

SIEMENS



SIMATIC

S7-1500 / ET 200MP

Модуль ввода аналоговых сигналов AI 8xU/R/RTD/TC HF (6ES7531-7PF00-0AB0)

Руководство

03/2016

Ответы для промышленности

SIMATIC

S7-1500/ET 200MP

Модуль ввода

аналоговых сигналов

AI 8xU/R/RTD/TC HF

(6ES7531-7PF00-0AB0)

Руководство

Предисловие	
Путеводитель по документации	1
Краткая информация об изделии	2
Выполнение подключений	3
Параметры/адресное пространство	4
Прерывания/диагностические сигналы	5
Технические характеристики	6
Габаритный чертеж	A
Запись данных параметра	B
Представление аналоговых величин	C
Программное обеспечение с открытым исходным кодом	D

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.

Предисловие

Назначение данной документации

Настоящее Руководство по эксплуатации устройства дополняет руководство по системе станции распределенного ввода/вывода S7-1500/ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>)

В этих документах описаны функции, относящиеся к работе системы в целом.

Информация, приведенная в настоящем документе и в Руководствах по системе и по эксплуатации, необходима для ввода системы в эксплуатацию

Соглашения

Термин “CPU”, используется в данном руководстве как для обозначения центрального процессора Системы автоматизации S7-1500, так и для интерфейсных модулей системы распределенного ввода-вывода ET 200MP.

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>).

Программное обеспечение с открытым исходным кодом (Open Source Software)

Программное обеспечение с открытым исходным кодом (Open Source Software) использовано в операционной системе описываемого изделия. Такое программное обеспечение предоставляется бесплатно. Мы несем ответственность за описываемое в данном руководстве изделие, в том числе и за содержащееся в нем программное обеспечение с открытым исходным кодом, в соответствии с условиями, применимыми к продукту. Siemens не несет никакой ответственности за использование программного обеспечения с открытым исходным кодом вне пределов пользовательской программы или за возникновение каких-либо неисправностей, вызванных из-за изменений в программном обеспечении.

По юридическим причинам мы обязаны публиковать исходный текст лицензионных соглашений и уведомления об авторских правах. Пожалуйста, прочтите соответствующую информацию в приложении к данному руководству

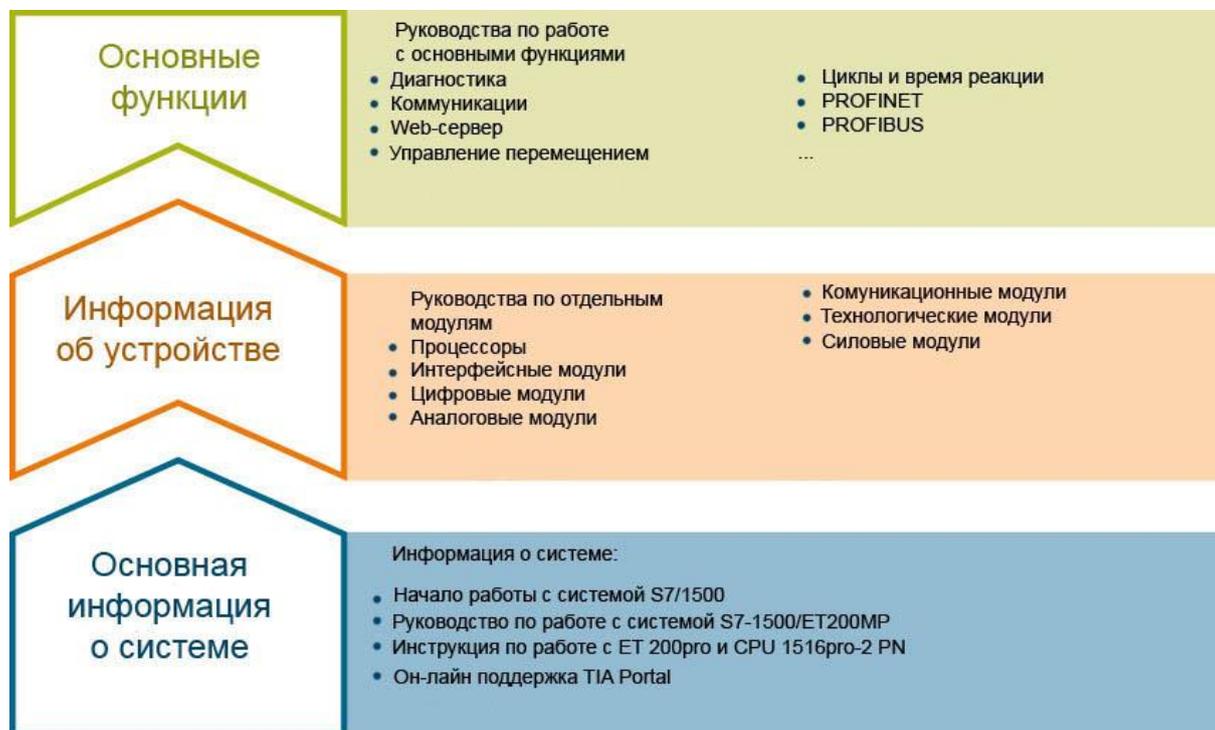
Оглавление

<i>Предисловие</i>	4
Предисловие	4
1. Путеводитель по документации	7
2. Обзор продукта	11
2.1. Свойства	11
3. Выполнение подключений	14
4. Параметры/ адресное пространство	20
4.1. Типы данных и диапазон измерений.....	20
4.2. Параметры.....	23
4.3. Описание технологических параметров.....	26
4.4. Пространство адресов	29
5. Прерывания/диагностические сигналы	36
5.1. Индикаторы отображения состояний и ошибок.....	36
5.2. Прерывания	38
5.3. Диагностические сигналы	41
6. Технические характеристики	42
6.1. Технические характеристики модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF.....	42
A Габаритный чертеж	49
B Представление аналоговых величин	51
B.1 Назначение параметров и структура записей данных параметра	51
B.2 Структура записи данных для параметра «Динамическая эталонная температура».....	60
C Представление аналоговых величин	62
C.1 Представление входных диапазонов	63
C.2 Представление аналоговых величин для диапазонов измеряемого напряжения	64
C.3 Представление аналоговых величин для резистивных транзмиттеров/резистивных термометров.....	65
C.4 Представление аналоговых величин для термопар.....	72
D Программное обеспечение с открытым исходным кодом	75

1. Путеводитель по документации

Комплект документации для системы автоматизации SIMATIC ET S7-1500, CPU 1516pro-2 PN на основе SIMATIC ET S7-1500 и SIMATIC ET 200MP систематизирован по трем областям.

Эта систематизация позволяет вам быстро найти требуемую информацию.



Основная информация

Системные руководства и Начало работы детально описывают конфигурирование, монтаж, подключение и ввод в эксплуатацию систем SIMATIC S7-1500 и ET 200MP. Для центрального процессора CPU 1516pro-2 PN вы можете использовать соответствующую инструкцию по эксплуатации. Он-лайн справка по языку STEP 7 поможет вам при конфигурировании и программировании устройств.

Информация об устройстве

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

Основные сведения

Руководство по работе с основными функциями устройства содержит детальное описание работы системы распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200MP, например, диагностики, коммуникаций, Web-сервер, проектирование систем противоаварийной защиты.

Вы можете загрузить документацию через Интернет бесплатно по ссылке <http://w3.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/en/manual-overview/tech-doc-et200/Pages/Default.aspx>

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

Вы можете бесплатно скачать информацию о продукте в интернете 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>

Таблица для сравнения языков программирования в SIMATIC S7-1500

Эта таблица содержит обзоры инструкций и функций, которые вы можете использовать для того или иного семейства контроллеров, собранные в один файл.

Таблица для сравнения языков программирования находится в сети интернет по адресу <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/86630375>

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 CAx

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

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 CAx

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>).

SIMATIC Automation Tool

Этот программный пакет позволяет запускать в эксплуатацию и обслуживать одновременно нескольких станций системы SIMATIC S7. При этом нет необходимости использовать пакет TIA Portal.

SIMATIC Automation Tool поддерживает множество функций:

Сканирование сети PROFINET/Ethernet для поиска всех подключенных CPU

- Сканирование сети PROFINET/Ethernet для поиска всех подключенных CPU
- Присвоение параметров (IP-адреса, настройка подсетей, шлюзов), имени устройства в CPU
- Синхронизация даты и времени в программируемом устройстве и PG/PC (Программатор/ПК)
- Загрузка программы в CPU
- Перевод CPU в режим RUN/STOP
- Обнаружение CPU по миганию светодиода
- Считывание информации об ошибках CPU
- Считывание диагностического буфера CPU
- Сброс на заводские настройки
- Обновление программного обеспечения CPU и подключенных модулей

Вы можете найти дополнительную информацию по пакету SIMATIC Automation Tool в сети интернет по адресу <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/98161300>.

PRONETA

Утилита SIEMENS PRONETA (PROFINET network analysis) предназначена для анализа конфигурации сетей PROFINET в процессе ввода в эксплуатацию.

PRONETA имеет две основные функции:

- Автоматическое сканирование сети PROFINET и отображение топологии всех подключенных устройств.
- IO check (проверка ввода-вывода) - быстрый тест модулей и правильности подключений компонентов системы

Вы можете найти утилиту SIEMENS PRONETA в интернет по адресу

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/67460624>.

2. Обзор продукта

2.1. Свойства

Номер для заказа

6ES7531-7PF00-0AB0

Общий вид модуля

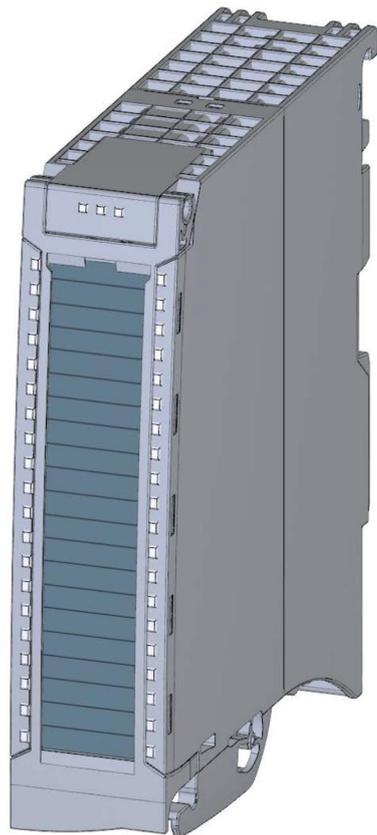


Рисунок 2-1 Общий вид модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF

Свойства

Модуль имеет следующие технические характеристики:

- Модуль ввода аналоговых сигналов на 9 входов, электрически изолированных друг от друга
- Каждый канала может быть настроен на:
 - измерение напряжения
 - измерение сопротивления
 - измерение с помощью резистивных термометров (RTD)
 - измерение с помощью термопары (ТС), включая внешнюю компенсацию через канал CN8 (опорный канал)
- Разрешение 16 бит, включая знак
- Два режима работы:
 - Быстрый (Fast): наименьшее время интеграции 2,5 мс
 - Стандарт (Standart): наименьшее время интеграции 7,5 мс
- Настраиваемая диагностика (поканально)
- Для канала могут быть заданы аппаратные прерывания по выходу за допустимый диапазон (по две верхних и нижних границы допустимых диапазонов)
- Поддерживает Термосопротивления и термопары согласно ГОСТ.

Модуль поддерживает следующие функции:

Таблица 2-1 Версии модуля в зависимости от других его функций

Функция	Версия прошивки модуля	Проектное ПО	
		STEP 7 (TIA Portal) начиная с V13 SP1 и HSP 0166	Файл GDS в STEP7 (TIA Portal) версия 12 и выше или STEP версия 5.5 SP3 и выше
Обновление прошивки	Версия 1.0.0 и выше	X	--- / X
Идентификационные данные по установке и обслуживанию от I&MO до I&M3	Версия 1.0.0 и выше	X	X
Назначение параметров в режиме RUN	Версия 1.0.0 и выше	X	X
Поддержка функций общих каналов ввода (MSI)	Версия 1.0.0 и выше	X (только PROFINET IO)	X (только PROFINET IO)
Конфигурируемые submodule / submodule для общего устройства (Shared Device)	Версия 1.0.0 и выше	X (только PROFINET IO)	X (только PROFINET IO)

Конфигурирование модуля можно выполнить в среде STEP 7 (TIA Portal) и при помощи файла GDS.

Аксессуары

Следующие аксессуары входят в стандартный комплект поставки, но могут быть заказаны отдельно:

- Кабельный зажим для экранированного кабеля
- Экранирующий элемент
- Клемма питания
- Маркировочные этикетки
- U-образный соединитель
- Универсальная фронтальная дверца.

Другие компоненты

Следующие аксессуары не входят в стандартный комплект поставки и должны быть заказаны отдельно:

Фронтальные штекеры с групповыми перемычками и хомутом для кабеля

Дополнительную информацию по принадлежностям системы распределенного ввода-вывода

S7-1500/ ET 200MP можно найти в системном руководстве

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59191792>.

3. Выполнение подключений

Этот раздел содержит блок-схему модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF и различные варианты его подключения.

Дополнительную информацию по подключению фронтальных соединителей и экранированию кабелей можно найти в разделе «Выполнение подключений» Руководства по системе для системы автоматизации S7-1500

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

Информацию по компенсации температуры точки сравнения можно найти в Руководстве по функциям «Обработка аналоговых величин»

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/67989094>), структура записи данных описана в разделе «Структура записи данных для передачи информации о температуре точки сравнения» (стр. 60).

Особые указания

Вы можете использовать и комбинировать различные варианты подключений для всех каналов.

Особые указания

Не используйте групповые перемычки, прилагаемые к фронтальному штекеру!

Используемые сокращения

В рисунках ниже используются следующие сокращения:

U_{n+}/U_{n-} Вход напряжения для канала с номером n (только для измерений напряжения)

M_{n+}/M_{n-} Вход для подключения измерительных датчиков канала n

$I_{c\ n+}/I_{c\ n-}$ Выход тока для RTD, канал с номером n

L+ Подключение источника питания

M Подключение заземления

Назначение контактов разъема источника питания

Подача напряжения питания производится через разъем передней панели. Для этого используются контакты 41 (L+) и 44 (M). Передача напряжения питания на следующий модуль производится через контакты 42 (L+) и 43 (M).

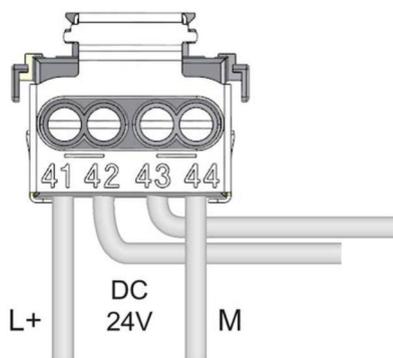
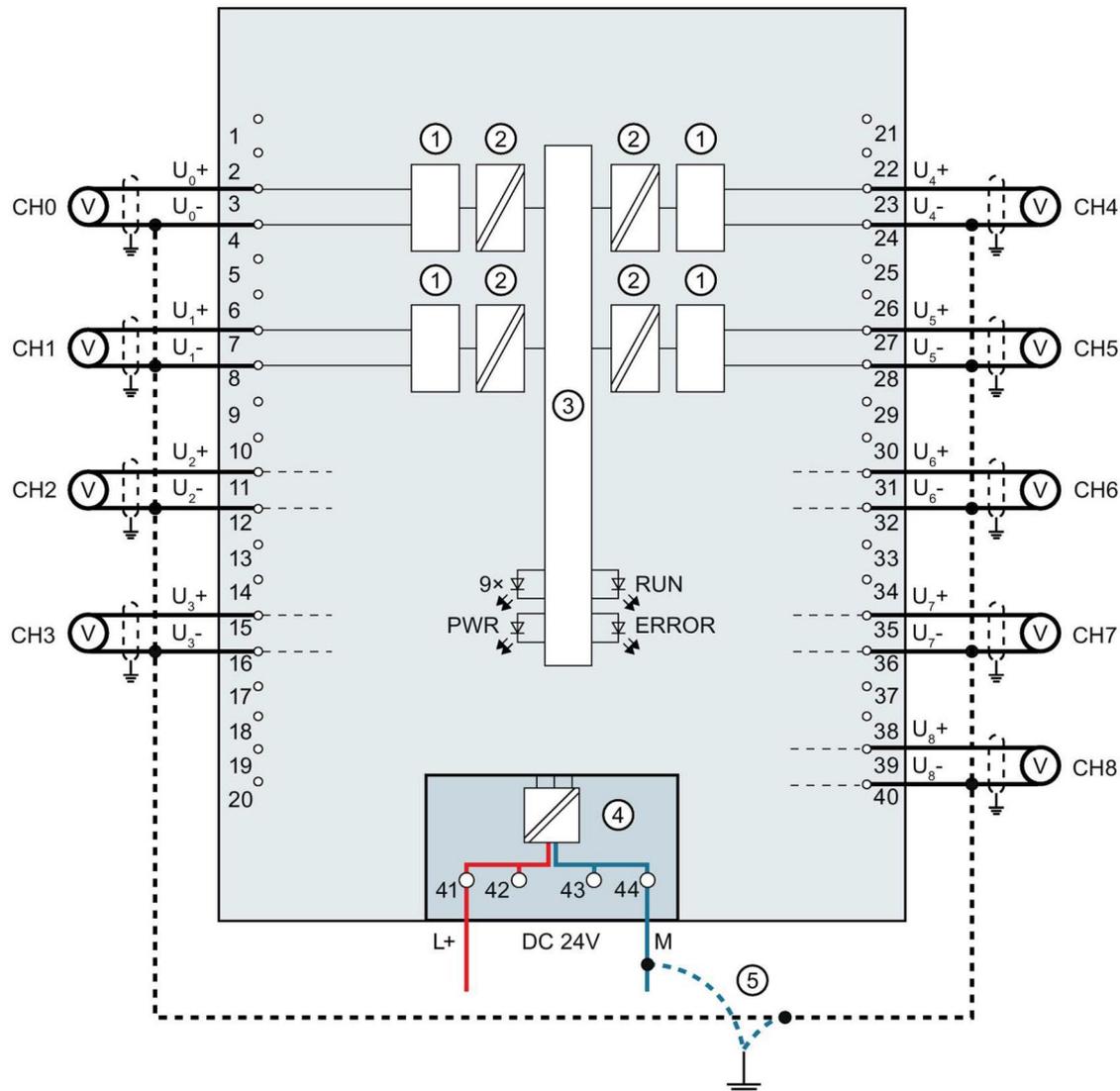


Рисунок 3-1 Подключение источника питания.

