

SIEMENS

SITRANS

Измерительный преобразователь температуры SITRANS TR200/TR300

Руководство по эксплуатации

Введение	1
Указания по технике безопасности	2
Описание	3
Установка	4
Подключение	5
Ввод в эксплуатацию	6
Управление	7
Функции	8
Обслуживание	9
Технические спецификации	10
Чертежи	11
Запчасти/Принадлежности	12
Приложение	A

7NG3032-*JN00 SITRANS TR200
7NG3033-*JN00 SITRANS TR300

Указания по безопасности

Данное руководство содержит предупреждения, которые вам необходимо соблюдать, чтобы обеспечить свою личную безопасность, а также во избежание материального ущерба. Предупреждения, относящиеся к вашей личной безопасности, выделены предупреждающим знаком; предупреждения, относящиеся только к повреждению имущества не отмечены предупреждающим знаком. Эти предупреждения, показанные ниже, поделены на классы согласно степени опасности.

ОПАСНОСТЬ

указывает, что невыполнение надлежащих мер предосторожности **приведет** к смерти или тяжким

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

указывает, что невыполнение надлежащих мер предосторожности **может привести** к смерти или тяжким увечьям.

ВНИМАНИЕ

с предупреждающим знаком указывает, что невыполнение надлежащих мер предосторожности **может вызвать** незначительные травмы.

ВНИМАНИЕ

без предупреждающего знака указывает, что невыполнение надлежащих мер предосторожности **может вызвать** материальный ущерб.

ЗАМЕЧАНИЕ

указывает, что игнорирование соответствующей информации может привести к непредвиденному результату или ситуации.

Если присутствует более одной угрозы с различными уровнями опасности, используется предупреждающее замечание для наивысшей степени опасности. Предупреждающее замечание об опасности увечий с предупреждающим знаком также может содержать предупреждение, относящееся к материальному ущербу.

Квалифицированный персонал

Данное устройство/систему допускается настраивать и использовать исключительно в соответствии с данной документацией. К вводу в эксплуатацию и работе с прибором допускается только **квалифицированный персонал**. В контексте указаний по безопасности в данной документации квалифицированным персоналом считается персонал, имеющий допуск к вводу в эксплуатацию, заземлению и маркировке устройств, систем и цепей в соответствии с установленными правилами и стандартами техники безопасности.

Использование по назначению

Обратите внимание на следующее:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данное устройство допускается использовать только в приложениях, описанных в каталоге или техническом описании, и только в сочетании с устройствами и компонентами других производителей, которые были одобрены или рекомендованы фирмой Siemens. Для надежной и правильной работы изделия требуется правильная транспортировка, хранение, размещение и сборка, а также аккуратная эксплуатация и обслуживание.

Торговые марки

Все названия, помеченные знаком ®, являются зарегистрированными торговыми марками Siemens AG. Остальные торговые марки в данной публикации могут быть торговыми марками, использование которых третьей стороной в собственных целях может нарушать права их владельца.

Отказ от ответственности

Мы изучили содержимое данной публикации на предмет соответствия описываемому аппаратному и программному обеспечению. Т. к. расхождения полностью исключить невозможно, мы не можем гарантировать полное соответствие. Однако информация в данной публикации регулярно пересматривается, и все необходимые изменения вносятся в последующие редакции.

Оглавление

1	Введение	7
1.1	Назначение этой документации.....	7
1.2	История.....	7
1.3	Дополнительная информация.....	8
2	Указания по технике безопасности	9
2.1	Общая информация.....	9
2.2	Правильное использование.....	9
2.3	Квалифицированный персонал.....	9
2.4	Меры предосторожности.....	10
2.5	Законы и директивы.....	10
3	Описание	11
3.1	Сфера применения.....	11
3.2	Характеристики продукта.....	12
3.3	Структура паспортной таблички.....	13
3.4	Принцип работы.....	15
3.5	Коммуникации.....	16
3.5.1	Обзор.....	16
3.5.2	HART-коммуникации с питанием от источника напряжения.....	17
3.5.3	HART-коммуникации с питанием от разветвителя питания.....	18
4	Установка	19
5	Подключение	21
5.1	Общая информация по подключению.....	21
5.2	Назначение соединительных контактов.....	22
5.3	Схемы подключения SITRANS TR200/TR300.....	23
5.3.1	Сенсор / вход.....	23
5.3.2	Вспомогательный источник питания/токовая петля 4-20 мА и контрольные клеммы.....	24
5.3.3	Кодирующие профили.....	25
5.4	Подключение в опасных зонах.....	26
5.5	Замечания по измерению тока.....	28
5.6	Светодиодный индикатор работы.....	29
5.7	Контрольные клеммы для выходного сигнала.....	29
6	Ввод в эксплуатацию	31
7	Управление	33

