация N-сигналом			0010 _в : 500 Гц				
	11в: Резерв			0011 _в : 1 кГц				
		0100 _в : 2 кГц						
		0101 _в : 5 кГц						
		0110 _в : 10 кГц						
		0111 _в : 20 кГц						
		1000 _в : 50 кГц						
		1001 _в : 100 кГц						
		1010 _в : Резерв						
	с 1011 по 1111 _в : Резерв							
Аппаратные прерывания²⁾								
4	Резерв¹⁾	Резерв¹⁾	Резерв¹⁾	Смена направления	Незаполнение (выход за нижнюю границу)	Переполнение (выход за верхнюю границу)	Стоп деблокировки (Gate stop)	Старт деблокировки (Gate stop)
5	Синхронизация счетчика внешним сигналом	Доступно новое фиксированное значение	Резерв ¹⁾	Переход через ноль	Резерв ¹⁾	Операция сравнения для DQ1 выполнена	Резерв ¹⁾	Операция сравнения для DQ0 выполнена
Характер изменения на выходах DQ0/1								
6	Установка выхода (DQ1):				Установка выхода (DQ0):			
	0000 _в : Использование в пользовательской программе				0000 _в : Использование в пользовательской программе			
	0001 _в : Счет: Между сравнив. значением 1 и верхним пределом измерения; Измерение: Измеренное знач. >= сравниваемому знач. 1				0001 _в : Между сравнив. значением 0 и верхним пределом измерения; Измеренное знач. >= сравниваемому знач. 0			
	0010 _в : Между сравниваемым знач. 1 и нижним пределом; Измерение: Измеренное знач. <= сравниваемому знач.				0010 _в : Между сравниваемым знач. 0 и нижним пределом; Измерение: Измеренное знач. <= сравниваемому знач. 0			
	0011 _в : Счет: При сравниваемом значении 1 для длительности одного импульса; Измерение: Резерв				0011 _в : Счет: При сравниваемом значении 0 для длительности одного импульса; Измерение: Резерв			
	0100 _в : Сравнимое значение между 0 и 1				0100 _в : Резерв			
	0101 _в : После передачи команды от CPU на выполнение сравнения; Измерение: Резерв				0101 _в : После передачи команды от CPU на выполнение сравнения; Измерение: Резерв			
	0110 _в : Счет: Резерв; Измерение: Сравнимое значение вне предела от 0 до 1				С 0111 по 1111 _в : Резерв			
С 0110 по 1111 _в : Резерв								

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	
Байт									
7	Направление счета (DQ1): 00 _В : Резерв 01 _В : В прямом направлении 10 _В : В обратном направлении 11 _В : В обоих направлениях	Направление счета (DQ0): 00 _В : Резерв 01 _В : В прямом направлении 10 _В : В обратном направлении 11 _В : В обоих направлениях	Резерв ¹⁾			Подстановочное значение для DQ1	Подстановочное значение для DQ0		
8	Длительность импульса (DQ0):								
9	WORD: Диапазон значений в мс/10: от 0 до 65535 _D								
10	Длительность импульса (DQ1):								
11	WORD: Диапазон значений в мс/10: от 0 до 65535 _D								
Характер изменения на входе DIO									
12	Поведение счетчика после фиксации (DIO): 0В: Продолжение счета 1В: Установка в начальное значение и продолжение счета	Выбор фронта (DIO) 00 _В : резерв 01 _В : По положительному фронту 10 _В : По отрицательному фронту 11 _В : По положительному и отрицательному фронту	Выбор уровня (DIO): 0 _В : Активный с высоким уровнем 1 _В : Активный с низким уровнем	Резерв ¹⁾		Выбор функции DI (DIO): 000 _В : Вкл./выкл. деблок. (перекл. по уровню) 001 _В : Вкл. деблокир. (переключ. по фронту) 010 _В : Выкл. деблокир. (переключ. по фронту) 011 _В : Синхронизация 100 _В : Включение синхронизации N-сигналом 101 _В : Фиксация (Capture) 110 _В : Дискретный вход без функции 111 _В : Резерв			
13	Характер изменения на входе DI1: Смотрите байт 16								
14	Резерв ¹⁾								
15	Частота: 0В: однократно 1В: Периодически	Резерв ¹⁾				Резерв ¹⁾			
Значения									
16-19	Предельные подсчитываемые значения: DWORD: Диапазон значений: от –до 2147483647D или от 80000000 до 7FFFFFFFH								
20-23	Сравнимое значение 0: Режим работы “Счет”: DWORD: Диапазон значений: от –2147483648 до 2147483647 _D или от 80000000 до 7FFFFFFFH; Режим работы “Measuring”: REAL: Число с плавающей точкой в сконфигурированных единицах измерения переменной								
24-27	Сравнимое значение 1: Режим работы “Счет”: DWORD: Диапазон значений: от –2147483648 до 2147483647D или от 80000000 до 7FFFFFFFH; Режим работы “Measuring”: REAL: Число с плавающей точкой в сконфигурированных единицах измерения переменной								
28-31	Начальное значение: DWORD: Диапазон значений: от 2147483648 до 2147483647D или от 80000000 до 7FFFFFFFH								
32-35	Нижний предел счета: DWORD: Диапазон значений: от 2147483648 до 2147483647D или от 80000000 до 7FFFFFFFH								