Блок-схема подключения модуля при его использовании для измерения напряжения.

Схема, показанная на следующем рисунке, демонстрирует назначение контактов для измерения напряжения.



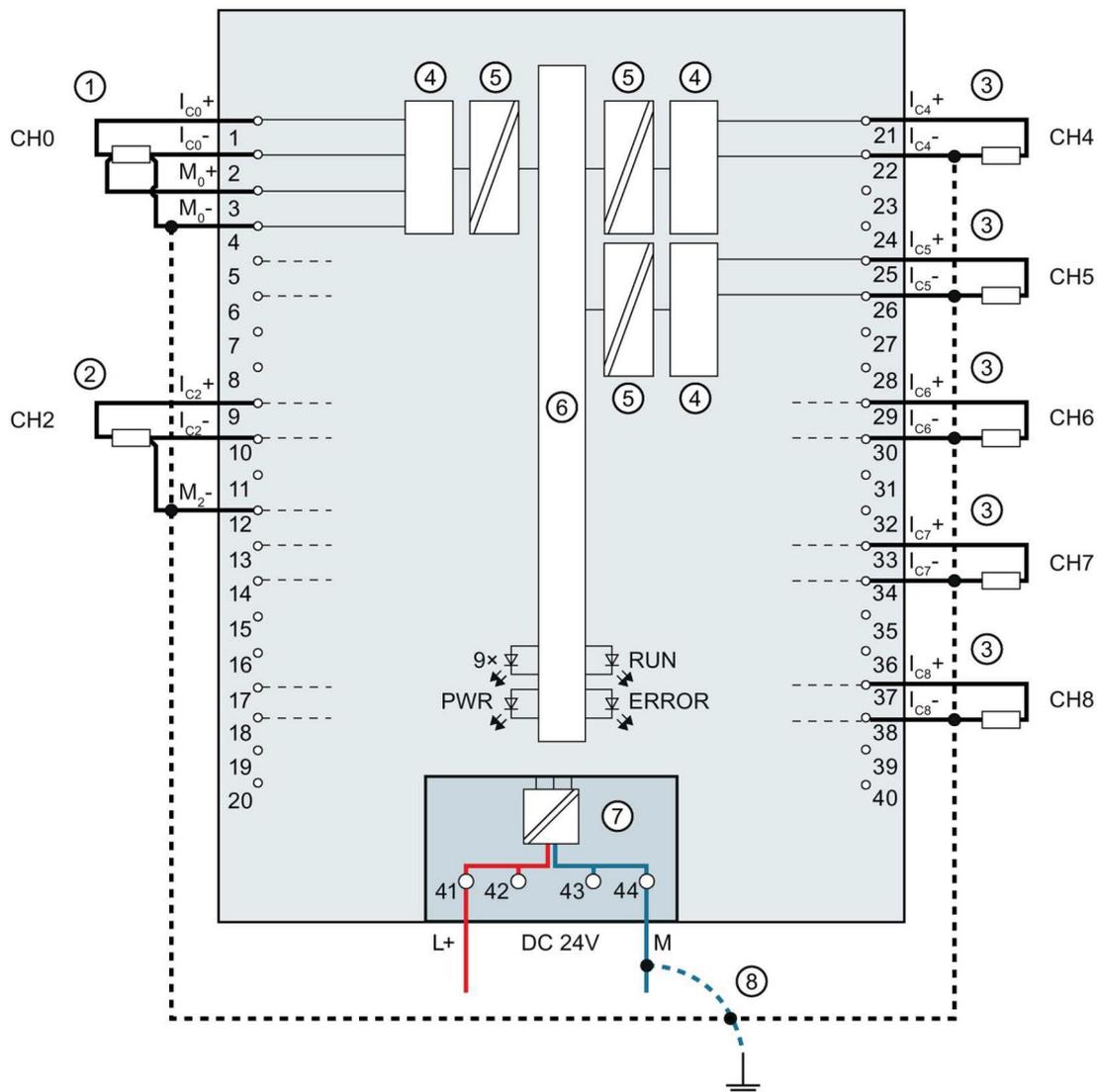
- ① Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ② Гальваническая развязка
- ③ Интерфейс задней шины
- ④ Подключение напряжения питания (от источника питания)
- ⑤ Эквипотенциальный кабель заземления (опционально)

- CHx Индикация состояния канала x (зеленый/красный)
- RUN – индикатор состояния модуля (зеленый)
- ERROR – индикатор ошибок модуля (красный)
- PWR Индикатор напряжения питания POWER (зеленый светодиод)

Рисунок 3-2 Блок-схема и подключение контактов при использовании модуля для измерения напряжения

Блок-схема модуля с подключением резистивных датчиков и резистивных термометров по 2х-, 3х- и 4х-проводным схемам.

Следующий рисунок иллюстрирует назначение контактов 2х-, 3х- и 4х-проводных схем подключения резистивных датчиков и резистивных термометров (RTD).



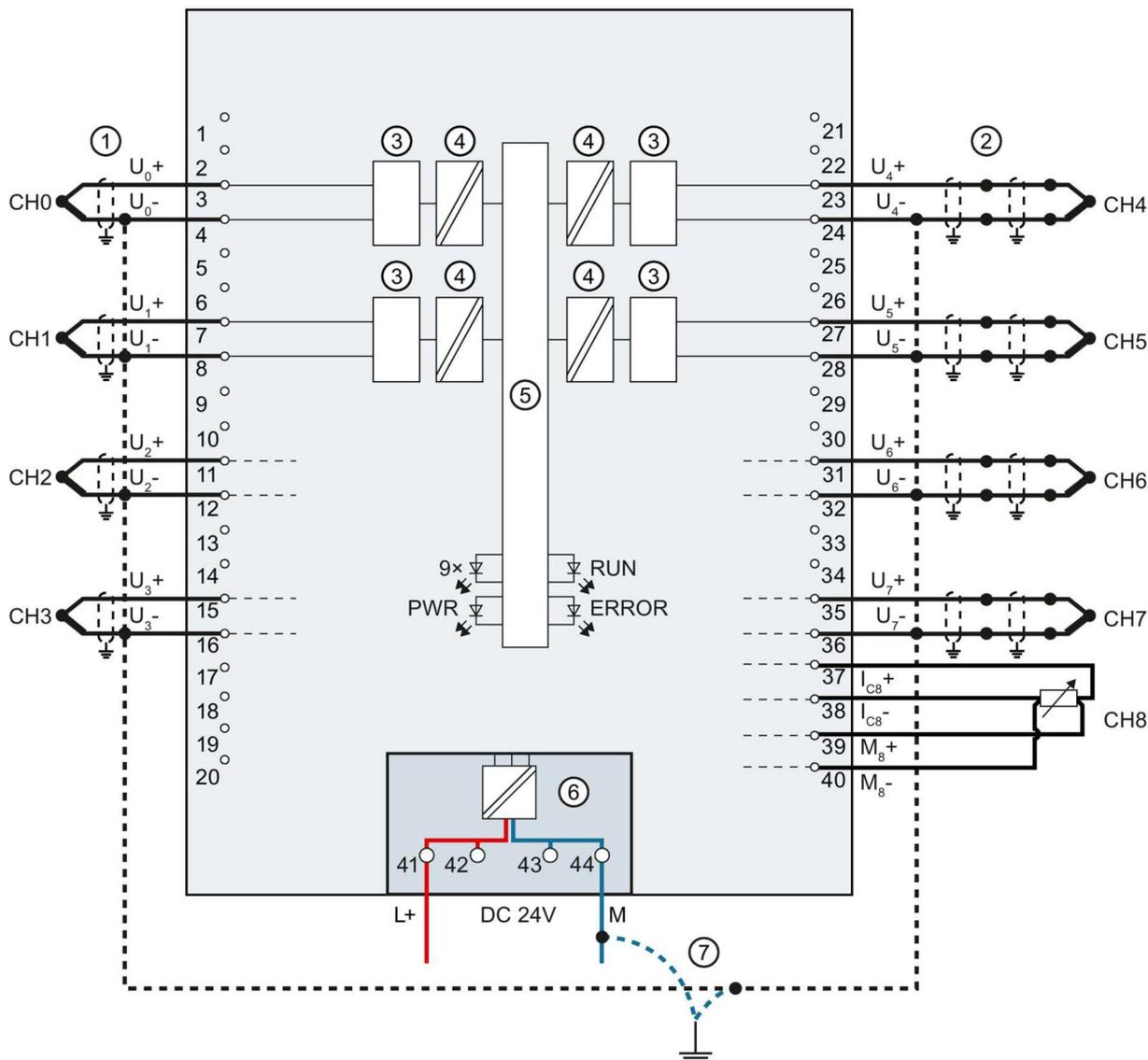
- ① 4х-проводное подключение
- ② 3х-проводное подключение
- ③ 2х-проводное подключение
- ④ Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ⑤ Гальваническая развязка
- ⑥ Интерфейс задней шины
- ⑦ Подключение напряжения питания (от источника питания)
- ⑧ Эквипотенциальный кабель заземления (опционально)

- CHx Индикация состояния канала x (зеленый/красный)
 RUN – индикатор состояния модуля (зеленый)
 ERROR – индикатор ошибок модуля (красный)
 PWR Индикатор напряжения питания POWER (зеленый светодиод)

Рисунок 3-4 Блок-схема подключений и назначение контактов для подключения по 2х-, 3х- и 4х-проводной схеме

Подключение: незаземленные термопары при внешней/внутренней компенсации и подключение резистивного термометра (терморезистора, RTD) к каналу 8 (CH8) как к опорному каналу.

Следующий рисунок иллюстрирует назначение контактов при подключении незаземленных термопар при внешней/внутренней компенсации и подключении резистивного термометра (RTD) к опорному каналу

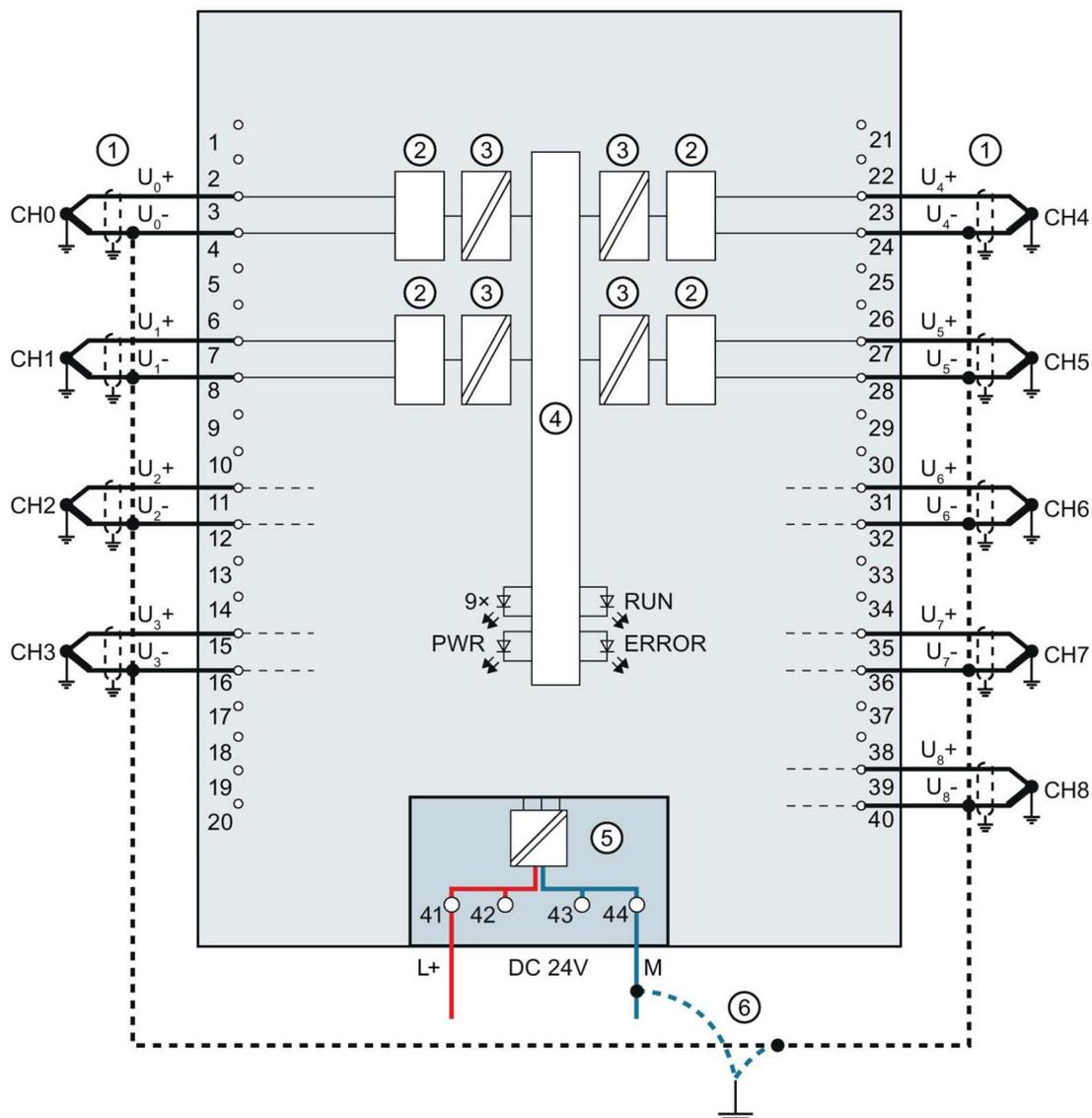


- ① Подключение незаземленной термопары при внутренней компенсации
- ② Подключение незаземленной термопары при внешней компенсации
- ③ Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ④ Гальваническая развязка
- ⑤ Интерфейс задней шины
- ⑥ Подключение напряжения питания (от источника питания)
- ⑦ Эквипотенциальный кабель заземления (опционально)

- CHx Индикация состояния канала x (зеленый/красный)
- RUN – Индикатор состояния модуля (зеленый)
- ERROR – индикатор ошибок модуля (красный)
- PWR Индикатор напряжения питания POWER (зеленый светодиод)

Подключение: термопары при внутренней компенсации

Следующий рисунок иллюстрирует назначение контактов при подключении заземленных термопар при внутренней компенсации



- ① Подключение заземленной термопары при внутренней компенсации
- ② Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- ③ Гальваническая развязка
- ④ Интерфейс задней шины
- ⑤ Подключение напряжения питания (от источника питания)
- ⑥ Эквипотенциальный кабель заземления (опционально)

CHx Индикация состояния канала x (зеленый/красный)
 RUN – Индикатор состояния модуля (зеленый)
 ERROR – Индикатор ошибок модуля (красный)
 PWR Индикатор напряжения питания POWER (зеленый светодиод)

4. Параметры/ адресное пространство

4.1. Типы данных и диапазон измерений

Модуль по умолчанию настроен на работу в режиме измерения терморезистора RTD (4-х проводное подключение) в диапазоне измерений Pt100 (стандартного диапазона). Если требуется использовать другой диапазон или тип измерений, необходимо произвести изменение параметров модуля в пакете STEP 7.