Оглавление

7.1	Управление и параметризация SITRANS TR200/TR300	33
7.2	Управление SITRANS TR200 с помощью ПК/ноутбука и модем	33
7.3	Управление SITRANS TR300	35
7.3.1	Управление с помощью HART-модема и SIMATIC PDM	35
7.3.2	Управление с помощью HART-коммуникатора.....	35
8	Функции	37
8.1	Общая информация	37
8.2	Контроль обрыва провода	39
8.3	Контроль короткого замыкания	39
8.4	Компенсация линии	39
8.5	Тип характеристической кривой (возрастающая или нисходящая)	39
8.6	Смещение измеренного значения	40
8.7	Коэффициент сенсора	40
8.8	Компенсация холодного спада для термопар	40
8.9	Вычисление значения разности/среднего значения.....	41
8.10	Электрическое демпфирование	41
8.11	Функция датчика тока (только для SITRANS TR300).....	41
8.12	Ток сигнализации	42
8.13	Калибровка сенсора	43
8.13.1	Калибровка сенсора (одна точка)	43
8.13.2	Калибровка сенсора (две точки).....	43
8.14	Калибровка датчика тока (подстройка ЦАП)	45
8.15	Специальная характеристическая кривая	47
8.16	Заводские параметры	50
8.17	Диагностические функции.....	51
8.18	Счетчик часов работы в температурных классах	53
8.19	Ведомый указатель	54
8.20	Симуляция (только для SITRANS TR300).....	55
9	Обслуживание	57
9.1	Обслуживание	57
10	Технические спецификации	59
11	Чертежи	65
12	Запчасти/Принадлежности	67
A	Приложение	69
A.1	Сертификаты	69
	Глоссарий	71

1.1 Назначение этой документации

Это руководство содержит всю информацию, необходимую вам для ввода в эксплуатацию и использования измерительного преобразователя.

Оно предназначено для специалистов, выполняющих механический монтаж устройства, его электрическое подключение, конфигурирование параметров и ввод в эксплуатацию, а также для инженеров обслуживания и сопровождения.

1.2 История

Следующая таблица показывает наиболее важные изменения в документации в сравнении с каждой предыдущей редакцией:

Редакция	Комментарий	Идентификация прошивки на типовой табличке	Интеграция в систему	Путь установки для PDM
01 04/2007	Первая редакция	FW: 01.01.05	TR200: SIPROM T V1.2.0 TR300: PDM V6.0 DD Rev. 1.00	TR200: Не применимо TR300: SITRANS TR300

1.3 Дополнительная информация

Информация

Содержимое данного руководства не становится частью и не изменяет каких-либо существовавших ранее или существующих соглашений, обязательств или правовых отношений. Все обязательства со стороны Siemens AG содержатся в соответствующем договоре продажи, который также содержит полные и единственно применимые гарантийные условия. Никакие утверждения, содержащиеся в данном документе, не создают новых гарантийных обязательств, и не изменяют существующих гарантийных обязательств.

Содержимое отражает техническое состояние на момент печати. Мы оставляем за собой право вносить технические изменения в ходе дальнейшей разработки.

Контактное лицо

Если вам необходима дополнительная информация, или у вас есть какие-то специфические проблемы, рассмотренные в данном руководстве в недостаточном объеме, обратитесь к вашему контактному лицу Siemens. Контактную информацию по местному контактному лицу можно найти в Интернет.

Информация по продукту в Интернет

Данное руководство по программированию является составной частью идущего в комплекте компакт-диска, который можно заказать отдельно. Кроме этого, данное руководство доступно через Интернет на домашней странице Siemens.

На компакт-диске также находится техническая спецификация с заказными данными, программное обеспечение установки устройства для SIMATIC PDM для последующей установки, и необходимое программное обеспечение.

См. также

Контакты (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/contacts>)

Информация по продуктам SITRANS T в Интернет (<http://www.siemens.com/sitranst>)

Указания и Руководства (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation>)

2.1 Общая информация

Данное устройство покинуло завод, не имея каких-либо проблем безопасности. Для сохранения этого состояния и для обеспечения безопасной эксплуатации устройства соблюдайте информацию и предупреждения по безопасности, содержащиеся в данном руководстве.