36-39	Время обновления: DWORD: Диапазон значений в мкс: от 0 до 25000000 _D								
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	
Байт									
Поведение счетчика при предельных значения и включение деблокировки									
40	Реакция на вкл. деблокировки		Реакция на превышение пределов счета:			Сброс при превышении пределов счета			
	00 _B : Установка начального знач.		000 _B : Останов счета			000 _B : На другое предельное значение счета			
	01 _B : Продолжение счета с текущего значения		001 _B : Продолжение счета			001 _B : На начальное значение			
	с 10 по 11 _B : Резерв		с 010 по 111 _B : Резерв			С 010 по 111 _B : Резерв			
Уточненное измеренное значение									
41	Резерв ¹⁾			Интервал времени для измерения скорости:			Измеряемая переменная:		
				000 _B : 1мс			00 _B : Частота		
				001 _B : 10 мс			01 _B : Период		
				010 _B : 100 мс			10 _B : Скорость		
				011 _B : 1с			11 _B : Резерв		
				100 _B : 60 с/1 мин					
			С 101 по 111 _B : Резерв ¹⁾						
42	Приращений на единицу:								
43	WORD: Диапазон значений: от 1 до 65535 _D								
44	Установка диапазона гистерезиса: Диапазон значений: от 0 до 255 _D								
45	Использование DI0	Резерв ¹⁾	Выбор HSC DI0						
46	Использование DI1	Резерв ¹⁾	Выбор HSC DI1						
47	Использование DQ1	Резерв ¹⁾	Выбор HSC DQ1						

¹⁾ Резервный бит должен быть установлен равным 0

²⁾ Выбранный Вами параметр активируется установкой соответствующего бита в 1.

С. Обработка аналоговых значений

С.1. Методика преобразования

Преобразование сигнала

Процессор компактной конструкции может обрабатывать аналоговый сигнал, считываемый в аналоговом канале. С помощью аналого-цифрового преобразователя, который установлен во встроенных входах/выходах устройства, он преобразует аналоговый сигнал в цифровой. После того, как центральный процессор обработал цифровые сигналы, цифро-аналоговый преобразователь, интегрированный в аналоговые входы/выходы, преобразует выходной сигнал в аналоговый сигнал тока или напряжения.

Подавление частотных помех

Эта функция обеспечивает подавление помех аналогового сигнала, обусловленных наводками со стороны используемой сети переменного тока.

Частотные помехи со стороны сети переменного тока вносят погрешность в измеряемые значения, особенно в случаях измерений в узких диапазонах измерения.

Параметром этой функции является частота, в качестве которой рекомендуется задавать частоту сетевого электропитания, характерную для предприятия. Вы можете задать частоту 400, 60, 50 или 10 Гц через параметр "Подавление частотных помех" ("Interference frequency suppression") в пакете STEP 7. Это позволяет отфильтровать помехи указанной частоты (400/60/50/10 Гц), а также помехи с частотой, кратной указанной частоты. Время интегрирования и время преобразования также зависят от выбранной частоты подавления частотных помех.

Например, подавление помех с частотой 50 Гц соответствует времени интегрирования 20 мс. Встроенные аналоговые входы/выходы передают в ЦПУ одно измеренное значение в течение 1 миллисекунды по истечении периода, равного 20 мс. Это измеренное значение соответствует среднему плавающему значению последних 20 измерений.

Следующий рисунок показывает, как работает подавление помех с частотой 400 Гц. Подавлению помех с частотой 400 Гц соответствует времени интегрирования 2,5 мс. Встроенные аналоговые входы/выходы передают измеренное значение в ЦПУ каждые 1,25 мс в течение времени интегрирования.

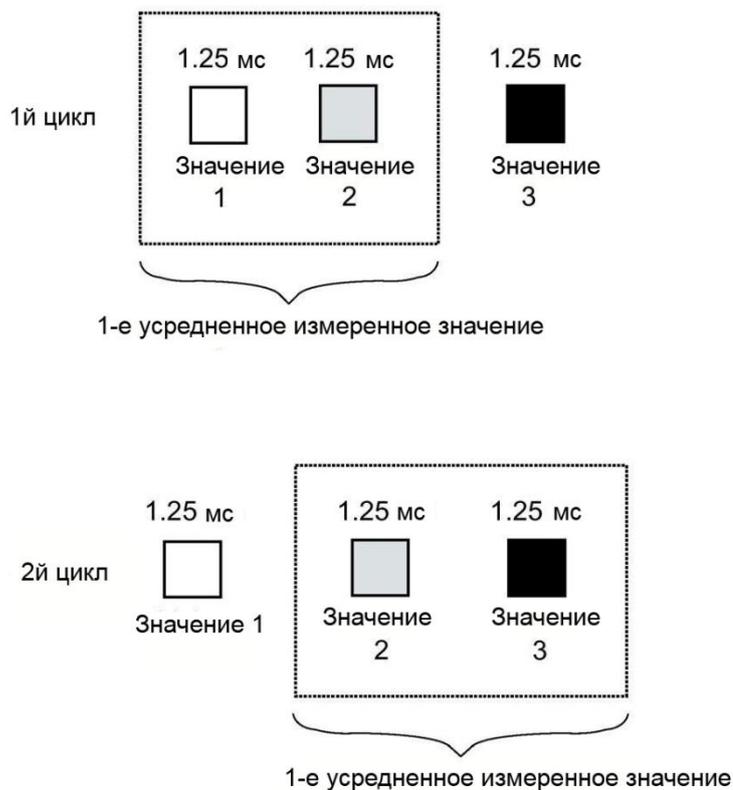


Рисунок С-1 Подавление помех с частотой 400 Гц

Следующий рисунок показывает, как работает подавление помех с частотой 60 Гц. Подавлению помех с частотой 60 Гц соответствует времени интегрирования 16,6 мс. Встроенные аналоговые входы/выходы передают измеренное значение в ЦПУ каждые 1,04 мс в течение времени интегрирования.