Если вы не намерены использовать какой-либо из входов, отключите его. Тем самым сокращается время цикла и исключается действие факторов, которые могут привести к неправильной работе модуля (например, выработка аппаратного прерывания).

Чтобы задать диапазоны измерений для терморезисторов / термопар, указываются температурные коэффициенты согласно ГОСТ. Соответствующие температурные коэффициенты приведены в таблице на странице 51 в разделе «Назначение параметров и структура записей данных параметров».

Аналоговые значения температурных коэффициентов для терморезисторов / термопар приведены на странице 65 в разделе «Представление аналоговых величин для резистивных датчиков и резистивных термометров» и на странице 72 в разделе «Представление аналоговых величин для термопар».

В таблице ниже приведены допустимые типы измерений и соответствующие диапазоны измерений.

Таблица 4-2 Типы и диапазоны измерений

Тип измерений	Диапазон измерений
Напряжение	± 25 мВ ± 50 мВ ± 80 мВ ± 250 мВ ± 500 мВ ± 1 В
Сопротивление (2х-проводное подключение)	150 Ом 300 Ом 600 Ом 6000 Ом PTC
Сопротивление (3х-проводное подключение) (4х-проводное подключение)	150 Ом 300 Ом 600 Ом 6000 Ом

Тип измерений	Диапазон измерений
Термосопротивление RTD (2х-проводное подключение) (3х-проводное подключение) (4х-проводное подключение)	Pt10 стандартный/ климатический диапазон Pt50 стандартный/ климатический диапазон Pt100 стандартный/ климатический диапазон Pt200 стандартный/ климатический диапазон Pt500 стандартный/ климатический диапазон Pt1000 стандартный/ климатический диапазон Ni10 стандартный/ климатический диапазон Ni100 стандартный/ климатический диапазон Ni120 стандартный/ климатический диапазон Ni200 стандартный/ климатический диапазон Ni500 стандартный/ климатический диапазон Ni1000 стандартный/ климатический диапазон LG-Ni1000 стандартный/ климатический диапазон Cu10 стандартный/ климатический диапазон Cu50 стандартный/ климатический диапазон Cu100 стандартный/ климатический диапазон
Термопара (ТС)	Тип В Тип Е Тип J Тип К Тип N Тип R Тип S Тип Т Тип ТХК
Отключено	---

Таблицы входных диапазонов, а также значений параметров переполнения, незаполнения и т.п., представлены в приложении «Представление аналоговых величин» (стр. 62).

Особенности работы с РТС - резисторам

РТС - резисторы используются в системах мониторинга температуры и тепловой защиты различных устройств и обмоток трансформаторов. Эксплуатация РТС - резисторов типа А (термисторы РТС) должна проводиться в соответствии со стандартом DIN/VDE 0660, часть 302. Для этого необходимо выполнить следующее:

1. В конфигурации канала в программе STEP 7 должны быть выбраны параметры «Резистор (2-проводное подключение)» и «РТС».
2. Подключите резистор РТС по 2-проводной схеме.

Если в программе STEP 7 активирована диагностика по незаполнению, при падении сопротивления до уровня ниже 18 Ом вырабатывается сообщение «Выход за нижний предел», указывающее на короткое замыкание.

На следующем рисунке показано распределение памяти для данных модуля AI 8xU/I/RTD/TC ST при подключении резисторов РТС.

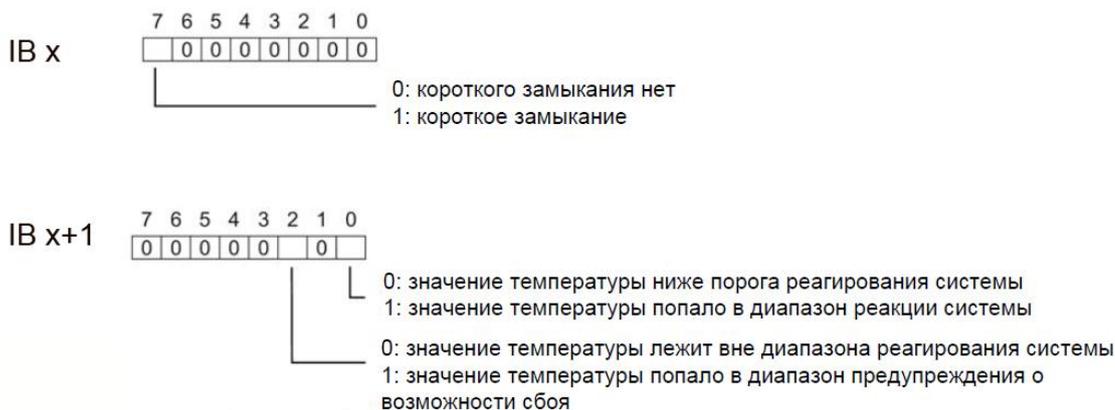


Рисунок 4-1 Адресное пространство модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF при работе с резисторами РТС

На следующем рисунке показан пример изменения температуры и соответствующие точки переключения.

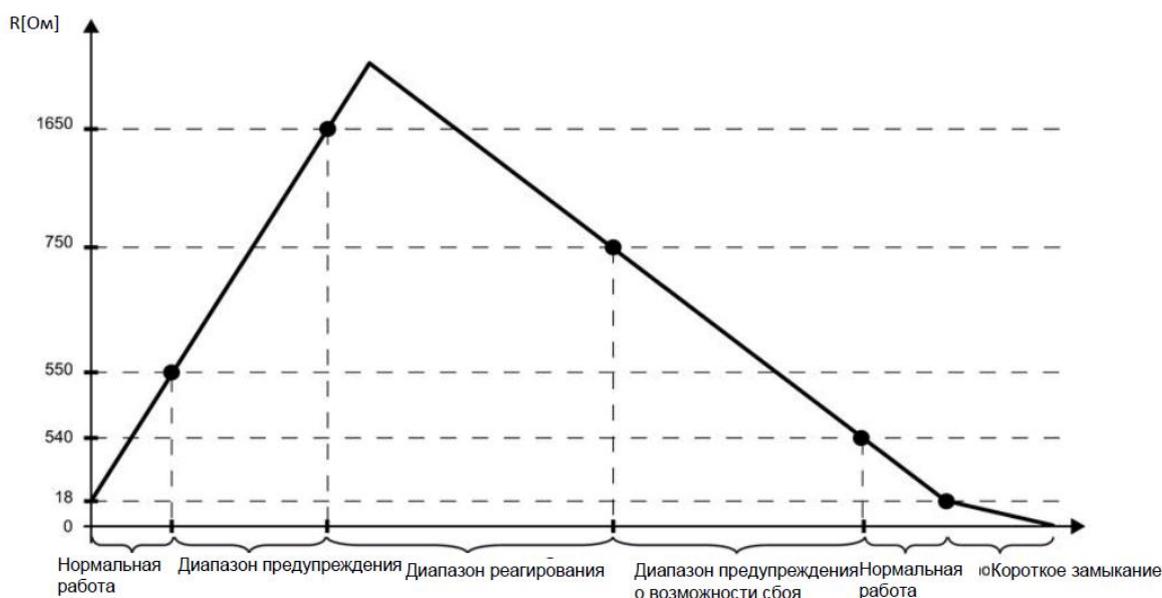


Рисунок 4-2 График температуры и соответствующие точки переключения

Особенности получения данных с помощью резисторов РТС

Если происходит сбой (например, отсутствует напряжение питания L+), измерения с помощью резисторов РТС становятся невозможны, а в соответствующие байты (IB x и IB x+1) записывается сообщение о переполнении (7FFF_H). Если активирована регистрация оценки состояния (QI), соответствующий бит устанавливается равным 0.

4.2. Параметры

Параметры модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF

Модуль AI 8xU/R/RTD/TC HF, как правило, уже интегрирован в каталог оборудования пакета STEP 7 (TIA Portal). В связи с этим при конфигурировании модуля пакет STEP 7 (TIA Portal) дополнительно проверяет настраиваемые параметры.

Вместе с тем, вы можете также присвоить параметры модуля с помощью файла GDS и конфигурационного ПО любого поставщика.

Модуль осуществляет проверку действительности настроенных параметров только после полной загрузки конфигурации.

Когда вы настраиваете параметры модуля в пакете STEP 7, Вы можете использовать различные параметры для определения свойств модуля. В следующей таблице приведены конфигурируемые параметры.

Эффективный диапазон изменения конфигурируемого параметра зависит от типа конфигурации.

Возможны следующие конфигурации:

- Работа в централизованной системе под управлением центрального процессора системы S7-1500.
- Работа в распределенных системах в составе станции ET200MP, работающей в сети PROFINET IO
- Работа в распределенных системах в составе станции ET200MP, работающей в сети PROFIBUS DP

Передача значений параметров из программы пользователя в модуль производится с помощью инструкции WRREC посредством записей данных; см. раздел «Назначение параметров и структура записей данных параметров» (стр.51).

Параметрам могут быть присвоены следующие значения:

Таблица 4-2 Настраиваемые параметры модуля и их значения по умолчанию (GDS):

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7(TIA Portal)	
				Интегрировано в каталог оборудования STEP 7 (TIA Portal) от V13 или файл GDS для PROFINET IO	Файл GDS для PROFIBUS DP
Диагностика					
• Отсутствие напряжения питания L+	Да/Нет	Нет	Да	Канал ¹⁾	Модуль ²⁾
• Переполнение	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ²⁾
• Незаполнение	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ²⁾
• Ошибка опорного канала	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ²⁾
• Обрыв провода	Да/Нет	Нет	Да	Канал	Модуль ²⁾

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7(TIA Portal)	
				Интегрировано в каталог оборудования STEP 7 (TIA Portal) с V13 или файл GSD для PROFINET IO	Файл GSD для PROFIBUS DP
Измерение					
• Тип измерений	См. раздел «Типы и диапазоны измерений» (стр. 20)	Термо-резистор RTD (4-х проводное подключение)	Да	Канал	Канал
• Диапазон измерений		Pt100 Стандартный диапазон	Да	Канал	Канал
• Режим работы	<ul style="list-style-type: none"> • Standart • Fast 	Standart	Да	Канал	---
Температурный коэффициент	Pt: 0.003851 Pt: 0.003902 Pt: 0.003910 ГОСТ Pt: 0.003916 Pt: 0.003920 Ni: 0.006170 ГОСТ Ni: 0.006180 Ni: 0.006720 Cu: 0.00426 ГОСТ Cu: 0.00427 Cu: 0.00428 ГОСТ LG-Ni: 0.005000	0.003851	Да	Канал	Канал
Ед. измерения температуры	<ul style="list-style-type: none"> • Кельвины (K) • Градусы Фаренгейта(°F) • Градусы Цельсия (°C) 	°C	Да	Канал	Модуль
• Подавление частотных помех	400 Гц 60 Гц 50 Гц 10 Гц	50 Гц	Да	Канал	Модуль
• Сглаживание	Нет/Слабое/ Среднее/ Сильное	Нет	Да	Канал	Канал
• Точка сравнения для термопар ТС	<ul style="list-style-type: none"> • Фиксированная эталонная температура • Динамическая эталонная температура • Внутренняя точка сравнения • Опорный канал модуля ³⁾ 	Внутренняя точка сравнения	Да	Канал	Модуль ⁴⁾ <ul style="list-style-type: none"> • Динамическая эталонная температура • Внутренняя точка сравнения • Опорный канал модуля

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Конфигурирование в режиме RUN	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7 (TIA Portal)	
				Интегрировано в каталог оборудования STEP 7 (TIA Portal) с V13 или файл GSD для PROFINET IO	Файл GSD для PROFIBUS DP
• Фиксированная эталонная температура	Температура	25 °C	Да	Канал	-- ⁴⁾
Аппаратное прерывание					
• Аппаратное прерывание при выходе за верхний предел 1	Да/Нет	Нет	Да	Канал	-- ⁴⁾
• Аппаратное прерывание при выходе за нижний предел 1	Да/Нет	Нет	Да	Канал	-- ⁴⁾
• Аппаратное прерывание при выходе за верхний предел 2	Да/Нет	Нет	Да	Канал	-- ⁴⁾
• Аппаратное прерывание при выходе за нижний предел 2	Да/Нет	Нет	Да	Канал	-- ⁴⁾

¹⁾ Если вы разрешите диагностику для нескольких каналов, вы получите большой поток сигналов об ошибке напряжения питания, т.к. каждый канал с разрешенной диагностикой будет выдавать сигнал о неисправности.

Чтобы избежать этой ситуации, включите диагностику только на одном канале.

²⁾ Активные параметры диагностики для отдельных каналов можно задать из программы пользователя с помощью записей данных с номерами от 0 до 8.

³⁾ Эта установка возможна только для каналов с 0 по 7. Если вы установили хотя бы для одного канала модуля параметр «Эталонный канал модуля», вы должны подключить к каналу 8 резистивный термометр и установить тип измерений RTD.

⁴⁾ Предел по току для диагностики обрыва провода и генерации прерывания можно задать, установив в программе пользователя флаги «Фиксированная эталонная температура» а также задав пределы для аппаратных прерываний через запись данных параметра с 0 по 8.

4.3. Описание технологических параметров

Отсутствие напряжения питания L+

Мониторинг отсутствия или недостаточного уровня напряжения питания L+.

Переполнение

Указывает на то, что выходное значение превысило максимально допустимый уровень.

Незаполнение

Указывает на то, что выходное значение оказалось меньше минимально допустимого уровня. При измерениях в диапазоне от ± 25 мВ до ± 1.0 В означает, что выход не подключен.

Ошибка эталонного канала

- Указывает на ошибку (например, обрыв провода) в канале температурной компенсации.
- Указывает, что при установленном параметре «Динамическая эталонная температура» в модуль не была передана эталонная температура.

Обрыв провода

Указывает на обнаруженную ошибку при проверке сопротивления провода.

Температурный коэффициент

Температурный коэффициент зависит от химического состава материала. По европейским стандартам тип датчика характеризуется только одним значением (значением по умолчанию). Температурный коэффициент (параметр α) показывает, насколько изменяется сопротивление материала при увеличении температуры на 1 °С.

Другие параметры позволяют описать специфику изменения температурного коэффициента для конкретного датчика и повысить точность измерений

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 низких напряжений и измерений с помощью термопар. Параметром этой функции является частота, в качестве которой рекомендуется задавать частоту сетевого электропитания, характерную для предприятия

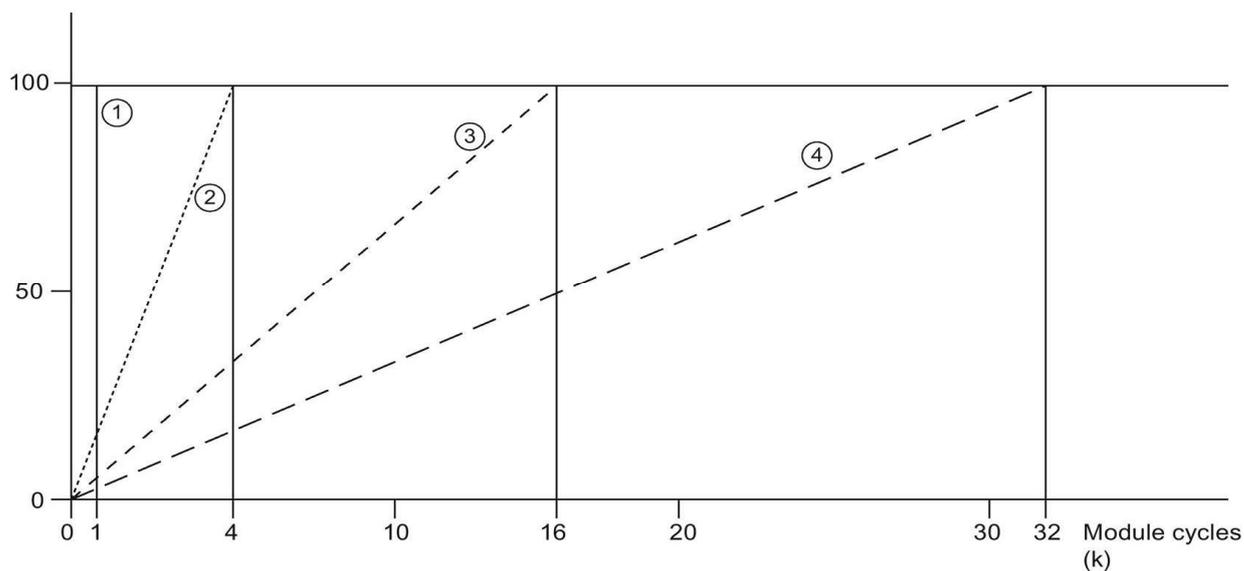
Сглаживание

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)

Рисунок 4-3 Сглаживание сигналов в модуле AI 8xU/R/RTD/TC HF

Точка сравнения для термопар ТС

Параметр «Точка сравнения» определяется следующим образом:

Таблица 4-3 Возможные значения параметра «Точка сравнения» для термопар

Установка	Описание
Фиксированная эталонная температура	Температура точки сравнения задается в конфигурации на постоянном уровне и хранится в памяти модуля.
Динамическая эталонная температура	Температура точки сравнения передается из программы пользователя в ЦПУ модуля в записях данных 192-200 с помощью инструкции WRREC (SFB 53).
Внутренняя точка сравнения	Температура точки сравнения измеряется с помощью встроенного датчика модуля.
Опорный канал модуля	Температура точки сравнения измеряется с помощью внешнего резистивного термометра (терморезистора, RTD), подключенного к опорному каналу (COMP) модуля.