2.2 Правильное использование

Данное устройство может использоваться исключительно для целей, обозначенных в данном руководстве.

Пользователь полностью отвечает за любые изменения в устройстве, не указанные явно в данном руководстве.

2.3 Квалифицированный персонал

Квалифицированным считается персонал, хорошо знакомый с установкой, монтажом, вводом в эксплуатацию и работой с данным изделием. Эти люди должны иметь следующую квалификацию:

- Они уполномочены, обучены или проинструктированы по работе и обслуживанию устройств и систем в соответствии с правилами техники безопасности при работе с электрическими цепями, высокими давлениям и агрессивными и опасными веществами.
- Для взрывозащищенных устройств: Они уполномочены, обучены или проинструктированы по выполнению работ с электрическими цепями для систем в опасных зонах.
- Они обучены или проинструктированы по обслуживанию и использованию соответствующих средств защиты согласно правилам техники безопасности.
- Они должны быть обучены оказанию первой медицинской помощи.

2.4 Меры предосторожности

В целях безопасности необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

<p>▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Тип защиты "искробезопасный"</p> <p>"Искробезопасные" устройства теряют свою сертификацию при работе в цепях, не отвечающих контрольной сертификации, действующей в данной стране. Класс защиты устройства "ia" понижается до класса защиты "ib" при подключении искробезопасных цепей с классом защиты "ib".</p> <p>Тип защиты "ограниченная энергия" nL (зона 2)</p> <p>Устройства с "ограничением энергии" допускается отключать и подключать при работе.</p> <p>Тип защиты "неискрящий" nA (зона 2)</p> <p>Устройства с защитой "неискрящий" допускается подключать и отключать только в выключенном состоянии.</p>
<p>▲ ВНИМАНИЕ</p> <p>Устройства, чувствительные к статическому электричеству (ESD)</p> <p>Данное устройство содержит устройства, чувствительные к статическому электричеству. Таки устройства могут быть разрушены напряжениями, которые человек обнаружить не может. Напряжения такого рода возникают при прикосновении к компоненту или к блоку человека, не заземленного от статического электричества. Повреждение модуля в результате перенапряжения обычно нельзя определить сразу, оно может стать заметным лишь после значительного срока эксплуатации.</p>

2.5 Законы и директивы

Должны соблюдаться нормы действующей в вашей стране поверочной сертификации.

Электрическое подключение в опасных зонах с взрывоопасными атмосферами

При электрическом подключении должны соблюдаться действующие в вашей стране государственные директивы и законы для опасных зон. Например, в Германии это:

- Правила безопасной эксплуатации
- Директива по монтажу электрических систем в опасных зонах DIN EN 60079-14 (ранее VDE 0165, T1)

3.1 Сфера применения

Измерительные преобразователи температуры SITRANS TR200 и SITRANS TR300 – это 2-х проводные устройства для установки на DIN-рейку. Благодаря своему универсальному входу для подключения датчика и типу монтажа они подходят для использования в любых областях. К входному каскаду преобразователей могут быть подключены следующие датчики и источники сигнала:

- Термометр сопротивления
- Термопары
- Резистивный датчик/потенциометр
- Источники постоянного напряжения

Выходным сигналом является ток от 4 до 20 мА, соответствующий характеристической кривой сенсора.

Взрывозащищенные измерительные преобразователи могут устанавливаться и эксплуатироваться в опасных зонах в соответствии с информацией в сертификате испытаний типа ЕС по ATEX и в данном руководстве по эксплуатации.

3.2 Характеристики продукта

- Двухпроводной измерительный преобразователь
- Установка на DIN-рейку согласно DIN EN 50022
- Измерительные преобразователи являются свободно программируемыми, например, в части возбуждения сенсора и диапазона измерения.
 - SITRANS TR200: с помощью специального модема с программным обеспечением SIPROM T
 - SITRANS TR300: по HART-протоколу
- Электрическая изоляция
- Искробезопасная версия для использования в опасной зоне 1, неискрящее оборудование и оборудование с ограничением энергии в опасной зоне 2
- Два дополнительных контрольных вывода для подключения мультиметра дают возможность измерять токовый сигнал без разрыва токовой петли.
- Индикация статуса: зеленый или красный светодиод
- Специальная характеристическая кривая
- Диагностические функции SITRANS TR300: Указатель мин/макс, счетчик времени работы, симуляция

3.3 Структура паспортной таблички

Паспортная табличка расположена на корпусе и содержит заказной номер и другую важную информацию по продукту.