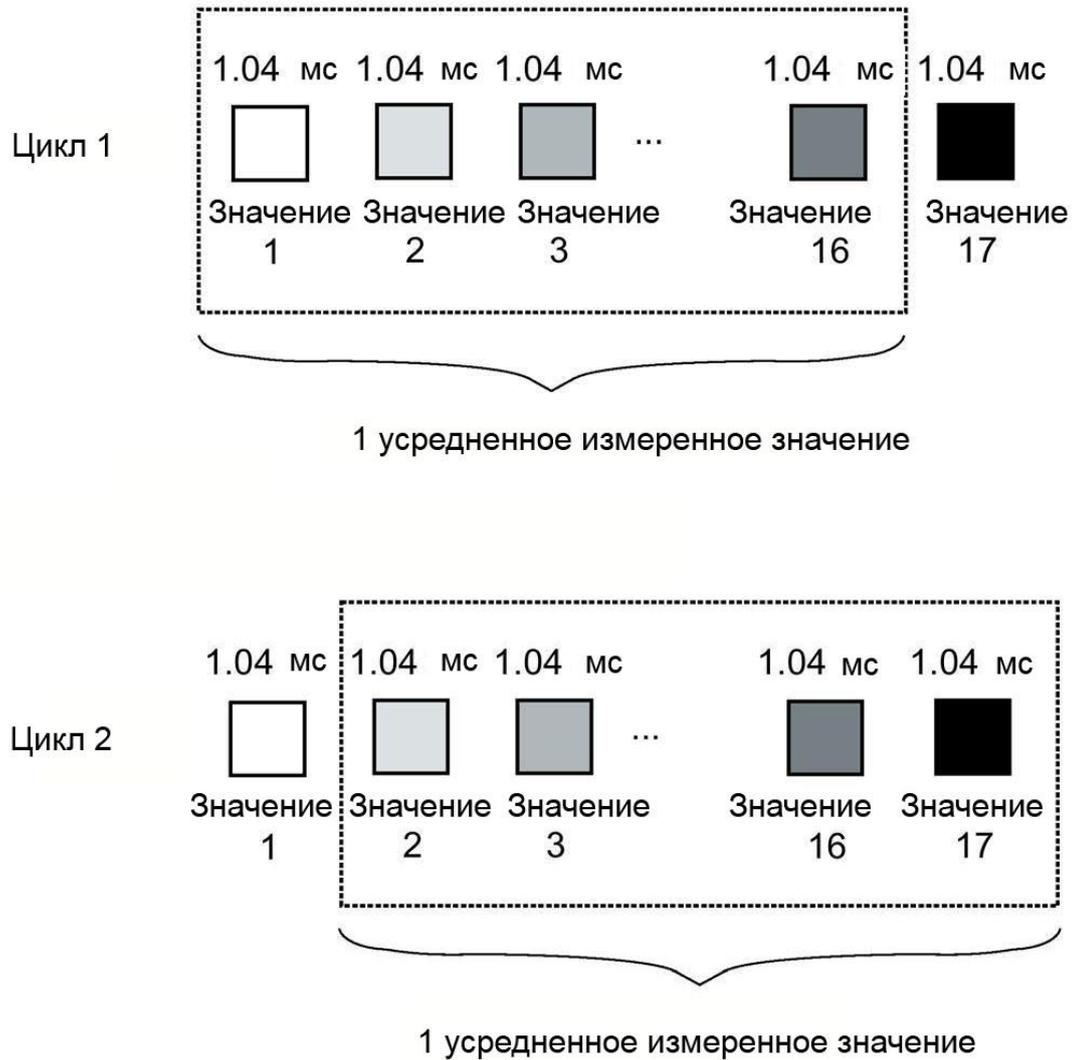


Рисунок С-2 Подавление помех с частотой 60 Гц

Следующий рисунок показывает, как работает подавление помех с частотой 50 Гц. Подавлению помех с частотой 50 Гц соответствует времени интегрирования 20 мс. Встроенные аналоговые входы/выходы передают измеренное значение в ЦПУ каждую миллисекунду в течение времени интегрирования.