Аппаратное прерывание 1 или 2

Вырабатывается в случае выхода за верхний предел 1 или 2 или за нижний предел 1 или 2.

Нижний предел 1 или 2

Задает нижний предел, при выходе за который вырабатывается аппаратное прерывание 1 или 2.

Верхний предел 1 или 2

Задает верхний предел, при выходе за который вырабатывается аппаратное прерывание 1 или 2.

Режим работы Fast/Standart

Этот параметр можно использовать для определения режима работы модуля.

- Режим Fast: малое время интегрирования с минимальным подавлением помех напряжения (минимальное время интегрирования 2,5 мс)
- Режим Standart: трехкратное время интегрирования с высоким уровнем подавления помех напряжения (минимальное время интегрирования 7,5 мс)

4.4. Пространство адресов

С помощью программного пакета STEP 7 можно задать различные конфигурации модуля; см. соответствующую таблицу. В зависимости от конфигурации размер пространства адресов и их назначение для параметров процесса могут отличаться.

Варианты конфигурации модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF

Вы можете конфигурировать модуль в пакете STEP 7 (TIA Portal) или при помощи файла GDS. При настройке модуля с помощью файла GSD можно выбирать различные аббревиатуры и имена модулей.

Возможны следующие конфигурации:

Таблица 4-2 Конфигурации модуля

Конфигурация	Условное обозначение/ название модуля в файле GDS Версия прошивки модуля	Область применения в конфигурационном ПО, например STEP 7 (TIA Portal)	
		Интегрировано в каталог оборудования STEP 7 (TIA Portal) начиная с V13, SP1 и HSP 0166	Файл GDS в STEP7 (TIA Portal) версия 12 и выше или STEP 7 версия 5.5 SP3 и выше
1 x 9-канальный без оценки состояния	AI 8xU/R/RTD/TC HF	X	X
1 x 9-канальный с оценкой состояния	AI 8xU/R/RTD/TC HF QI	X	X
9x1 – канальный без оценки состояния	AI 8xU/R/RTD/TC HF S	X (только PROFINET IO)	X (только PROFINET IO)
9x1 – канальный с оценкой состояния	AI 8xU/R/RTD/TC HF S QI	X (только PROFINET IO)	X (только PROFINET IO)
1 x 9 канальный с оценкой состояния для работы в режиме совместного доступа до 4x submodule	AI 8xU/R/RTD/TC HF MSI	X (только PROFINET IO)	X (только PROFINET IO)

Оценка значения состояния (Quality Information, QI)

Этот параметр всегда активен для следующих конфигураций модуля:

- AI 8xU/R/RTD/TC HF QI
- AI 8xU/R/RTD/TC HF S QI
- AI 8xU/R/RTD/TC HF MSI

Для индикации состояния модуля на каждом канале резервируется дополнительный бит. Бит значения состояния модуля указывает на соответствие состояния канала модуля установленному в пользовательской программе (0 = ошибочное состояние).

Пространство адресов модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF

На рисунке ниже показано распределение памяти для данных модуля при конфигурации модуля в режиме 9- канального входа.

Вы можете произвольно назначать начальный адрес модулю. Адреса каналов являются производными от начального адреса модуля.

IB x” обозначает начальный адрес данных модуля x.

Присвоение параметров в области отображения входов (PII)



0=значение, переданное в канал, некорректно

Рисунок 4-2 Адресное пространство модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF для конфигурации в режиме 1x9ти-канального ввода с оценкой состояния

Пространство адресов при конфигурации модуля в режиме 9x1-канального входа AI 8xU/R/RTD/TC HF S QI

В конфигурации 9 x 1-канального входа модуль рассматривается как набор субмодулей. В этом случае субмодули могут подключаться к различным контроллерам ввода-вывода. Количество задействованных субмодулей зависит от типа используемого интерфейсного модуля. Следуйте указаниям соответствующего руководства по интерфейсному модулю. В отличие от конфигурации 1 x 9 каналов, каждому из восьми субмодулей присваивается независимый от других начальный адрес.

Присвоение параметров в области отображения входов (PII)

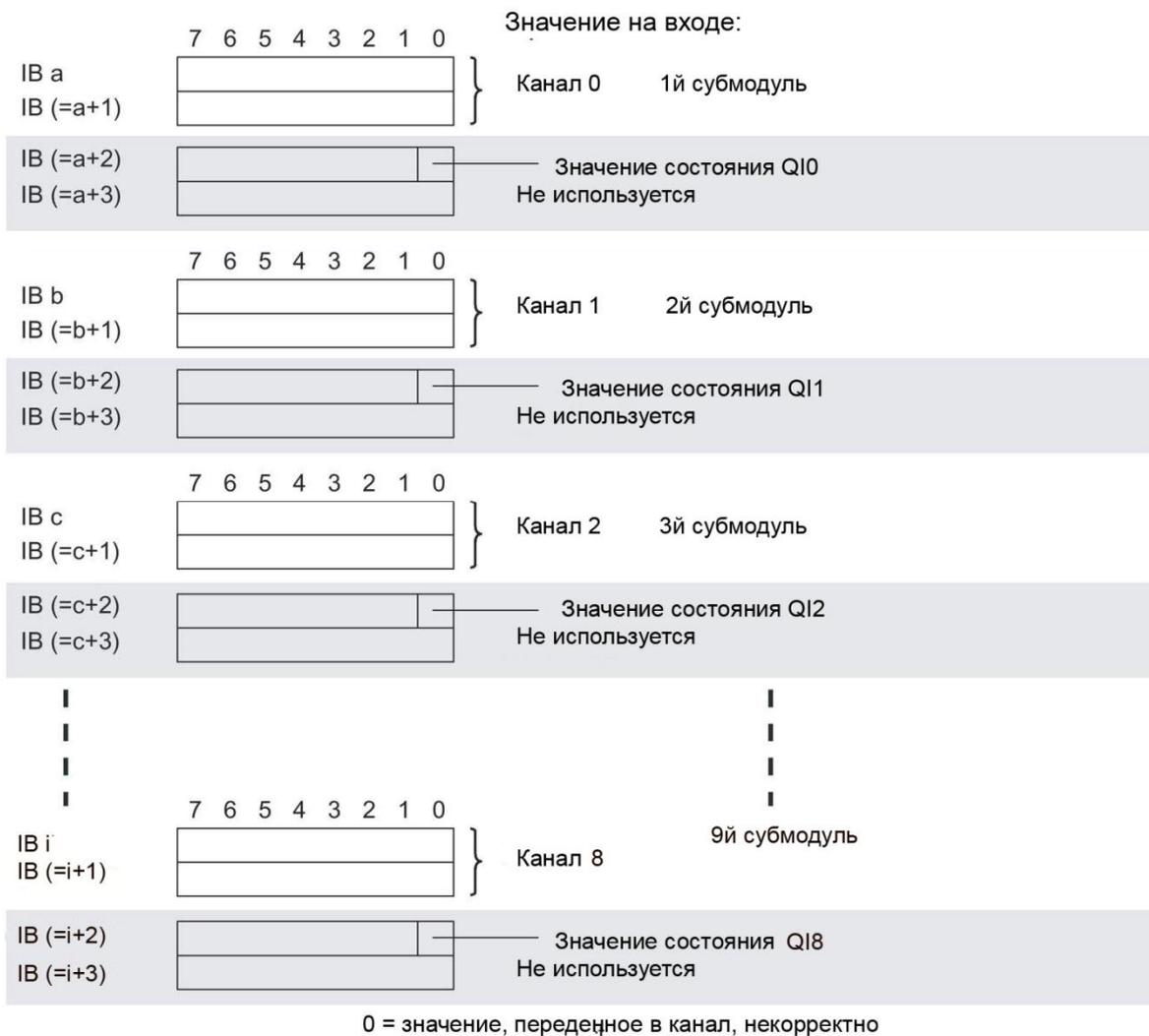


Рисунок 4-5 Пространство адресов модуля для конфигурации 9x1-канальный с оценкой состояния AI 8xU/R/RTD/TC HF S QI

Пространство адресов при конфигурации модуля в режиме 1x9-канального входа AI 8xU/R/RTD/TC HF MSI

Каналы модуля с номерами с 0 по 8 представляются как четыре субмодуля конфигурации 1 x 9 каналов (вход с разделением внутри модуля; Module-internal shared input, MSI). При дальнейшем использовании каналы с 0 по 7 выглядят как единый модуль ввода с несколькими субмодулями. В этом случае (разделяемое устройство) субмодули могут подключаться к различным (до четырех) контроллерам ввода-вывода. Каждый из этих контроллеров имеет доступ на чтение к одним и тем же каналам.

Количество задействованных субмодулей зависит от типа используемого интерфейсного модуля. Следуйте указаниям соответствующего руководства по интерфейсному модулю.

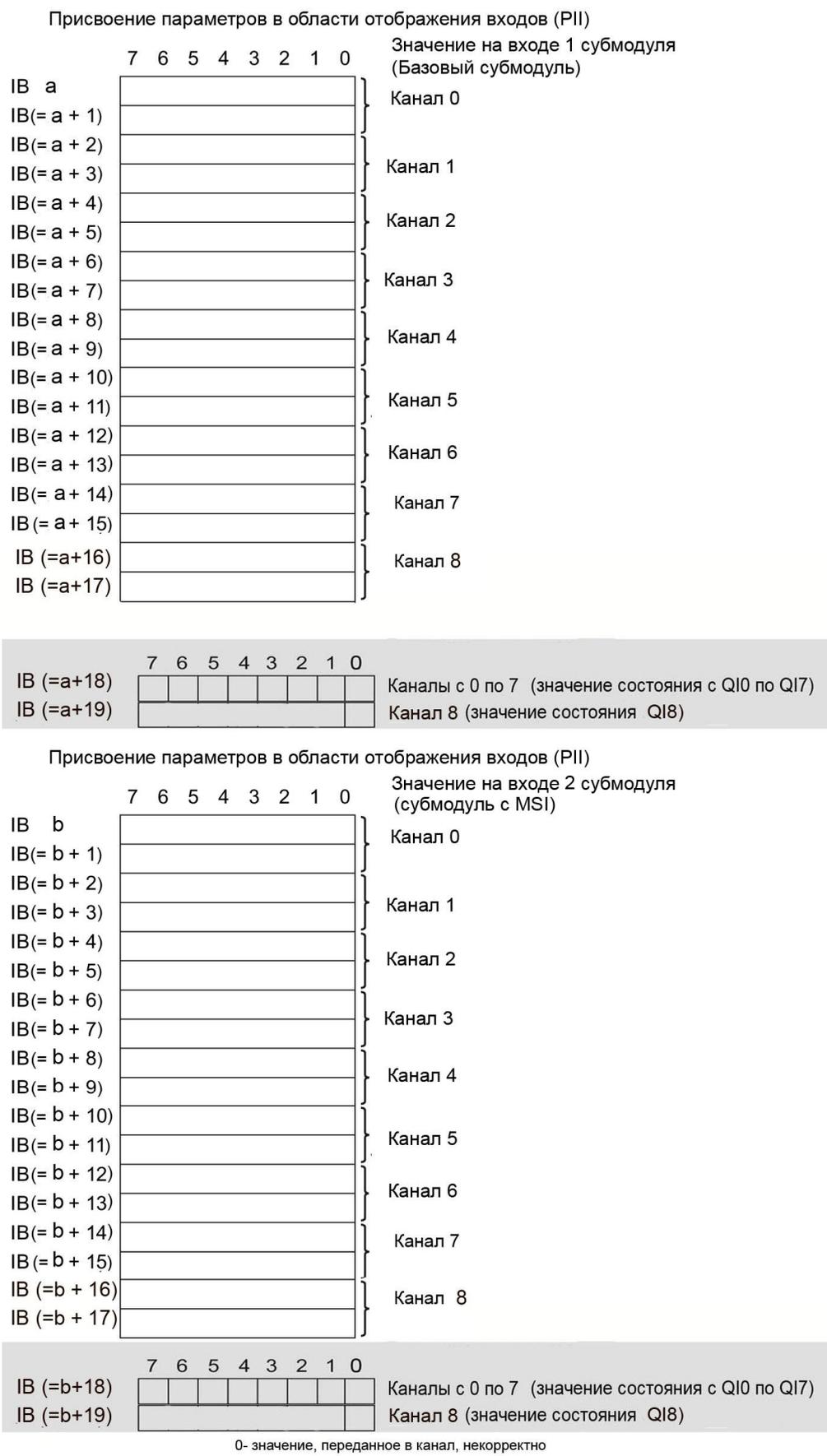
Оценка значения состояния (Quality Information, QI)

Интерпретация оценки значения состояния зависит от субмодуля, с которого это значение получено.

Для первого субмодуля (=базовый субмодуль), значение состояния лишено смысла.

Для модулей со 2го по 4й (=субмодули MSI) значение состояния, равное 0 показывает, что значение некорректно или базовый субмодуль еще не сконфигурирован (не готов к работе).

На рисунке 4-6 показано распределение адресного пространства для 1го и 2го submodule.



0- значение, переданное в канал, некорректно

Рисунок 4-6 Адресное пространство для конфигурации 1x9 каналный AI 8xU/R/RTD/TC HF MSI с оценкой состояния

На рисунке 4-7 показано распределение адресного пространства для 3го и 4го submodule.

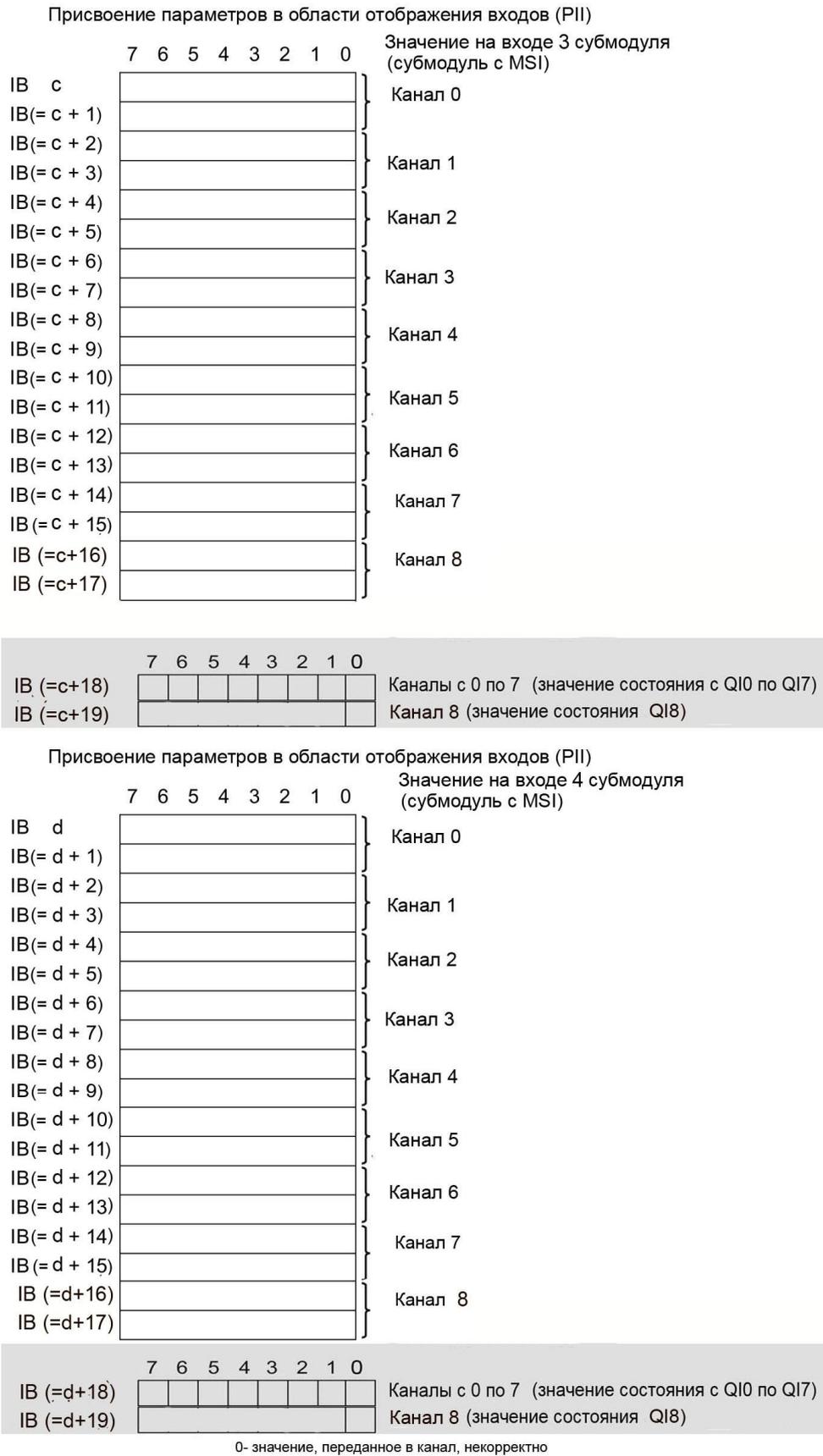


Рисунок 4-7 Адресное пространство для конфигурации 1x9 каналный AI 8xU/R/RTD/TC HF MSI с оценкой состояния

Заключение

Дополнительную информацию по функции совместного ввода/вывода (MSI/MSO) можно найти в соответствующем разделе руководства по функциям системы PROFINET со STEP 7 V13 в сети интернет по адресу <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/49948856>

5. Прерывания/диагностические сигналы

5.1. Индикаторы отображения состояний и ошибок

Светодиодные индикаторы

На рисунке ниже показаны светодиодные индикаторы (индикаторы состояний и ошибок) модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF.