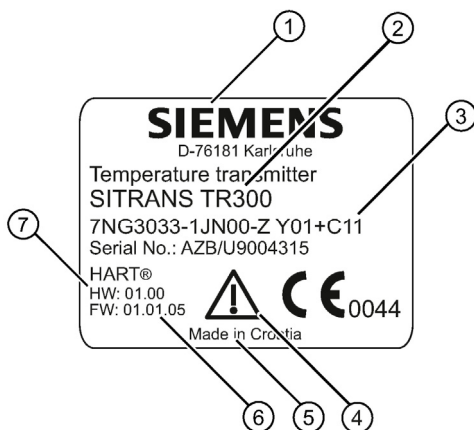


Рисунок 3-1 Структура паспортной таблички: пример для SITRANS TR300

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------------|
| ① | Производитель | ⑤ | Место изготовления |
| ② | Название продукта | ⑥ | Версия программной прошивки |
| ③ | Заказной номер | ⑦ | Версия аппаратной части |
| ④ | Внимательно изучите руководство по эксплуатации | | |

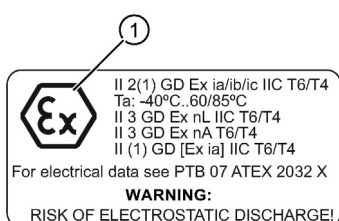


Рисунок 3-2 Структура Ex-таблички

- | | |
|---|---|
| ① | Ex-маркировка с данными по взрывозащите |
|---|---|

Описание

3.3 Структура паспортной таблички

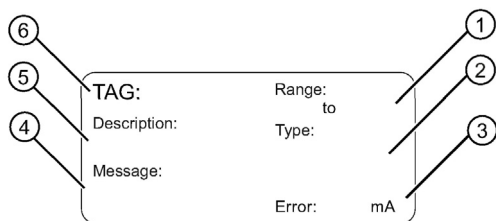


Рисунок 3-3 Табличка заказчика, пустая

- ① Диапазон измерения
- ② Тип сенсора
- ③ Сигнал ошибки
- ④ Сообщение
- ⑤ Описание
- ⑥ Маркировка (тэг)

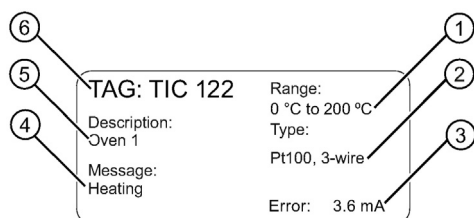


Рисунок 3-4 Пример заполненной таблички заказчика

- ① Диапазон измерения
- ② Тип сенсора
- ③ Сигнал ошибки
- ④ Сообщение
- ⑤ Описание
- ⑥ Маркировка (тэг)

3.4 Принцип работы

Принцип работы измерительного преобразователя проиллюстрирован ниже с помощью функциональной схемы.

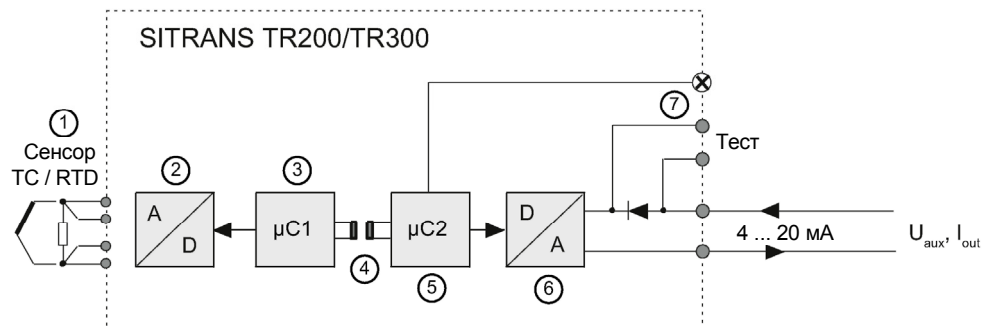


Рисунок 3-5 Функциональная схема SITRANS TR200/TR300

- | | |
|------------------|--|
| ① | Сенсор, например, термометр сопротивления, термопара, резистивный датчик, милливольтный датчик |
| ② | Аналогово-цифровой преобразователь |
| ③ | Микроконтроллер, вторичная сторона |
| ④ | Электроизоляция |
| ⑤ | Микроконтроллер, первичная сторона |
| ⑥ | Цифро-аналоговый преобразователь |
| ⑦ | Светодиоды |
| U _{aux} | Вспомогательный источник питания |
| I _{out} | Выходной ток |
| Тест | Контрольные клеммы для временного подключения амперметра |