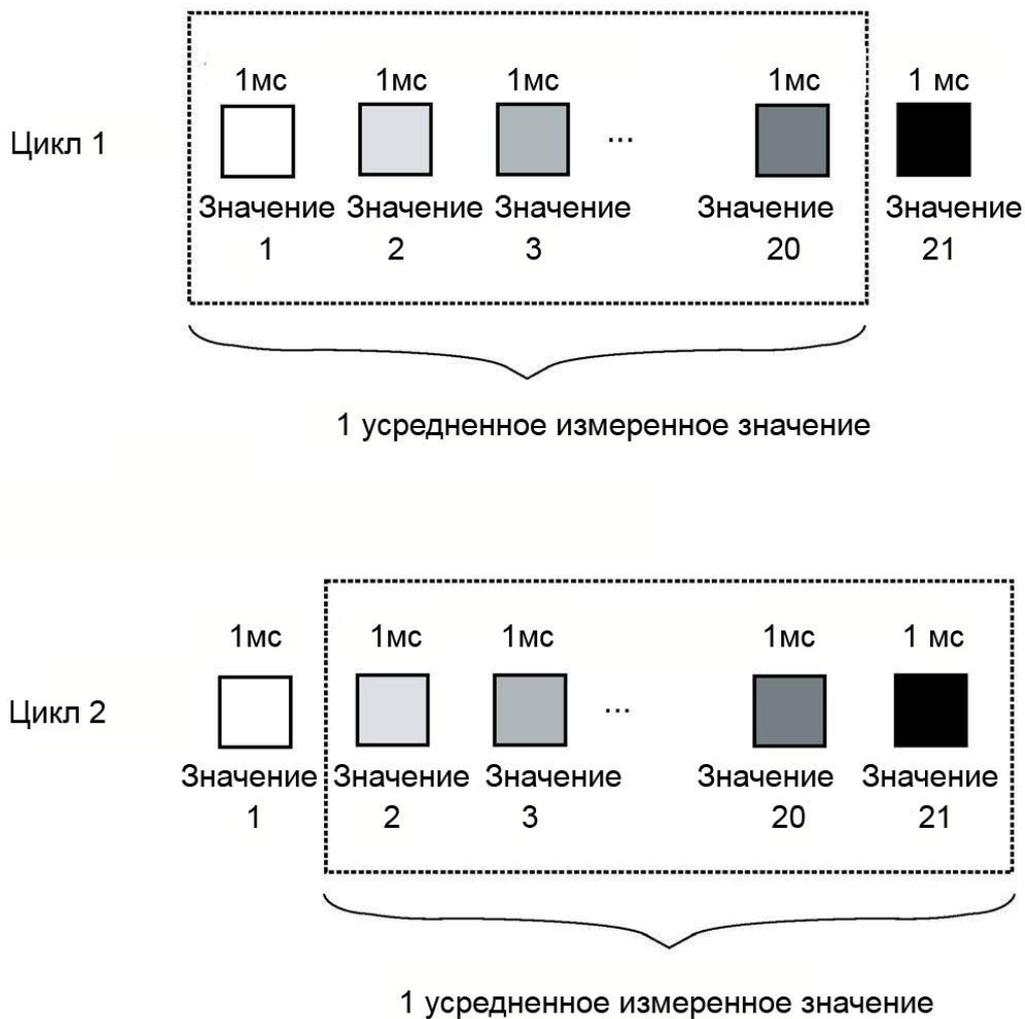


Рисунок С-3 Подавление помех с частотой 50 Гц

Следующий рисунок показывает, как работает подавление помех с частотой 10 Гц. Подавлению помех с частотой 10 Гц соответствует времени интегрирования 100 мс. Встроенные аналоговые входы/выходы передают измеренное значение в ЦПУ каждую миллисекунду в течение времени интегрирования.

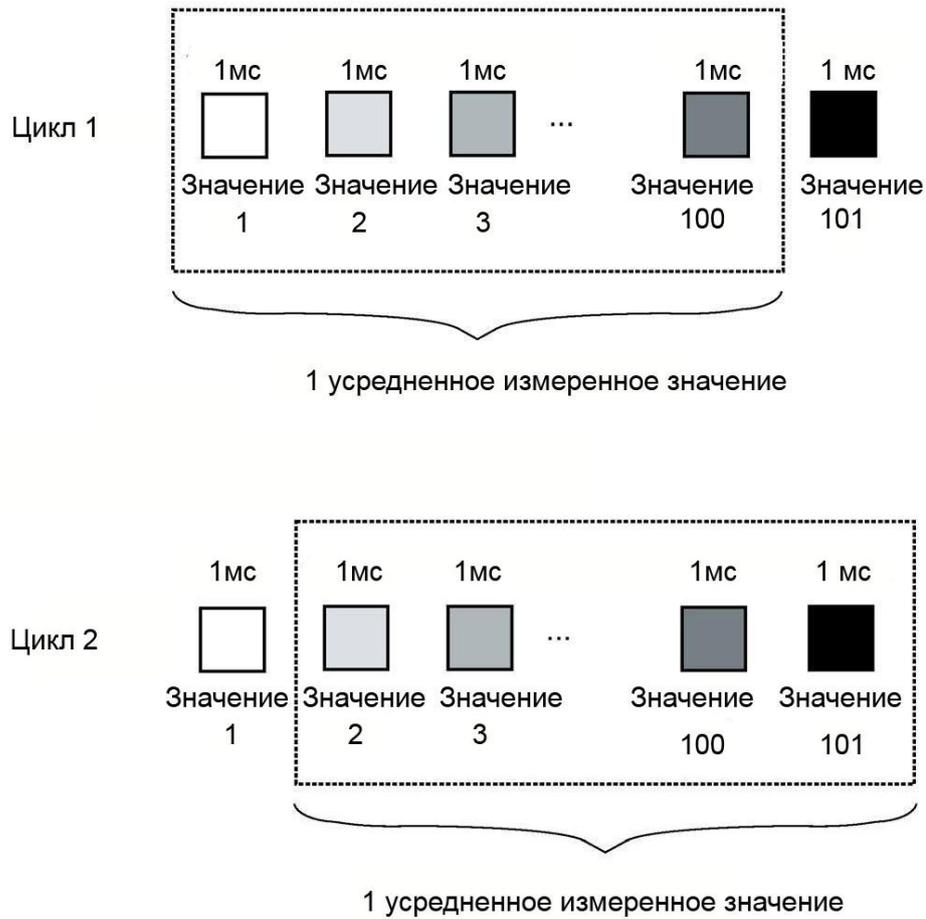


Рисунок С-4 Подавление помех с частотой 10 Гц

В таблице ниже приведены параметрируемые значения частоты, времени интегрирования и интервалы, через которые измененные значения передаются в ЦПУ.