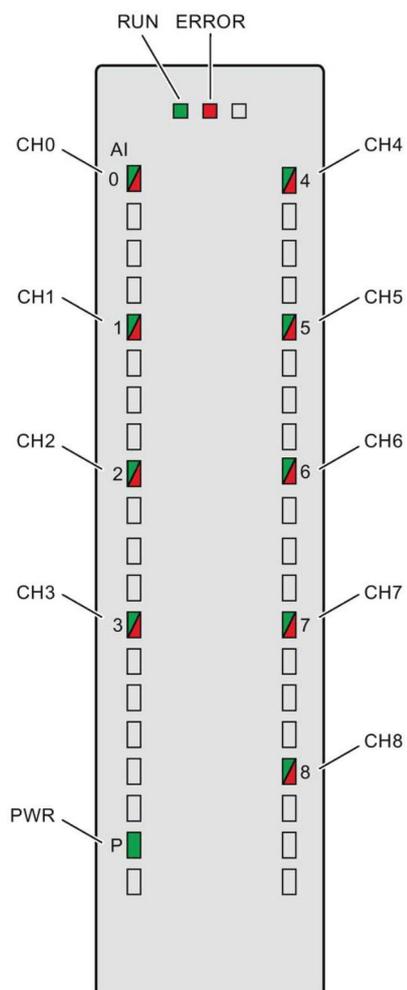


Рисунок 5-1 Светодиодные индикаторы модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF

Значения сигналов светодиодов индикации

Значение светодиодов индикации состояния и ошибок рассмотрено в следующей таблице. Меры, которые нужно предпринять для устранения причин, вызвавших диагностические прерывания, можно найти в разделе «Диагностические сообщения» (стр.41)

Таблица 5-1 Индикаторы отображения состояния и ошибок RUN и ERROR

Светодиод		Значение	Устранение неисправности
RUN	ERROR		
 Выкл.	 Выкл.	Отсутствует или слишком низкое напряжение на задней шине	<ul style="list-style-type: none"> Включите напряжение питания CPU и/или питание модулей Проверьте, вставлены ли U-образные коннекторы Проверьте, не превышен ли лимит количества установленных модулей
 Мигает	 Выкл.	Модуль находится в процессе загрузки. Мигание продолжается, пока не будут установлены корректные параметры	----
 Вкл.	 Выкл.	Модуль готов к работе	
 Вкл.	 Мигает	Индикация ошибок модуля (как минимум 1 ошибка в одном канале, например, обрыв провода)	Считайте данные диагностики и устраните ошибку (например, обрыв провода).
 Мигает	 Мигает	Аппаратная ошибка модуля	Замените модуль

Светодиод PWR

Таблица 5-2 Индикация светодиода PWR

Светодиод PWR	Значение	Устранение неисправности
 Выкл	Отсутствует напряжение L+ питания	Проверить напряжение питания
 Вкл	Напряжение питания L+ в норме.	---

Светодиод CHx

Таблица 5-3 Индикатор состояния канала CHx

Светодиод CHx	Значение	Устранение неисправности
 Выкл.	Канал выключен	-----
 Вкл.	Канал в рабочем состоянии	-----
 Вкл.	Канал находится в процессе конфигурирования (присутствует ошибка в канале). Диагностическое сообщение: например, обрыв провода	Проверьте правильность подключения. Отключите диагностику

5.2. Прерывания

Модуль ввода аналоговых сигналов AI 8xU VA поддерживает описанные в данном разделе диагностические и аппаратные прерывания.

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.

Диагностические прерывания

Модуль вырабатывает диагностическое прерывание в случае наступления следующих событий:

- Отсутствует напряжение питания
- Обрыв провода
- Переполнение
- Незаполнение
- Ошибка эталонного канала
- Ошибка параметризации

Аппаратные прерывания

Модуль вырабатывает аппаратное прерывание в случае наступления следующих событий:

- Выход за нижний предел 1
- Выход за нижний предел 2
- Выход за верхний предел 1
- Выход за верхний предел 2

Подробную информацию по кодам ошибок можно найти в описании организационного блока инструкции «RALRM» (считать дополнительную информацию о прерывании) для аппаратных прерываний и в интерактивной справке программы STEP 7.

В начале этого организационного блока указывается канал модуля, вызвавший прерывание. На следующем рисунке представлено назначение битов двойного слова 8, которое хранится в области локальных данных.



Рисунок 5- 2 Заголовок организационного блока.

Реакция модуля в случае одновременного достижения пределов 1 и 2

Если значения выходят одновременно за нижний и за верхний предел, модуль всегда вырабатывает 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 модуль обрабатывает 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 идентификатора пользовательской структуры (USI)

Таблица 5-4 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 периферийного модуля	2
Канал, вызвавший аппаратное прерывание			
Канал	с В#16#00 по В#16#n	Количество каналов, на которых произошло событие, вызвавшее аппаратное прерывание (n=число каналов модуля - 1)	1
Событие, вызвавшее аппаратное прерывание			
Событие	В#16#03	Выход за нижний предел 1	1
	В#16#04	Выход за нижний предел 2	
	В#16#05	Выход за верхний предел 1	
	В#16#06	Выход за верхний предел 2	

5.3. Диагностические сигналы

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

Если модуль работает в составе системы ET 200MP по интерфейсу PROFIBUS DP, диагностические данные можно получить с помощью инструкции RDREC или RD_REC в записях данных 0 и 1. Структура этих записей описана в документе «Руководство по интерфейсному модулю IM 155-5 DP ST (6ES7155-5BA00-0AB0)», который можно загрузить из Интернета.

Таблица 5-5 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
Выход за нижний предел	8н	Значение выходит за нижнюю границу допустимого диапазона.	Проверьте диапазон измерений
Ошибка параметризации	10н	<ul style="list-style-type: none"> Модуль не может распознать параметры, заданные для канала Неправильное назначение параметров 	Задайте корректные параметры
Отсутствует напряжение питания	11н	Отсутствует напряжение питания L+	Подключите питание L+ к модулю/каналу
Ошибка эталонного канала	15н	Неправильно задана эталонная температура для используемого канала термпары с компенсацией.	Проверьте резистивный датчик. Если данные по компенсации передаются через запись данных, проверьте связь между модулем и процессором.

Диагностические сообщения и значение состояния (QI)

Если модуль настроен на работу в конфигурации с оценкой состояния (QI), он всегда проверяет данные на наличие ошибок (даже если вы не включили соответствующую диагностику). Однако модуль прекращает эту проверку после обнаружения первой ошибки, независимо от того, была ли включена соответствующая диагностика, или нет. Вследствие этого могут не отображаться сообщения о событиях, диагностика которых включена.

Пример: вы включили диагностику «выход за верхний предел», но сначала сработала диагностика «обрыв провода» и диагностическое сообщение «выход за верхний предел» не отобразилось. Таким образом событие «выход за верхний предел» не было обнаружено.

Рекомендации: Чтобы быть уверенным, что все диагностические сообщения об ошибках были считаны, включите все виды диагностики (отметьте соответствующие флажки в настройках диагностики).

6. Технические характеристики

6.1. Технические характеристики модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF

	6ES7531-7PF00-0AB0
Основная информация	
Обозначение типа продукта Функциональный стандарт HW	AI 8xU/R/RTD/TC HF FS01
Версия программного обеспечения <ul style="list-style-type: none"> Обновление ПО Функции изделия Данные для идентификации и обслуживания I&M Масштабируемый диапазон измерений Параметрирование: Интегрирован / проектируется в среде STEP 7 TIA Portal, версия не ниже Интегрирован / проектируется в пакете STEP 7, версия не ниже PROFIBUS, версия не ниже GDS/GDS-Revision PROFINET, версия не ниже GDS/GDS-Revision	V1.0.0 Да Да; от I&M0 до I&M3 Нет V14/V13 SP1 V5.5 SP4 / V5.5 SP3 V1.0 / V5.1 V2.3 / -
Режимы работы <ul style="list-style-type: none"> Сверхдискретизация MSI Конфигурирование в RUN (CiR) Возможно изменение параметров в RUN Возможна калибровка в RUN	Нет Да Да Нет
Напряжение питания	
Тип напряжения питания Номинальное значение (пост. ток) Допустимый диапазон, нижний предел (пост. ток) Допустимый диапазон, верхний предел (пост. ток) Защита от обратной полярности	Пост. ток 24 В 20,4 В 28,8 В Да
Входной ток Макс. Потребление тока Мощность Потребляемая мощность из задней шины	55 мА; напряжение питания 24 В пост. тока 0,85 Вт
Рассеиваемая мощность	
Номинальная рассеиваемая мощность	1,9 Вт

	6ES7531-7PF00-0AB0
Аналоговые входы	
Число аналоговых входов	
<ul style="list-style-type: none"> • Для измерения тока • Для измерений с помощью резистивных датчиков/резистивных термометров • Для измерений с помощью термопар 	<p>8; плюс дополнительный RTD(опорный) канал</p> <p>8; плюс дополнительный RTD(опорный) канал</p> <p>8; плюс дополнительный RTD(опорный) канал</p>
Макс. допустимое входное напряжение для входа напряжения (предел разрушения)	20 В
Возможность установки технических единиц измерения температуры	Да; °C / °F / K
Диапазоны входных параметров (номинальные значения), напряжение	
от -1 до +1 В	Да;
Сопrotивление на входе (от -1 до +1 В)	10 МОм
от -250 мВ до +250 мВ	Да;
Сопrotивление на входе (от -250мВ до +250 мВ)	10 МОм
от -50 мВ до +50 мВ	Да;
Сопrotивление на входе (от -50 мВ до +50 мВ)	10 МОм
от -500 мВ до +500 мВ	Да;
Сопrotивление на входе (от -500 мВ до +500 мВ)	10 МОм
от -80 мВ до +80 мВ	Да;
Сопrotивление на входе (от -80 мВ до +80 мВ)	10 МОм
Диапазоны входных параметров (номинальные значения), термопары	
Тип В	Да
Сопrotивление на входе (тип В)	10 МОм
Тип Е	Да
Сопrotивление на входе (тип Е)	10 МОм
Тип J	Да
Сопrotивление на входе (тип J)	10 МОм
Тип К	Да
Сопrotивление на входе (тип К)	10 МОм
Тип N	Да
Сопrotивление на входе (тип N)	10 МОм
Тип R	Да
Сопrotивление на входе (тип R)	10 МОм
Тип S	Да
Сопrotивление на входе (тип S)	10 МОм
Тип Т	Да
Сопrotивление на входе (тип Т)	10 МОм
Тип ТХК/ТХК(L) согласно ГОСТ	Да
Сопrotивление на входе (тип ТХК/ТХК(L) согласно ГОСТ)	10 МОм

	6ES7531-7PF00-0AB0
Диапазоны входных параметров (номинальные значения), термометры сопротивления	
Cu 10	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Cu 10)	10 МОм
Cu 10 согласно ГОСТ	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Cu 10 согласно ГОСТ)	10 МОм
Cu 50 согласно ГОСТ	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Cu 50 согласно ГОСТ)	10 МОм
Cu 100 согласно ГОСТ	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Cu 100 согласно ГОСТ)	10 МОм
Ni 10	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Ni 10)	10 МОм
Ni 100	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Ni 100)	10 МОм
Ni 100 согласно ГОСТ	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Ni 100 согласно ГОСТ)	10 МОм
Ni 1000	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Ni 1000)	10 МОм
LG-Ni 1000	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (LG-Ni 1000)	10 МОм
Ni 120	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Ni 120)	10 МОм
Ni 200	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Ni 200)	10 МОм
Ni 500	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Ni 500)	10 МОм
Pt 10 согласно ГОСТ	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Pt 10 согласно ГОСТ)	10 МОм
Pt 50 согласно ГОСТ	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Pt 50 согласно ГОСТ)	10 МОм
Pt 100	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Pt 100)	10 МОм
Pt 100 согласно ГОСТ	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Pt 100 согласно ГОСТ)	10 МОм
Pt 1000	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Pt 1000)	10 МОм
Pt 200	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Pt 200)	10 МОм
Pt 500	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Pt 500)	10 МОм
Pt 500 согласно ГОСТ	Да; Стандартный/климатический диапазон
Сопротивление на входе (Pt 500 согласно ГОСТ)	10 МОм

<p>Сглаживание результатов измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Параметрируемое <p>Уровень: без сглаживания Уровень: Слабое Уровень: Среднее Уровень: Сильное</p>	<p>Да Да Да Да Да</p>
Датчики	
<p>Подключение сигнального датчика:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● для измерения напряжения ● для измерения сопротивления при двухпроводном подключении ● для измерения сопротивления при трехпроводном подключении ● для измерения сопротивления при четырехпроводном подключении 	<p>Да</p> <p>Да;</p> <p>Да; все измерительные диапазоны кроме РТС, внутренняя компенсация сопротивления проводов</p> <p>Да; все диапазоны измерений кроме РТС</p>
Погрешности/точность	
<p>Погрешность нелинейности (относительно диапазона входных параметров) (+/-)</p> <p>Погрешность температуры (относительно диапазона входных параметров) (+/-)</p> <p>Перекрестные модуляции между входами, мин.</p> <p>Повторяемость в установившемся состоянии при 25 °С (относительно диапазона входных параметров), (+/-)</p> <p>Погрешность температуры внутренней компенсации</p>	<p>±0,02 %</p> <p>±0,005 %/К</p> <p>-80 дБ</p> <p>±0,02 %</p> <p>± 1,5 °С</p>
<p>Эксплуатационный предел погрешности во всем диапазоне температуры</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Напряжение относительно диапазона входных параметров, (+/-) ● Сопротивление относительно диапазона входных параметров, (+/-) ● Термометр сопротивления относительно диапазона входных параметров, (+/-) ● Термопара относительно диапазона входных параметров, (+/-) <p>Основной предел погрешности (эксплуатационный предел погрешности при 25 °С)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Напряжение относительно диапазона входных параметров, (+/-) ● Сопротивление относительно диапазона входных параметров, (+/-) ● Термометр сопротивления относительно диапазона входных параметров, (+/-) ● Термопара относительно диапазона входных параметров, (+/-) 	<p>±0,1 %</p> <p>±0,1 %</p> <p>Сиххх стандарт: ±0,5 К, Сиххх климат ±0,5 К, Ртххх стандарт: ±1 К, Ртххх климат: ±0,5 К, Nixхх стандарт: ±0,5 К, Nixхх климат: ±0,3 К</p> <p>Тип В: > 600 °С ±2 К, тип Е: > -200 °С ±1 К, тип J: > -210 °С ±1 К, тип К: > -200 °С ±2 К, тип N: > -200 °С ±2 К, тип R: > 0 °С ±2 К, тип S: > 0 °С ±2 К, тип Т: > -200 °С ±1 К, тип ТХК/ТХК(L): ±1 К</p> <p>±0,05 %</p> <p>±0,05 %</p> <p>Сиххх стандарт: ±0,3 К, Сиххх климат: ±0,2 К, Ртххх стандарт: ±0,5 К, Ртххх климат: ±0,2 К, Nixхх стандарт: ±0,3 К, Nixхх климат: ±0,15 К</p> <p>Тип В: > 600 °С ±1 К, тип Е: > -200 °С ±0,5 К, тип J: > -210 °С ±0,5 К, тип К: > -200 °С ±1 К, тип N: > -200 °С ±1 К, тип R: > 0 °С ±1 К, тип S: > 0 °С ±1 К, тип Т: > -200 °С ±0,5 К, тип ТХК/ТХК(L): ±0,5 К</p>