Принцип работы измерительных преобразователей

- Сенсор ① выдает электрический сигнал.
- Этот сигнал преобразуется в цифровой сигнал в аналогово-цифровом преобразователе ②.
- Цифровой сигнал обрабатывается микроконтроллером вторичной стороны ③ и корректируется для соответствия характеристической кривой сенсора.
- Сигнал передается через электроизоляцию ④ на микроконтроллер первичной стороны ⑤.
- Значение аналогового выхода вычисляется в микроконтроллере первичной стороны ⑤. Функциональный статус индицируется с помощью светодиода ⑦, производится подготовка коммуникационных данных.
- После этого цифро-аналоговый преобразователь ⑥ преобразует сигнал в выходной ток от 4 до 20 мА.
- Вспомогательный источник питания расположен в цепи выходного сигнала.

3.5 Коммуникации

3.5.1 Обзор

SITRANS TR200

Эта версия устройства не имеет HART-интерфейса. Настройка параметров SITRANS TR200 возможна только в автономном ("Offline") состоянии с помощью модема для SITRANS TH100/TH200/TR200.

SITRANS TR300

Устройство имеет интерфейс для параметризации, соответствующий спецификации HART. Этот интерфейс параметризации позволяет осуществлять доступ ко всем функциям устройства через HART-модем или HART-коммуникатор. Подключите HART-модем или HART-коммуникатор, как показано на схеме "HART-коммуникации с питанием от источника напряжения".

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В искробезопасных областях или в искробезопасных цепях допускается эксплуатировать только искробезопасные HART-модемы или HART-коммуникаторы.

См. также

HART-коммуникации с питанием от источника напряжения (стр. 17)