Таблица С-1 Обзор параметрируемых значений частоты

Частота подавляемых помех	Время интегрирования	Интервал
400 Гц	2,5 мс	2х1,25 мс
60 Гц	16,6 мс	16х1,04 мс
50 Гц	20 мс	20х1 мс
10 Гц	100 мс	100х1 мс

Особые указания

Базовая ошибка при времени интегрирования 2,5 мс

При времени интегрирования 2,5 мс измеренное значение изменяется в соответствии с дополнительно полученной основной погрешностью и шумом:

- Для типа измерений "напряжение", "ток" и "сопротивление" $\pm 0,1\%$
- Для типа измерений "Термометр сопротивления Pt 100 Стандарт" $\pm 0,4$ К
- Для типа измерений "Термометр сопротивления Pt 100 Климат" $\pm 0,3$ К
- Для типа измерений "Термометр сопротивления Ni 100 Стандарт" $\pm 0,2$ К
- Для типа измерений "Термометр сопротивления Ni 100 Климат" $\pm 0,1$ К

Подробную информацию об основной и эксплуатационной ошибке можно получить в Руководстве по функциям "Обработка аналоговых величин", которое доступно в сети интернет по ссылке support.automation.siemens.com/WW/view/en/67989094

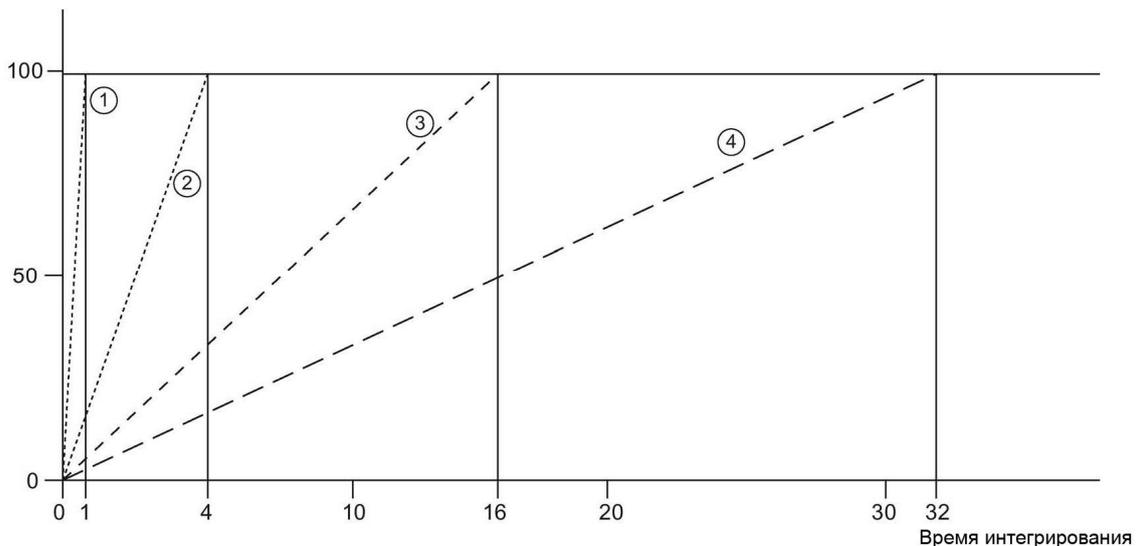
Сглаживание

Измеряемые значения подвергаются сглаживанию с помощью фильтрации. Предусмотрено 4 уровня фильтрации.

Интервал сглаживания = количество циклов модуля (k) x длительность цикла модуля.

Следующий рисунок демонстрирует зависимость времени выхода измеряемой аналоговой величины на уровень 100% от количества циклов сглаживания, заданного в конфигурации модуля. Эти зависимости одинаковы для любых изменений сигнала на аналоговом входе.

Изменение сигнала
в процентах



- ① Без сглаживания (k = 1)
- ② Слабое сглаживание (k = 4)
- ③ Умеренное сглаживание (k = 16)
- ④ Сильное сглаживание (k = 32)

* Интервал сглаживания может возрастать на 1 x время интегрирования

Рисунок С-5 Сглаживание сигналов в зависимости от установленного уровня

В следующей таблице показано время, которое требуется для сглаживания аналогового значения для достижения 100% от конечного значения измененного сигнала в зависимости от установленной частоты подавления помех.

Таблица С-2 Время сглаживания сигнала в зависимости от установленной частоты подавления помех

Выбранный уровень сглаживания (среднее значение, полученное из считанных значений)	Подавление частотных помех/время сглаживания			
	400 Гц	60 Гц	50 Гц	10 Гц
Без сглаживания	2,5 мс	16,6 мс	20 мс	100 мс
Слабое сглаживание	10 мс	66,4 мс	80 мс	400 мс
Среднее сглаживание	40 мс	265,6 мс	320 мс	1600 мс
Сильное сглаживание	80 мс	531,2 мс	640 мс	3200 мс

Время цикла

Время цикла (1 мс, 1.04 мс и 1,25 мс) вычисляется исходя из установленной частоты подавляемых помех. Время цикла не зависит от числа сконфигурированных аналоговых каналов. Значение на аналоговом входе считываются последовательно в каждом цикле.

Заключение

За дополнительной информацией о времени преобразования, времени цикла и методах преобразования обратитесь к Руководству по функциям "Обработка аналоговых величин" (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/67989094>).

С.2. Представление аналоговых величин

Введение

В данном разделе представлены аналоговые значения, которые вы можете использовать для всех диапазонов измерений встроенных аналоговых входов/выходов.

Для получения информации о функциях обработки аналоговых величин для различных продуктов Siemens обратитесь к Руководству по функциям "Обработка аналоговых величин" (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/67989094>).

Разрешение измеряемых значений

При записи числовые значения выравниваются влево. Битам, помеченным символом «х», присваивается нулевое значение.