	6ES7531-7PF00-0AB0
<p>Подавление напряжения помех для $f = n \times (f_1 \pm 1 \%)$, $f_1 =$ частота помех</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мин. помехи нормального вида (пиковое значение помех < номинального значения диапазона входных значений) • Макс. синфазное напряжение • Мин. синфазные помехи 	80 дБ(в Standart mode); 40 дБ (Fast mode) 60 В пост. тока/30 В перем. Тока 80 дБ
<p>Тактовая синхронизация</p> <p>Режим тактовой синхронизации (синхронизация до клеммы)</p>	Нет
Аварийные сигналы/диагностика /информация о состоянии	
<p>Диагностика</p> <p>Прерывания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Диагностическое прерывание • Прерывание по достижению предельного значения 	Да Да Да; по два значения верхнего и нижнего пределов
<p>Диагностические сообщения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контроль напряжения питания • Обрыв провода • Переполнение/незаполнение 	Да Да; только при TC, R, RTD Да
<p>Диагностический светодиодный индикатор</p> <p>Светодиод RUN</p> <p>Светодиод ERROR</p> <p>Контроль напряжения питания(PWR-LED)</p> <p>Индикатор состояния канала</p> <p>Для диагностики канала</p> <p>Для диагностики модуля</p>	Да; зеленый светодиод Да; красный светодиод Да; зеленый светодиод Да; зеленые светодиоды Да; красный светодиод Да; красный светодиод
Гальваническая развязка	
<ul style="list-style-type: none"> • между каналами • между каналами в блоках из • между каналами и задней шиной • между каналами и напряжением питания блока 	Да 1 Да Да
Допустимая разность потенциалов	
<p>между различными цепями</p>	60 В пост. тока/30 В перем. тока; изоляция рассчитана для 120 В перем. тока базовая изоляция: между каналами и напряжением питания L+, между каналами и задней шиной, между каналами
Изоляция	
<p>Изоляция, испытанная посредством</p>	пост. ток 2 000 В между каналами и напряжением питания L+; пост. ток 2 000 V между каналами и шиной на задней стенке; пост. ток 2 000 В между каналами; пост. ток 707 В (Type Test) между напряжением питания L+ и задней шиной

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. 	0 °C 60 °C 0 °C 40 °C
Децентрализованный режим работы Приоретизированный запуск	Да
Размеры Ширина Высота Глубина	35 мм 147 мм 129 мм
Масса	
Масса, прибл.	290 г
Примечание:	При измерении трехпроводного проводника R/RTD компенсация проводника производится попеременно с измерением. То есть для измеренного значения необходимы два цикла модуля.

Дополнительная информация

В сети Интернет по адресу (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109037127>) приведена информация о вычислении времени цикла модуля и пример такого вычисления.

А Габаритный чертеж

В этом приложении приведено размерное изображение модуля, установленного на профильной шине, а также размерное изображение с открытой фронтальной панелью. Размеры необходимо учитывать при установке в шкафах, коммутационных зонах и т.д.

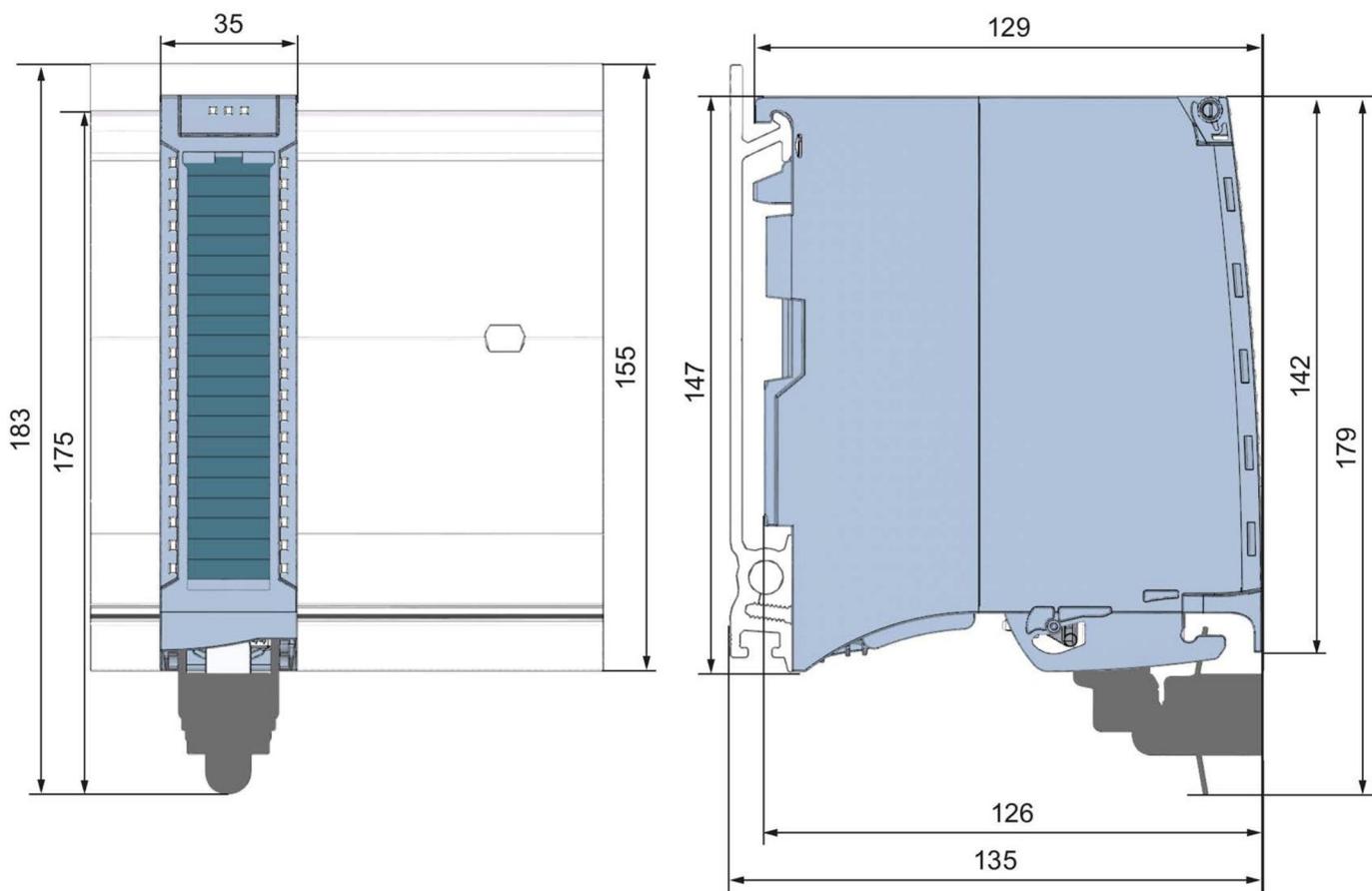


Рисунок А-1 Габаритный чертеж модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF



Рисунок А-2 Габаритный чертеж модуля AI 8xU/R/RTD/TC HF (вид сбоку, открытой передней крышкой)

B Представление аналоговых величин

B.1 Назначение параметров и структура записей данных параметра

Записи данных модуля имеют идентичную структуру – независимо от того, с помощью PROFIBUS DP или PROFINET IO конфигурируется модуль.

Зависимость между параметрами при назначении параметров в файле GDS

При конфигурировании модуля при помощи файла GSD помните, что некоторые параметры зависят друг от друга. После передачи в модуль параметры проверяются модулем только на достоверность.

В таблице ниже перечислены свойства модуля, зависящие друг от друга.

Таблица B-1 Взаимозависимые параметры при конфигурировании с помощью файла GDS

Параметры устройства (файл GDS)	Зависимые параметры
Обрыв провода	Только для следующих типов измерений: Сопротивление, термометр сопротивления RTD, Термопара TC
Ошибка опорного канала	Только для типа измерений Термопара TC
Тип измерений «сопротивление» (4-проводное подключение, 3-проводное подключение)	Только для диапазонов измерений 150 Ом, 300 Ом, 600 Ом и 6000 Ом.
Аппаратное прерывание по достижению предельного значения	Только если включены аппаратные прерывания
Фиксированная эталонная температура	Только если параметр «Точка сравнения для термопар TC» имеет значение «Фиксированная эталонная температура».
Ед. измерения температуры Кельвины (K)	Только если выбран тип измерений с помощью термистора RTD и термопары TC.

Назначение параметров в программе пользователя

Значения параметров можно безопасно 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 в модуль командой «WRREC» через записи данных от 0 до 8. 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 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.

Эксплуатация модуля сразу после интерфейсного модуля PROFIBUS DP

Если модуль эксплуатируется сразу после интерфейсного модуля PROFIBUS DP, параметры записи данных 0 и 1 не могут быть считаны. Вы можете получить данные диагностики записей данных 0 и 1, чтобы прочитать параметры этих записей данных.

Более подробную информацию вы можете получить из руководства к интерфейсному модулю PROFIBUS DP (раздел «Прерывания») в сети Интернет по адресу

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/78324181>).

Сопоставление записей данных и каналов:

Для конфигурации модуля «1x9 канальный модуль» параметры находятся в записях данных с 0 по 8 и в записи данных 9 и назначаются следующим образом:

- Запись данных 0 для канала 0
- Запись данных 1 для канала 1
- ...
- Запись данных 6 для канала 6
- Запись данных 7 для канала 7
- Запись данных 8 для канала 8 (опорный канал)

Для конфигурации модуля «9x1 канальный модуль», модуль имеет 9 субмодулей по 1 каналу в каждом и один субмодуль для эталонного канала. Параметры для канала находятся в записи данных 0 и назначаются следующим образом:

- Запись данных 0 для канала 0 (субмодуль 1)
- Запись данных 0 для канала 1 (субмодуль 2)
- ...
- Запись данных 0 для канала 6 (субмодуль 7)
- Запись данных 0 для канала 7 (субмодуль 8)
- Запись данных 0 для канала 8 (субмодуль 9) или опорный канал

Для передачи записи данных выбирается адрес соответствующего подмодуля.

Структура записи данных

На рисунке ниже показан пример структуры записи данных 0 для канала с номером 0. Структура записи данных каналов с 1 по 8 идентична. Значения в байтах 0 и 1 фиксированы и не могут быть изменены.

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

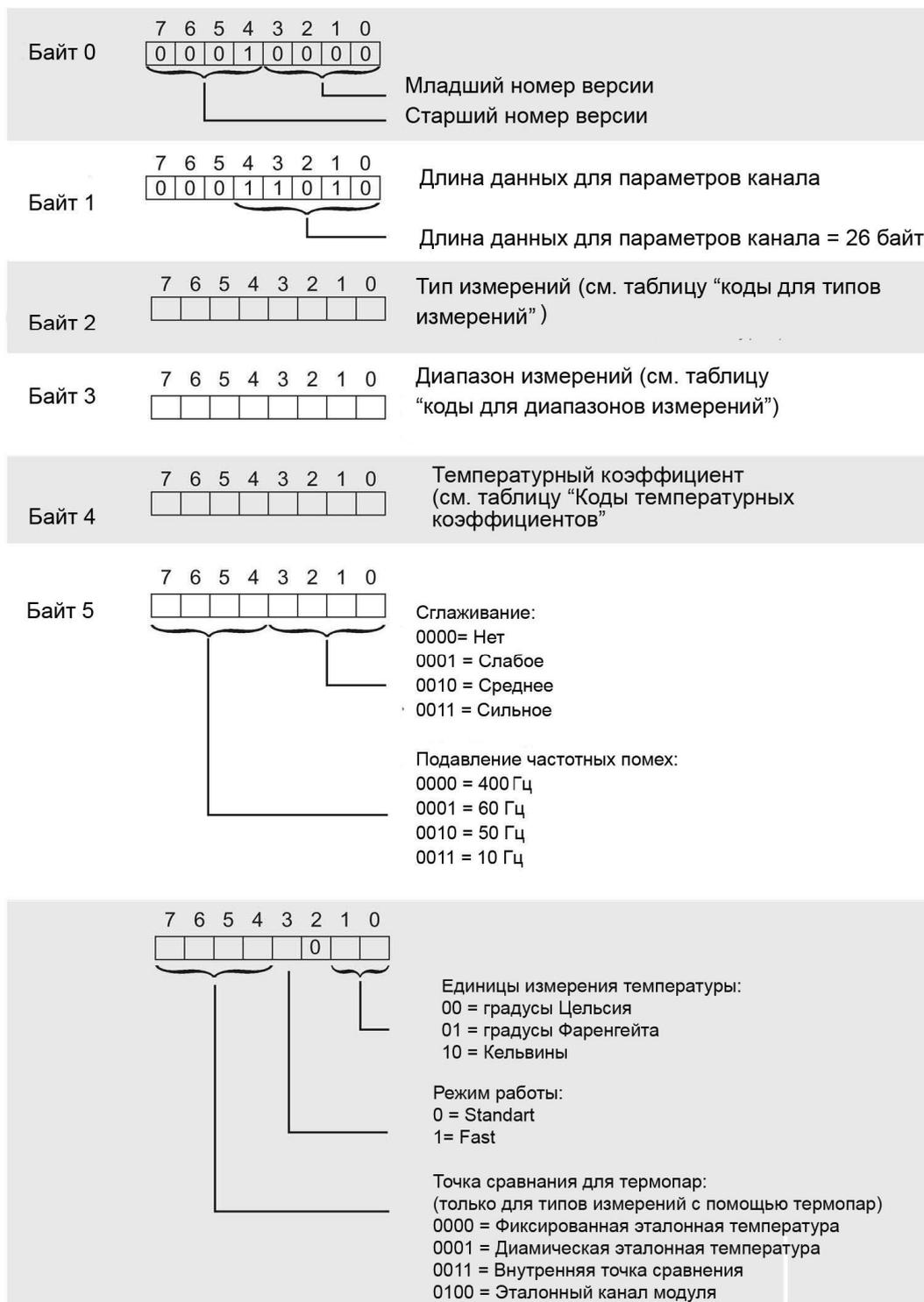
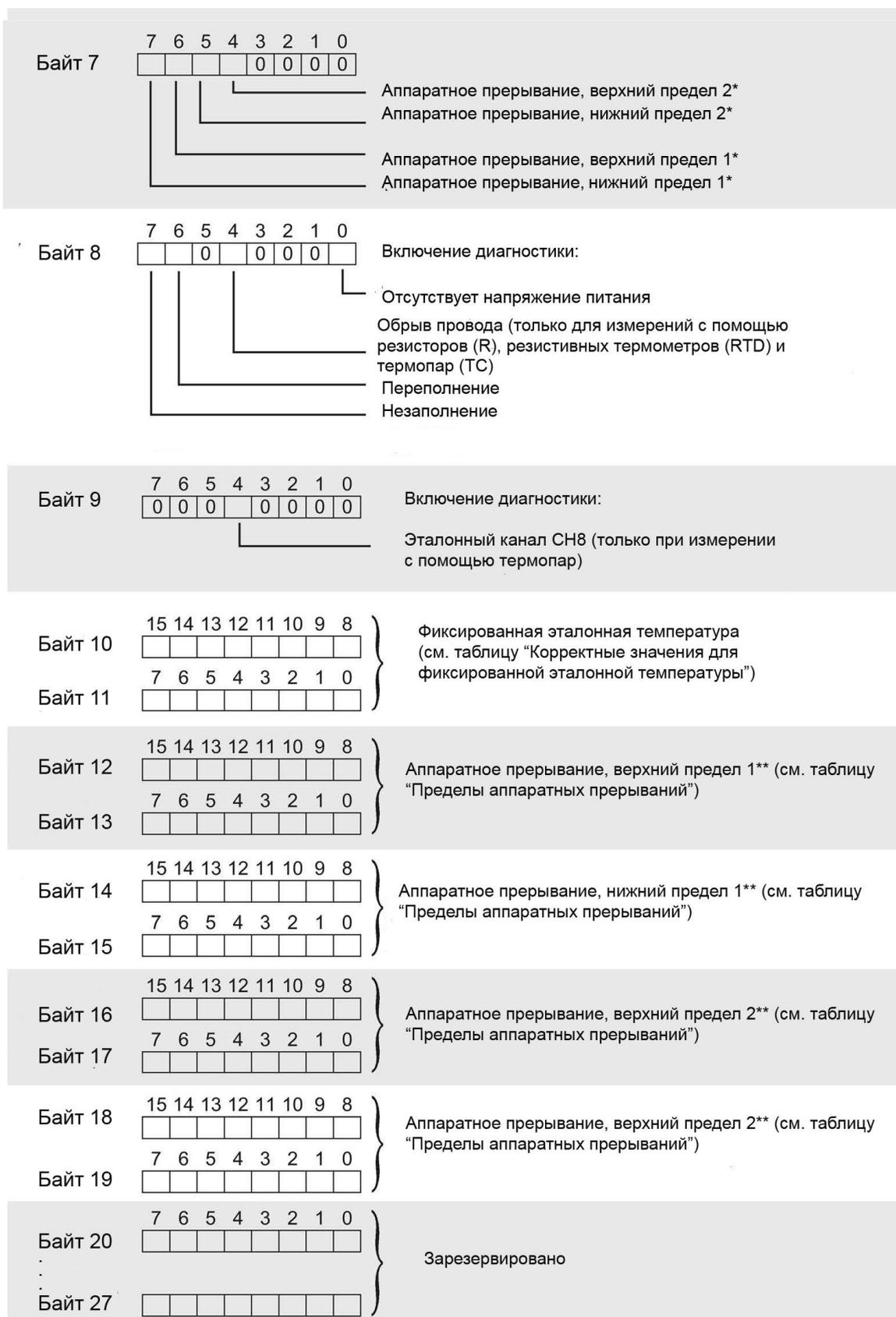


Рисунок В-1 Структура записи данных 0: байты с 0 по 6



* Для активизации аппаратных прерываний необходимо, чтобы аппаратные прерывания канала были разрешены в организационном блоке ОВ в пакете 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 на входе модуля. Вы должны установить эти коды в байте 2 соответствующей записи данных (см. предыдущий рисунок).

Таблица В-2 Коды для типов измерений

Тип измерений	Код
Отключено	0000 0000
Напряжение	0000 0001
Сопротивление, 4х-проводное подключение *)	0000 0100
Сопротивление, 3х-проводное подключение *)	0000 0101
Сопротивление, 2х-проводное подключение *)	0000 0110
Термосопротивление с линеаризацией, 4х-проводное подключение	0000 0111
Термосопротивление с линеаризацией, 3х-проводное подключение	0000 1000
Термосопротивление с линеаризацией, 2х-проводное подключение	0000 1001
Термопара ТС	0000 1010

*) Только для диапазонов измерений: 150 Ом, 300 Ом, 600 Ом, 6 кОм

Коды диапазонов измерений

Таблица ниже содержит коды диапазонов измерений аналоговой величины на входе модуля. Вы должны установить эти коды в байте 3 соответствующей записи данных (см.рисунок Структура записи данных 0: байты с 7 по 27).

Таблица В-3 Коды для диапазонов измерений

Диапазон измерений	Код
Напряжение	
+/- 25 мВ	0000 0000
+/- 50 мВ	0000 0001
+/- 80 мВ	0000 0010
+/- 250 мВ	0000 0011
+/- 500 мВ	0000 0100
+/- 1 В	0000 0101
Сопротивление	
150 Ом	0000 0001
300 Ом	0000 0010
600 Ом	0000 0011
6000 Ом	0000 0101
РТС	0000 1111

Термосопротивление	
Pt100 климатический диапазон	0000 0000
Ni100 климатический диапазон	0000 0001
Pt100 стандартный диапазон	0000 0010
Ni100 стандартный диапазон	0000 0011
Pt500 стандартный диапазон	0000 0100
Pt1000 стандартный диапазон	0000 0101
Ni1000 стандартный диапазон	0000 0110
Pt200 климатический диапазон	0000 0111
Pt500 климатический диапазон	0000 1000
Pt1000 климатический диапазон	0000 1001
Ni1000 климатический диапазон	0000 1010
Pt200 стандартный диапазон	0000 1011
Ni120 Стандартный диапазон	0000 1100
Ni120 Климатический диапазон	0000 1101
Cu10 Климатический диапазон	0000 1110
Cu10 Стандартный диапазон	0000 1111
Ni200 Стандартный диапазон	0001 0000
Ni200 Климатический диапазон	0001 0001
Ni500 Стандартный диапазон	0001 0010
Ni500 Климатический диапазон	0001 0011
Pt10 Стандартный диапазон	0001 0100
Pt10 Климатический диапазон	0001 0101
Pt50 Стандартный диапазон	0001 0110
Pt50 Климатический диапазон	0001 0111
Cu50 Стандартный диапазон	0001 1000
Cu50 Климатический диапазон	0001 1001
Cu100 Стандартный диапазон	0001 1010
Cu100 Климатический диапазон	0001 1011
LG-Ni1000 стандартный диапазон	0001 1100
LG-Ni1000 климатический диапазон	0001 1101
Ni10 Стандартный диапазон	0001 1110
Ni10 Климатический диапазон	0001 1111
Термопары	
B	0000 0000
N	0000 0001
E	0000 0010
R	0000 0011
S	0000 0100
J	0000 0101
T	0000 0111
K	0000 1000
ТХК	0000 1011

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 0, 2, 4, 6 и 8 (см. рисунок «Структура записи данных 0: байты с номерами от 0 до 6»)

Таблица В-4 Коды для температурных коэффициентов

Температурный коэффициент	Код
Pt xx 0.003851 0.003916 0.003902 0.003920 0.003910 ГОСТ	0000 0000 0000 0001 0000 0010 0000 0011 0000 0101
Ni xxx 0.006180 0.006720 0.006170 ГОСТ	0000 1000 0000 1001 0000 0111
LG-Ni 0.005000	0000 1010
Cu xxx 0.00426 ГОСТ 0.00427 0.00428 ГОСТ	0000 1011 0000 1100 0000 1101

Корректные значения для фиксированной эталонной температуры

Задаваемое значение фиксированной эталонной температуры должно лежать в диапазоне, зависящем от значений других параметров системы. Разрешение этого параметра - одна десятая градуса.

Таблица В-5 Корректные значения для фиксированной эталонной температуры

Ед. изм. температуры	Десятичная	Шестнадцатеричная
Градусы Цельсия (значение по умолчанию)	От - 1450 до 1550	От FA56 _H до 60E _H
Градусы Фаренгейта (значение по умолчанию)	От -2290 до 3110	От F70E _H до CCC _H
Кельвины (значение по умолчанию)	От 1282 до 3276	От 502 _H до 10BA _H

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 и сопротивлению

Напряжение		Сопротивление	
±25 мВ, ±50 мВ, ±80 мВ, ±250мВ, ±500 мВ, ±1 В		150 Ом, 300 Ом, 600 Ом, 6 кОм	
32510		32510	Верхний предел
-32511		1	Нижний предел

Таблица В-7 Пределы аппаратных прерываний для термопар тип В, С, Е и J

Термопара									
Тип В			Тип Е			Тип J			
°C	°F	К	°C	°F	К	°C	°F	К	
20699	32765	23431	11999	21919	14731	14499	26419	17231	Верхний предел
1	321	2733	-2699	-4539	33	-2099	-3459	633	Нижний предел

Таблица В-8 Пределы аппаратных прерываний для термопар тип К, N, R, и S

Термопара									
Тип К			Тип N			Тип R, S			
°C	°F	К	°C	°F	К	°C	°F	К	
16219	29515	18951	15499	28219	18231	20189	32765	22921	Верхний предел
-2699	-4539	33	-2699	-4539	33	-1699	-2739	1033	Нижний предел

Таблица В-9 Пределы аппаратных прерываний для термопар тип Т и ТХК

Термопара						
Тип К			Тип ТХК			
°C	°F	К	°C	°F	К	
5399	10039	8131	10499	19219	---	Верхний предел
-2699	-4539	33	-1999	-3279	--	Нижний предел

Таблица В-10 Пределы аппаратных прерываний для резистивных термометров Ptxxx Стандартный диапазон и Ptxxx Климатический диапазон.

Термосопротивление						
Pt xxx стандартный диапазон (0.003851, 0.003902, 0.003910, 0.003916, 0.003920)			Pt xxx климатический диапазон (0.003851, 0.003902, 0.003916, 0.003910, 0.003920)			
°C	°F	K	°C	°F	K	
9999	18319	12731	15499	31099	---	Верхний предел
-2429	-4053	303	-14499	-22899	--	Нижний предел

Таблица В-11 Пределы аппаратных прерываний для резистивных термометров Nixxx стандартный диапазон и Nixxx Климатический диапазон.

Термосопротивление						
Ni xxx стандартный диапазон (0.006180, 0.006720)			Ni xxx климатический диапазон (0.006180, 0.006720)			
°C	°F	K	°C	°F	K	
2949	5629	5681	15499	31099	---	Верхний предел
-1049	-1569	1683	-10499	-15699	--	Нижний предел

Таблица В-12 Пределы аппаратных прерываний для резистивных термометров Ni 0.006170 стандартный диапазон и Ni 0.006170 климатический диапазон

Термосопротивление						
Ni 0.006170 стандартный диапазон			Ni 0.006170 климатический диапазон			
°C	°F	K	°C	°F	K	
2123	4142	---	21239	32765	---	Верхний предел
-1049	-1569	---	-10499	-15699	--	Нижний предел

Таблица В-13 Пределы аппаратных прерываний для резистивных термометров Cuxx Стандартный диапазон

Термосопротивление									
Cu 0.00426 Стандартный диапазон			Cu 0.00427 Стандартный диапазон			Cu 0.00428 Стандартный диапазон			
°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F	K	
2399	4639	---	3119	5935	5851	2399	4639	---	Верхний предел
599	-759	---	-2399	-3999	+333	-2399	-4053	---	Нижний предел

Таблица В-14 Пределы аппаратных прерываний для резистивных термометров Cuxx климатический диапазон

Термосопротивление			
Cu xxx климатический диапазон (0.00426, 0.00427, 0.00428)			
°C	°F	K	
17999	32765	---	Верхний предел
-5999	-7599	---	Нижний предел

В.2 Структура записи данных для параметра «Динамическая эталонная температура»

Температура точки сравнения передается с помощью инструкции WRREC в записях данных с номерами от 192 до 199. Описание инструкции WRREC можно найти в он-лайн справке по пакету STEP 7.

Если вы устанавливаете параметр «Динамическая эталонная температура» из значения параметра «Внутренняя точка сравнения», модуль обновляет значения записи данных как минимум каждые 5 минут. Если модуль не получает новое значение записи данных, он выдает сообщение об ошибке «Ошибка эталонного канала».

Назначение записей данных для канала

Если в модуле не выделено ни одного submodule, (конфигурация 1x9 канальный), записи данных имеют следующий вид:

- Запись данных 192 для канала 0
- Запись данных 193 для канала 1
- Запись данных 194 для канала 2
- Запись данных 195 для канала 3
- Запись данных 196 для канала 4
- Запись данных 197 для канала 5
- Запись данных 198 для канала 6
- Запись данных 199 для канала 7
- Запись данных 200 для канала 8

Если для модуля выбрана конфигурация 9 x 1-канал, каждый submodule содержит один канал. Параметры этого канала передаются в записи данных 192.

Примечание: В этом случае при передаче данных можно адресоваться только к одному каналу.

Структура записи данных 192 для динамической эталонной температуры

Следующий рисунок иллюстрирует структуру записи данных 192 для канала 0. Записи данных 193-200 имеют идентичную структуру.



Рисунок В-3 Структура записи данных 192

Корректные значения температурной компенсации

Нужное значение параметра задается в байте 1 записи данных для соответствующего канала. Задаваемое значение должно лежать в номинальном диапазоне для используемого типа термопар и допустимом диапазоне значений (см. таблицу ниже). Разрешение этого параметра - одна десятая градуса для диапазона «Стандарт» и одна сотая градуса – для диапазона «Климатический»..

Таблица В-15 Корректные значения температурной компенсации для термопар, назначаемые через запись данных

Ед. изм. температуры	Десятичное	Шестнадцатеричное
Градусы Цельсия (значение по умолчанию)	от -1450 до 1550	FA56 _H - 60E _H
Градусы Фаренгейта (значение по умолчанию)	от -2290 до 3110	F70E _H - C26 _H
Кельвины (значение по умолчанию)	от -1282 до 3276	502 _H - CCC _H
Градусы Цельсия (климатический диапазон)	от -14500 до 15500	C75C _H - 3C8C _H
Градусы Фаренгейта (климатический диапазон)	от -22900 до 31100	A68C _H - 797C _H
Кельвины (климатический диапазон)	от -12820 до 32760	3214 _H - 7FF8 _H

Дополнительную информацию по компенсации температуры точки сравнения с помощью записей данных можно найти в Руководстве (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/67989094>), которое доступно в сети Интернет.

С Представление аналоговых величин

Введение

В этом разделе описано представление аналоговых значений для всех диапазонов измерений, реализованных в аналоговом модуле AI 8xU/R/RTD/TC HF

Разрешение измеряемого значения

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

Особые указания

Указанное разрешение аналоговых величин не применимо к значениям температуры. Дискретные значения температуры являются результатом преобразования значений в аналоговом модуле.

Таблица С-1 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 0 0 1

С.1 Представление входных диапазонов

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

Таблица С-2 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	Переполне- ние
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	
-27649	-100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Выход за нижнюю границу
-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	Незаполне- ние

Таблица С-3 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	Переполне- ние
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	
-32768	< -17,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Незаполне- ние

С.2 Представление аналоговых величин для диапазонов измеряемого напряжения

В следующей таблице приведены десятичные и шестнадцатеричные значения (коды) для допустимых диапазонов измеряемого напряжения

Таблица С- 4 Диапазон измерения напряжения ± 25 мВ и ± 1 В

Величины		Диапазон измеряемого напряжения		Диапазон
Десят.	Шестнад.	± 25 мВ	± 1 В	
32767	7FFF	>29,4 мВ	>1,176 В	Переполнение
32511	7EFF	29,4 мВ	1,176 В	
27649	6C01			Выход за верхнюю границу
27648	6C00	25 мВ	1 В	
20736	5100	18,75 мВ	0,75 В	Номинальный диапазон
1	1	904,2 мкВ	36,17 мкВ	
0	0	0 В	0 В	
-1	FFFF			
-20736	AF00	-18,75 мВ	-0,75 В	
-27648	9400	-25 мВ	-1 В	
-27649	93FF			Выход за нижнюю границу
-32512	8100	-29,4 мВ	-1,176 В	
-32768	8000	< -29,4 мВ	< -1,176 В	Незаполнение

Таблица С-5 Диапазон измерения напряжения ± 500 мВ, ± 250 мВ, ± 80 мВ, и ± 50 мВ

Значения		Диапазон измерения напряжения				Диапазон
Десятичн.	Шестн.	± 500 мВ	± 250 мВ	± 80 мВ	± 50 мВ	
32767	7FFF	>587,9 мВ	> 294,0 мВ	> 94,1 мВ	> 58,8 мВ	Переполнение
32511	7EFF	587,9 мВ	294,0 мВ	94,1 мВ	58,8 мВ	
27649	6C01					Выход за верхнюю границу
27648	6C00	500 мВ	250 мВ	80 мВ	50 мВ	
20736	5100	375 мВ	187,5 мВ	60 мВ	37,5 мВ	Номинальный диапазон
1	1	18,08 мкВ	9,04 мкВ	2,89 мкВ	1,81 мкВ	
0	0	0 мВ	0 мВ	0 мВ	0 мВ	
-1	FFFF					
-20736	AF00	-375 мВ	-187,5 мВ	-60 мВ	-37,5 мВ	
-27648	9400	-500 мВ	-250 мВ	-80 мВ	-50 мВ	
-27649	93FF					Выход за нижнюю границу
-32512	8100	-587,9 мВ	-294,0 мВ	-94,1 мВ	-58,8 мВ	
-32768	8000	<-587,9 мВ	< -294,0 мВ	< -94,1 мВ	< -58,8 мВ	Незаполнение

С.3 Представление аналоговых величин для резистивных трансммиттеров/резистивных термометров

С.3.1 Резистивные трансмиттеры 150, 300, 600 и 6000 Ом

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

Таблица С-6 Диапазоны измерения для резистивных датчиков 150, 300, 600 и 6000 Ом

Величины		Диапазон измерения сопротивления				
Десят.	Шестнад.	150 Ом	300 Ом	600 Ом	6000 Ом	
32767	7FFF	>176,38 Ом	>352,77 Ом	>705,53 Ом	>7055,3 Ом	Переполнение
32511	7EFF	176,38 Ом	352,77 Ом	705,53 Ом	7055,3 Ом	Выход за верхнюю границу
27649	6C01					
27648	6C00	150 Ом	300 Ом	600 Ом	6000 Ом	Номинальный диапазон
20736	5100	112,5 Ом	225 Ом	450 Ом	4500 Ом	
1	1	5,43 мОм	10,85 Ом	21,7 Ом	217 Ом	
0	0	0 Ом	0 Ом	0 Ом	0 Ом	