Особые указания

Это разрешение не действует для температурных значений. Оцифрованные температурные значения являются результатом пересчета во встроенных аналоговых входах/выходах

Таблица С-3 Разрешение представления аналоговых величин

Разрешение в битах, включая знак	Величины		Аналоговые величины	
	Десятичные	Шестнадцатеричные	Старший байт	Младший байт
16	1	1н	Знак 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1

С.3. Представление входных диапазонов

3.2.1. Представление входных диапазонов

В следующей таблице приведены числовые представления для случаев биполярных и униполярных величин. Разрешение составляет 16 бит.

Таблица С-4 Выходные диапазоны для биполярных величин

Десят. значение	Входное значение в %	Слово данных																Диапазон
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
32767	> 117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Переполнение
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Выход за верхнюю границу
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Номиналь- ный диапазон
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Выход за нижнюю границу
-27649	-100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	< -117,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Незаполнение

Таблица С-5 Входные диапазоны для униполярных величин

Десят. значение	Входное значение в %	Слово данных																Диапазон
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
32767	> 117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Переполнение
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Выход за верхнюю границу
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Номиналь- ный диапазон
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-4864	-17,593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Выход за нижнюю границу
-32768	< -17,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

3.2.2. Представление аналоговых значений в диапазонах измерения напряжения

В нижеприведенных таблицах см. десятичные и шестнадцатичные значения (кодирование) возможных диапазонов измерения напряжения.

Таблица С-6 Диапазоны измерения напряжения ± 10 В, ± 5 В,

Значения		Диапазон измерения напряжения		Диапазон
дес.	шестн.	± 10 В	± 5 В	
32767	7FFF	>11,759 В	>5,879 В	Переполнение
32511	7EFF	11,759 В	5,879 В	Выход за верхнюю границу
27649	6C01			
27648	6C00	10 В	5 В	Номинальный диапазон
20736	5100	7,5 В	3,75 В	
1	1	361,7 мкВ	180,8 мкВ	
0	0	0 В	0 В	
-1	FFFF			
-20736	AF00	-7,5 В	-3,75 В	
-27648	9400	-10 В	-5 В	
-27649	93FF			Выход за нижнюю границу
-32512	8100	-11,759 В	-5,879 В	
-32768	8000	<-11,759 В	<-5,879 В	Незаполнение

Таблица С-7 Диапазон измерения напряжения от 1 В до 5 В и от 0 до 10 В

Значения		Диапазон измерения напряжения		Диапазон
Десят.	Шестнад.	от 1 до 5 В	От 0 до 10 В	
32767	7FFF	>5.704 В	11,852 В	Переполнение
32511	7EFF	5.704 В	11,759 В	Выход за верхнюю границу
27649	6C01			
27648	6C00	5 В	10,0 В	Номинальный диапазон
20736	5100	4 В	7,5 В	
1	1	1 В+144,7 мкВ	361,7 мкВ	
0	0	1 В	0 В	
-1	FFFF			
-4864	ED00	0,296 В	-1,759 В	Выход за нижнюю границу
-32768	8000	< 0,296 В	<-1,759 В	
				Незаполнение

3.2.3. Представление аналоговых величин для диапазонов измеряемых токов

В следующей таблице приведены десятичные и шестнадцатеричные значения (коды) для допустимых диапазонов измеряемых токов

Таблица С-8 Диапазон измерения токов ± 20 мА

Величины		Диапазон измерения токов	
Десят.	Шестнад.	± 20 мА	
32767	7FFF	>23,52 мА	Переполнение
32511	7EFF	23,52 мА	Выход за верхнюю границу
27649	6C01		
27648	6C00	20 мА	Номинальный диапазон
20736	5100	15 мА	
1	1	723,4 нА	
0	0	0 мА	
-1	FFFF		Выход за нижнюю границу
-20736	AF00	-15 мА	
-27648	9400	-20 мА	
-27649	93FF		
-32512	8100	-23,52 мА	
-32768	8000	<-23,52 мА	Незаполнение

Таблица С-9 Диапазоны измерения токов от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА

Величины		Диапазон измерения токов		
Десят.	Шестнад.	От 0 до 20 мА	От 4 до 20 мА	
32767	7FFF	>23,52 мА	>22,81 мА	Переполнение
32511	7EFF	23,52 мА	22,81 мА	Выход за верхнюю границу
27649	6C01			
27648	6C00	20 мА	20 мА	Номинальный диапазон
20736	5100	15 мА	16 мА	
1	1	723,4 нА	4 мА+578,7 нА	
0	0	0 мА	4 мА	
-1	FFFF			Выход за нижнюю границу
-4864	ED00	-3,52 мА	1,185 мА	
-32768	8000	<-23,52 мА	< 1,185 мА	Незаполнение

3.2.4. Представление аналоговых величин для резистивных транзмиттеров/резистивных термометров

В следующей таблице приведены десятичные и шестнадцатеричные значения (коды) для допустимых диапазонов измерений сопротивления

Таблица С-10 Диапазоны измерения для резистивных датчиков 150, 300, 600 Ом

Величины		Диапазон измерения сопротивления			
Десят.	Шестнад.	150 Ом	300 Ом	600 Ом	
32767	7FFF	>176,38 Ом	>352,77 Ом	>705,53 Ом	Переполнение
32511	7EFF	176,38 Ом	352,77 Ом	705,53 Ом	Выход за верхнюю границу
27649	6C01				
27648	6C00	150 Ом	300 Ом	600 Ом	Номинальный диапазон
20736	5100	112,5 Ом	225 Ом	450 Ом	
1	1	5,43 мОм	10,85 Ом	21,7 Ом	
0	0	0 Ом	0 Ом	0 Ом	