С.3.2 Термосопротивления Pt 10, 50, 100, 200, 500, 100 стандартный диапазон/ ГОСТ

Термосопротивления Pt x0 стандартный диапазон и Pt x0 стандартный диапазон / ГОСТ

Таблица С-7 Термосопротивления Pt x0 стандартный диапазон (0,003851, 0,003916, 0,003902, 0,003920) и Pt x0 стандартный диапазон ГОСТ (0,003910)

Pt x0 Стандарт в °C (1 разряд = 0,1°C)	Единицы		Pt x0 Стандарт в °F (1 разряд =0,1°F)	Единицы		Pt x0 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

Термосопротивления Pt x0 климатический диапазон и Pt x0 климатический диапазон / ГОСТ

Таблица С-8 Термосопротивления Pt x0 Стандартный диапазон (0,003851, 0,003916, 0,003902, 0,003920) и Pt x0 Климатический диапазон по ГОСТ (0,003910)

Pt x0 Климат. в °C (1 разряд = 0,01°C)	Единицы		Pt x0 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	
130,00	13000	32C8	266,00	26600	67E8	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	
-120,00	-12000	D120	-184,00	-18400	B820	
-120,01	-12001	D11F	-184,01	-18401	B81F	Выход за нижнюю границу
:	:	:	:	:	:	
-145,00	-14500	C75C	-229,00	-22900	A68C	
< -145,00	-32768	8000	< -229,00	-32768	8000	Незаполнение

С.3.3 Термосопротивления Ni 10, 100, 120, 200, 500, 1000, LG-Ni 1000 стандартный диапазон

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

Таблица С-9 Термосопротивления Ni x0, LG-Ni 1000 Стандартный диапазон (0.00500, 0.006180, 0.006720)

Ni x0 Стандарт в °C (1 разряд = 0,1°C)	Единицы		Ni x0 Стандарт в °F (1 разряд =0,1°F)	Единицы		Ni x0 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

С.3.4 Термосопротивления Ni 10, 100, 120, 200, 500, 1000, LG-Ni 1000 климатический диапазон

Таблица С-10 Термосопротивления Ni x0 и LG-Ni 1000 климатический диапазон (0.00500. 0.006180. 0.006720) и Ni x0 климатический диапазон согласно ГОСТ (0.006170)

Ni x0 Климат. в °C (1 разряд = 0,01°C)	Единицы		Ni x0 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	

С.3.5 Термосопротивления Ni 10, 100, 120, 200, 500, 1000, LG-Ni стандартный диапазон / ГОСТ

Таблица С-11 Термосопротивления Ni x0 стандартный диапазон / ГОСТ

Ni x0 согл.ГОСТ в °С (1 разряд = 0,1°С)	Единицы		Ni x0 согл. ГОСТ в °F (1 разряд =0,1°F)	Единицы		Ni x0 согл. ГОСТ в К (1 разряд =0,1К)	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 212,4	32767	7FFF	> 414,3	32767	7FFF	> 485,6	32767	7FFF	Переполнение
212,4 : 180,1	2124 : 1801	084C : 0709	414,3 : 356,1	4143 : 3561	102F : 0DE9	486,6 : 453,3	4856 : 4533	12F8 : 11B5	Выход за верхнюю границу
180,0 : -60,0	1800 : -600	0708 : FDA8	356,0 : -76,0	3560 : -760	0DE8 : FD08	453,2 : 213,2	4532 : 2132	11B4 : 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	< -157,0	-32768	8000	< 168,2	32768	8000	Незаполнение

С.3.6 Термосопротивления Cu 10, 50,100, стандартный/климатический диапазон /ГОСТ

Термосопротивления Cu 10, 50, 100 Стандартный диапазон (0,00427)

Таблица С-12 Термосопротивления Cu 10, 50, 100 Стандартный диапазон (0,00427)

Cu 10 Стандарт в °C (1 разряд = 0,01°C)	Единицы		Cu 10 Стандарт в °F (1 разряд =0,01°F)	Единицы		Cu 10 Стандарт в К (1 разряд =0,01К)	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 312,0	32767	7FFF	> 593,6	32767	7FFF	> 585,2	32767	7FFF	Переполнение
312,0	3120	C30	593,6	5936	1730	585,2	5852	16DC	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
260,1	2601	A29	500,1	5001	12D5	533,3	5333	14D5	
260,0	2600	A28	500,0	5000	1389	533,2	5332	14D4	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
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-240,0	-2400	F6A0	-400,0	-4000	F060	33,2	332	14C	
< -240,0	-32768	8000	< -400,0	-32768	8000	< 33,2	32768	8000	Незаполнение

Термосопротивления Cu 10, 50, 100 Стандартный диапазон / ГОСТ (0,00426)

Таблица С-13 Термосопротивления Cu 10, 50, 100 Стандартный диапазон / ГОСТ (0,00426)

Cu x0 Стандарт. в °C (1 разряд = 0,1°C)	Единицы		Cu x0 Климат. в °F (1 разряд =0,01°F)	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 240,00	32767	7FFF	> 464,0	32767	7FFF	Переполнение
240,0	2400	0960	464,0	4640	1220	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	
200,1	2001	07D1	392,1	3921	0F51	
200,0	2000	07D0	392,0	3920	0F50	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	
-50,0	-500	FE0C	-58,0	-580	FD0C	
-50,1	-501	FE0B	-58,1	-581	FDBB	Выход за нижнюю границу
:	:	:	:	:	:	
-60,0	-600	FDA8	-76,0	-760	FD08	
< -60,00	-32768	8000	< -76,00	-32768	8000	Незаполнение

Термосопротивления Cu 10, 50, 100 Исполнение Стандарт / ГОСТ (0,00428)

Таблица С-14 Термосопротивления Cu 10, 50, 100 Стандартный диапазон / ГОСТ (0,00428)

Cu x0 Стандарт. в °C (1 разряд =0,01°C)	Единицы		Cu x0 Стандарт. в °F (1 разряд =0,01°F)	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 240,00	32767	7FFF	> 464,0	32767	7FFF	Переполнение
240,0	2400	0960	464,0	4640	1220	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	
200,1	2001	07D1	392,1	3921	0F51	Номинальный диапазон
200,0	2000	07D0	392,0	3920	0F50	
:	:	:	:	:	:	Выход за нижнюю границу
-200,0	-2000	F830	-328,0	-3280	F330	
--200,1	-501	F82F	-328,1	-3281	FDBB	Выход за нижнюю границу
:	:	:	:	:	:	
-240,0	-2400	F6A0	-405,4	-4054	F02A	Незаполнение
< -240,00	-32768	8000	< -405,4	-32768	8000	

Термосопротивления Cu x0 Климатический диапазон (0,00427) и Cu x0 Климатический диапазон / ГОСТ (0,00428)

Таблица С-15 Термосопротивления Cu x0 Климатический диапазон и Cu x0 Климатический диапазон / ГОСТ

Cu x0 Климат. в °C (1 разряд =0,01°C)	Единицы		Cu x0 Климат. в °F (1 разряд =0,01°F)	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 180,00	32767	7FFF	> 325,11	32767	7FFF	Переполнение
180,00	18000	4650	327,66	32766	7FFE	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	
150,01	15001	3A99	280,01	28001	6D61	Номинальный диапазон
150,00	15000	3A98	280,00	28000	6D60	
:	:	:	:	:	:	Выход за нижнюю границу
-50,00	-5000	EC78	- 58,00	-5800	1958	
-50,01	- 5001	EC77	-58,01	-5801	E957	Выход за нижнюю границу
:	:	:	:	:	:	
-60,00	-6000	E890	-76,00	-7600	E250	Незаполнение
< - 60,00	-32768	8000	< - 76,00	-32768	8000	

С.4 Представление аналоговых величин для термопар

В нижеследующих таблицах приведены десятичные и шестнадцатеричные значения (коды) для всех имеющихся диапазонов измерений с помощью термопар

Таблица С-16 Термопара, тип В

Тип В в °С	Единицы		Тип В в °F	Единицы		Тип В в К	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 2070,0	32767	7FFF	> 3276,6	32767	7FFF	> 2343,2	32767	7FFF	Переполнение
2070,0	20700	50DC	3276,6	32766	7FFE	2343,2	23432	5B88	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1820,1	18201	4719	2786,6	27866	6CDA	2093,3	20933	51C5	
1820,0	18200	4718	2786,5	27865	6CD9	2093,2	20932	51C4	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
250,0	2500	09C4	482,0	4820	12D4	523,2	5232	1470	
249,9	2499	09C3	481,9	4819	12D3	523,1	5231	1469	Выход за нижнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
0,0	0	0	32,0	320	0140	273,2	2732	0AAC	
< 0,0	-32768	8000	< 32,0	-32768	8000	< 273,2	32768	8000	Незаполнение

Таблица С-17 Термопара, тип Е

Тип Е в °С	Единицы		Тип Е в °F	Единицы		Тип Е в К	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 1200,0	32767	7FFF	> 2192,0	32767	7FFF	> 1473,2	32767	7FFF	Переполнение
1200,0	12000	2EE0	2192,0	21920	55A0	1473,2	14732	398C	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1000,1	10001	2711	1832,2	18322	4792	1273,3	12733	31BD	
1000,0	10000	2710	1832,0	18320	4790	1273,2	12732	31BC	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	0	0	0000	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 0	-32768	8000	Незаполнение

Таблица С-18 Термопара, тип J

Тип J в °C	Единицы		Тип J в °F	Единицы		Тип J в K	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
>1450,0	32767	7FFF	>2642,0	32767	7FFF	>1723,2	32767	7FFF	Переполнение
1450,0	14500	38A4	2642,0	26420	6734	1723,2	17232	4350	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1200,1	12001	2EE1	2192,2	21922	55A2	1473,3	14733	398D	
1200,0	12000	2EE0	2192,0	21920	55A0	1473,2	14732	398C	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-210,0	-2100	F7CC	-346,0	-3460	F27C	63,2	632	0278	
< -210,0	-32768	8000	< -346,0	-32768	8000	< 63,2	-32768	8000	Незаполнение

Таблица С-19 Термопара тип, K

Тип K в °C	Единицы		Тип K в °F	Единицы		Тип K в K	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 1622,0	32767	7FFF	> 2951,6	32767	7FFF	> 1895,2	32767	7FFF	Переполнение
1622,0	16220	3F5C	2951,6	29516	734C	1895,2	18952	4A08	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1372,1	13721	3599	2501,7	25017	61B9	1645,3	16453	4045	
1372,0	13720	3598	2501,6	25016	61B8	1645,2	16452	4044	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	0	0	0000	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 0	-32768	8000	Незаполнение

Таблица С-20 Термопара, типа N

Тип N в °C	Единицы		Тип N в °F	Единицы		Тип N в K	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 1550,0	32767	7FFF	> 2822,0	32767	7FFF	> 1823,2	32767	7FFF	Переполнение
1550,0	15500	3C8C	2822,0	28220	6E3C	1823,2	18232	4738	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1300,1	13001	32C9	2372,2	23722	5CAA	1573,3	15733	3D75	
1300,0	13000	32C8	2372,0	23720	5CA8	1573,2	15732	3D74	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	0	0	0000	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 0	-32768	8000	Незаполнение

Таблица С-21 Термопара, тип R и S

Тип R, S в °C	Единицы		Тип R, S в °F	Единицы		Тип R, S в K	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 2019,0	32767	7FFF	> 3276,6	32767	7FFF	> 2292,2	32767	7FFF	Переполнение
2019,0	20190	4EDE	3276,6	32766	7FFE	2292,2	22922	598A	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1769,1	17691	451B	3216,4	32164	7DA4	2042,3	20423	4FC7	
1769,0	17690	451A	3216,2	32162	7DA2	2042,2	20422	4FC6	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-50,0	-500	FE0C	-58,0	-580	FDBC	223,2	2232	08B8	
-50,1	-501	FE0B	-58,1	-581	FDBB	223,1	2231	08B7	Выход за нижнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-170,0	-1700	F95C	-274,0	-2740	F54C	103,2	1032	0408	
< -170,0	-32768	8000	< -274,0	-32768	8000	< 103,2	< 1032	8000	Незаполнение

Таблица С-22 Термопара, тип T

Тип T в °C	Единицы		Тип T в °F	Единицы		Тип T в K	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 540,0	32767	7FFF	> 1004,0	32767	7FFF	> 813,2	32767	7FFF	Переполнение
540,0	5400	1518	1004,0	10040	2738	813,2	8132	1FC4	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
400,1	4001	0FA1	752,2	7522	1D62	673,3	6733	1AAD	
400,0	4000	0FA0	752,0	7520	1D60	673,2	6732	1AAC	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	3,2	32	0020	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 3,2	-32768	8000	Незаполнение

Таблица С-23 Термопара, тип ТХК/ХКЛ согласно ГОСТ

Тип ТХК/ХКЛ в °C	Единицы		Тип ТХК/ХКЛ в °F	Единицы		Тип ТХК/ХКЛ в K	Единицы		Диапазон
	Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.		Десят.	Шестн.	
> 1050,0	32767	7FFF	> 1922,0	32767	7FFF	> 1323,2	32767	7FFF	Переполнение
1050,0	10500	2904	1922,0	19220	4B14	1323,2	13232	33B0	Выход за верхнюю границу
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
800,1	8001	1FA1	1472,1	14721	3981	1073,3	10733	29ED	
800,0	8000	1F40	1472,0	14720	3980	1073,2	10732	29EC	Номинальный диапазон
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830	-328,0	-43280	F330	73,2	732	02DC	
< -200,0	-32768	8000	< -328,0	-32768	8000	< 73,2	-32768	8000	Незаполнение

D Программное обеспечение с открытым исходным кодом

Указание дистрибьютору: приведенные здесь указания и лицензионные условия должны быть сообщены покупателю, чтобы избежать нарушения лицензии дистрибьютором и покупателем.

Лицензионные условия и исключение ответственности за открытое программное обеспечение и другое лицензионное ПО

В описываемых модулях систем SIMATIC S7-1500, ET, Copyright Siemens AG, 2016 (далее называемом «продукт») используется нижеперечисленное открытое программное обеспечение в неизменной или измененной нами форме, а также другое нижеперечисленное лицензионное ПО.

Ответственность за открытое ПО

Открытое программное обеспечение передается бесплатно. Мы несем ответственность за описанный продукт, включая содержащееся в нем открытое программное обеспечение, в соответствии с действующими для продукта положениями. Любая ответственность за использование открытого программного обеспечения, выходящее за рамки предусмотренного нами для нашего продукта программного процесса, а также любая ответственность за дефекты, вызванные изменениями программного обеспечения, исключаются.

Мы не осуществляем техническую поддержку продукта, если он был изменен.

Пожалуйста, прочитайте лицензионные условия и указания на авторское право на открытое ПО, а также другое лицензионное ПО:

Компонент	Открытое ПО [Да/Нет]	Подтверждения	Информация об авторских правах / файл
Altera Nios II Embedded Design Suite 13.1	НЕТ		ИНФОРМАЦИЯ О ЛИЦЕНЗИИ И АВТОРСКИХ ПРАВАХ ДЛЯ КОМПОНЕНТА Altera Nios II Embedded Design Suite 13.1
Dinkumware C/C++ Library - 5.01	НЕТ		ИНФОРМАЦИЯ О ЛИЦЕНЗИИ И АВТОРСКИХ ПРАВАХ ДЛЯ КОМПОНЕНТА DINKUMWARE C/C++ БИБЛИОТЕКА - 5.01
GNU GCC libstdc++ / libsupc++ - 4.3.2	ДА		ИНФОРМАЦИЯ О ЛИЦЕНЗИИ И АВТОРСКИХ ПРАВАХ ДЛЯ КОМПОНЕНТА GNU GCC LIBGCC - 4.3.2
GNU GCC libstdc++ / libsupc++ - 4.3.2	ДА		ИНФОРМАЦИЯ О ЛИЦЕНЗИИ И АВТОРСКИХ ПРАВАХ ДЛЯ КОМПОНЕНТА GNU GCC LIBSTDC++ / LIBSUPC++ - 4.3.2

Подробную информацию об авторских правах и лицензиях вы можете получить, перейдя по ссылке <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109483586/simatic-s7-1500-et-200mp-analog-input-module-ai-8xu-r-rtd-tc-hf?dti=0&lc=en-WW>