Таблица С-11 Резистивный термометр Pt 100 стандартный диапазон

Pt 100 Стандарт в °C (1 разряд = 0,1°C)	Единицы		Pt 100 Стандарт в °F (1 разряд = 0,1°F)	Единицы		Pt 100 Стандарт в К (1 разряд =0,1К)	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 1000,0	32767	7FFF	> 1832,0	32767	7FFF	> 1273,2	32767	7FFF	Переполнение
1000,0	10000	2710	1832,0	18320	4790	1273,2	1273,2	31BC	Выход за верхнюю границу
: 850,1	: 8501	: 2135	: 1562,1	: 15621	: 3D05	: 1123,3	: 1123,3	: 2BE1	
850,0	8500	2134	1562,0	15620	3D04	1123,2	11232	2BE0	Номинальный диапазон
: -200,0	: -2000	: F830	: -328,0	: -3280	: F330	: 73,2	: 732	: 2DC	
-200,1	-2001	F82F	-328,1	-3281	F32F	73,1	731	2DB	Выход за нижнюю границу
: -243,0	: -2430	: F682	: -405,4	: -4054	: F02A	: 30,2	: 302	: 12E	
< -243,0	-32768	8000	< -405,4	-32768	8000	< 30,2	32768	8000	Незаполнение

Таблица С-12 Резистивный термометр Pt 100 климатический диапазон

Pt 100 Климат. в °C (1 разряд = 0,01°C)	Единицы		Pt 100 Климат. в °F (1 разряд =0,01°F)	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 155,00	32767	7FFF	> 311,0	32767	7FFF	Переполнение
155,00 : 130,01	15500 : 13001	3C8C : 32C9	311,00 : 266,01	31100 : 26601	797C : 67E9	Выход за верхнюю границу
130,00 : -120,00	13000 : -12000	32C8 : D120	266,00 : -184,00	26600 : -18400	67E8 : B820	Номинальный диапазон
-120,01 : -145,00	-12001 : -14500	D11F : C75C	-184,01 : -229,00	-18401 : -22900	B81F : A68C	Выход за нижнюю границу
< -145,00	-32768	8000	< -229,00	-32768	8000	Незаполнение

Таблица С-13 Термосопротивления Ni 100 стандартный диапазон

Ni 100 Стандарт в °C (1 разряд = 0,1°C)	Единицы		Ni 100 Стандарт в °F (1 разряд =0,1°F)	Единицы		Ni 100 Стандарт в К (1 разряд =0,1К)	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 295,0	32767	7FFF	> 563,0	32767	7FFF	> 568,2	32767	7FFF	Переполнение
295,0 : 250,1	2950 : 2501	B86 : 9C5	563,0 : 482,1	5630 : 4821	15FE : 12D5	568,2 : 523,3	5682 : 5233	1632 : 1471	Выход за верхнюю границу
250,0 : -60,0	2500 : -600	9C4 : FDA8	482,0 : -76,0	4820 : -760	12D4 : FD08	523,2 : 213,2	5232 : 2132	1470 : 854	Номинальный диапазон
-60,1 : -105,0	-601 : -1050	FDA7 : FBE6	-76,1 : -157,0	-761 : -1570	FD07 : F9DE	213,1 : 168,2	2131 : 1682	853 : 692	Выход за нижнюю границу
< -105,0	-32768	8000		-32768	8000		32768	8000	Незаполнение

Таблица С-14 Резистивный термометр Ni 100 климатический диапазон

Ni 100 Климат. в °C (1 разряд = 0,01°C)	Единицы		Ni 100 Климат. в °F (1 разряд = 0,01°F)	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 155,00	32767	7FFF	> 311,0	32767	7FFF	Переполнение
155,00	15500	3C8C	311,00	31100	797C	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	
130,01	13001	32C9	266,01	26601	67E9	Номинальный диапазон
130,00	13000	32C8	266,00	26600	67E8	
:	:	:	:	:	:	Выход за нижнюю границу
-60,00	-6000	E890	-76,00	-7600	E250	
60,01	-6001	E88F	-76,01	--7601	E24F	Незаполнение
:	:	:	:	:	:	
-105,00	-10500	D6FC	-157,00	-15700	C2AC	
< -105,00	-32768	8000	< -157,00	-32768	8000	

3.2.5. Измеряемые значения, используемые для диагностики обрыва провода

Значения, используемые для диагностики события «обрыв провода», зависят от того, какие параметры диагностики активны.

При правильной конфигурации событие ошибки записывается в соответствующую диагностическую ячейку и запускает диагностическое прерывание.

Таблица С-15 Измеряемые величины, используемые для диагностики обрыва провода

Формат	Назначение параметра	Измеряемые значения		Пояснения
S7	<ul style="list-style-type: none"> Диагностика «Обрыв провода» включена Диагностика «Переполение/незаполнение» включена или отключена (событие «Обрыв провода» имеет более высокий приоритет, чем событие «Переполение/незаполнение») 	32767	7FFF _H	Диагностическое предупреждение «Обрыв провода» или «Разомкнутая цепь»
	<ul style="list-style-type: none"> Диагностика «Обрыв провода» отключена Диагностика «Переполение/незаполнение» включена 	-32767	8000 _H	<ul style="list-style-type: none"> Измеряемое значение после выхода за нижний предел Диагностическое предупреждение «Выход за нижнюю границу»
	<ul style="list-style-type: none"> Диагностика «Обрыв провода» отключена Диагностика «Переполение/незаполнение» включена 	-32767	8000 _H	Измеряемое значение после выхода за нижний предел

С.4. Представление выходных диапазонов

3.3.1. Представление выходных диапазонов

В следующей таблице даны числовые представления для случаев биполярных и униполярных величин. Разрешение составляет 16 бит.

Таблица С-16 Выходные диапазоны для биполярных величин

Десят. значение	Выходное значение в %	Слово данных															Диапазон	
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹		2 ⁰
32512	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Максимальное выходное значение*
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Выход за верхнюю границу
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Номинальный диапазон
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Выход за нижнюю границу
-27649	-100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32513	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Минимальное выходное значение*

* Если определено значение > 32511, выходные значения ограничены до 117,589%.

** Если определено значение <- 32512, выходные значения ограничены до 117,593%.

Таблица С-17 Выходные диапазоны для униполярных величин

Десят. значение	Выходное значение в %	Слово данных															Диапазон	
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹		2 ⁰
≥32512	117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	Максимальное выходное значение*
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Выход за верхнюю границу
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Номиналь- ный диапазон
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Минимальное выходное значение*

* Если определено значение > 32511, выходные значения ограничены до 117,589%.

** Если определено значение <0, выходные значения ограничены до 0%.

3.3.2. Представление аналоговых величин для диапазонов выходных параметров

В следующей таблице приведены десятичные и шестнадцатеричные значения (коды) для всех имеющихся диапазонов выходных значений

Таблица С- 18 Диапазоны генерации напряжения ± 10 В

Значения			Диапазон генерации напряжения	
	Десят.	Шестнад.	± 10 В	
>117,589 %	>32511	>7EFF	11,76 В	Максимальное выходное значение
117,589 %	32511	7EFF	11,76 В	Выход за верхнюю границу
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	10 В	Номинальный диапазон
75 %	20736	5100	7,5 В	
0,003617 %	1	1	361,7 мкВ	
0 %	0	0	0 В	
	-1	FFFF	-361,7 мкВ	
-75 %	-20736	AF00	-7,5 В	
-100 %	-27648	9400	-10 В	
	-27649	93FF		Выход за нижнюю границу
-117,593%	-32512	8100	-11,76 В	
< -117,593%	<-32512	<8100	-11,76 В	Минимальное выходное значение

Таблица С-19 Диапазон генерации напряжения от 0 В до 10 В

Величины			Диапазон генерации напряжения		Диапазон	
	Десят.	Шестнад.	От 0 до 10 В			
>117,589 %	>32511	>7FFF	11,76 В		Максимальное выходное значение	
117.589%	32511	7EFF	11,76 В		Выход за верхнюю границу	
	27649	6C01				
100%	27648	6C00	10 В		Номинальный диапазон	
75%	20736	5100	7,5 В			
0.003617%	1	1	361,7 мкВ			
0%	0	0	0 В			
<0%	<0	<0	0 В			
						Минимальное выходное значение

Таблица С-20 Диапазон генерации напряжения от 1 В до 5 В

Значения			Диапазон выходного напряжения	Диапазон
	Десят.	Шестнад.	От 1 В до 5 В	
>117,589 %	>32511	>7EFF	5,7 В	Максимальное выходное значение
117,589 %	32511	7EFF	5, 7В	Выход за верхнюю границу
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	5 В	Номинальный диапазон
75 %	20736	5100	4 В	
0,003617 %	1	1	1 В +144,7 мкВ	
0 %	0	0	1 В	
	-1	FFFF	1 В -144,7 мкВ	Выход за нижнюю границу
-25 %	-6912	E500	0 В	
<-25 %	<-6912	< E500	0 В	Минимальное выходное значение

3.3.3. Представление аналоговых величин для диапазонов генерации токов

В следующей таблице приведены десятичные и шестнадцатеричные значения (коды) для допустимых диапазонов выдаваемых токов

Таблица С-21 Диапазон генерации токов ± 20 мА

Значения			Диапазон генерации токов	
	Десят.	Шестнад.	± 20 мА	
>117,589 %	>32511	>7EFF	23,52 мА	Максимальное выходное значение
117,589 %	32511	7EFF	23,52 мА	Выход за верхнюю границу
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 мА	Номинальный диапазон
75 %	20736	5100	15 мА	
0,003617 %	1	1	723,4 нА	
0 %	0	0	0 мА	
	-1	FFFF	-723,4 нА	Выход за нижнюю границу
-75 %	-20736	AF00	-15 мА	
-100 %	-27648	9400	-20 мА	
	-27649	93FF		
-117,593%	-32512	8100	-23,52 мА	Минимальное выходное значение
< -117,593%	<-32512	<8100	-23,52 мА	

Таблица С-22 Диапазон генерации токов от 0 мА до 20 мА

Значения			Диапазон генерации токов	
	Десят.	Шестнад.	От 0 мА до 20 мА	
>117,589 %	>32511	>7EFF	23,52 мА	Максимальное выходное значение
117,589 %	32511	7EFF	23,52 мА	Выход за верхнюю границу
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 мА	Номинальный диапазон
75 %	20736	5100	15 мА	
0,003617 %	1	1	723,4 нА	
0 %	0	0	0 мА	
<0 %	<0	<0	0 мА	

Таблица С-23 Диапазон генерации тока от 4 мА до 20 мА

Значения			Диапазон генерации токов	
	Десят.	Шестнад.	От 4 мА до 20 мА	
>117,589 %	>32511	>7EFF	22,81 мА	Максимальное выходное значение
117,589 %	32511	7EFF	22,81 мА	Выход за верхнюю границу
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 мА	Номинальный диапазон
75 %	20736	5100	16 мА	
0,003617 %	1	1	4 мА	
0 %	0	0	4 мА	
	-1	FFFF		
-25 %	-6912	E500	0 мА	Минимальное выходное значение
<-25 %	<-6912	< E500	0 мА	