3.5.2 HART-коммуникации с питанием от источника напряжения

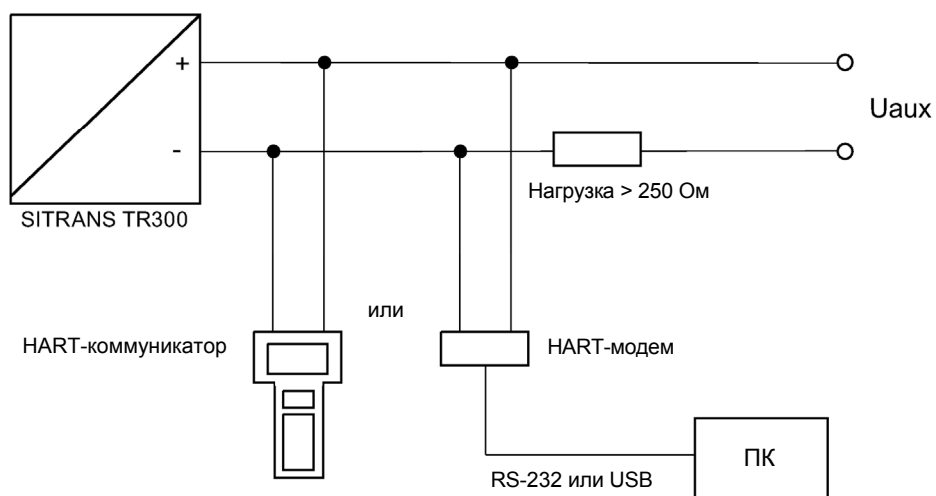


Рисунок 3-6 HART-коммуникации с питанием от источника напряжения

3.5.3 HART-коммуникации с питанием от разветвителя питания

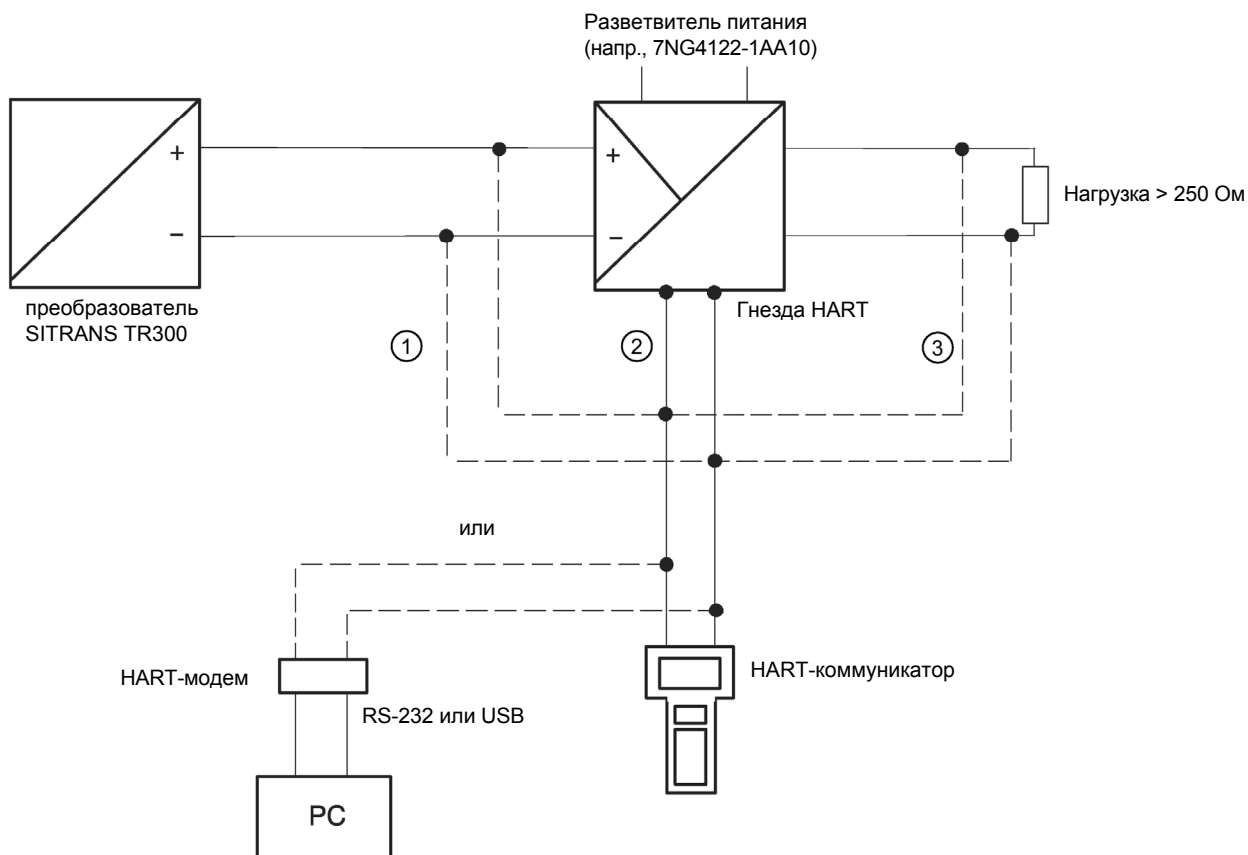


Рисунок 3-7 HART-коммуникации с питанием от разветвителя питания

- ① С искробезопасным источником питания допускается использовать только искробезопасные HART-коммуникаторы и HART-модемы.
- ② HART-коммуникации через гнезда HART на разветвителе питания
- ③ Требование по нагрузке > 250 Ом действует только при выполнении HART-коммуникаций через это ответвление. В других случаях для варианта ① или ② допускается нагрузка от 0 до 650 Ом

Измерительный преобразователь крепится на 35 мм DIN-рейку согласно DIN EN 50022. Обеспечьте выполнение указанных в технических данных требований по окружающим условиям.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Опасные зоны <ul style="list-style-type: none">• Газовые опасные зоны:<ul style="list-style-type: none">- Корпус имеет степень защиты IP20. Таким образом, категории установки для «искробезопасного» режима можно достигнуть без какого-либо дополнительного корпуса, при условии, что питание является искробезопасным.- Для режимов nL и nA используйте подходящий защитный корпус или клеммную коробку, имеющую степень защиты как минимум IP54.• Пылевые опасные зоны: Для использования в пылевых взрывоопасных зонах установите подходящий металлический защитный корпус или клеммную коробку, имеющую степень защиты как минимум IP6X.

ВНИМАНИЕ
Электромагнитная совместимость <p>Если сенсор устанавливается вне закрытых помещений, после удара молнии необходимо проверять работоспособность устройства.</p>

Установка

5.1 Общая информация по подключению

<p>▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Необходимо соблюдать нормы поверочной сертификации, действующей в вашей стране.</p> <p>Электрическое подключение в опасных зонах</p> <p>При электрическом подключении необходимо соблюдать действующие в вашей стране государственные директивы и законы для опасных зон. Например, в Германии это:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Правила безопасной эксплуатации • Директива по монтажу электрических систем в опасных зонах DIN EN 60079-14 (ранее VDE 0165, T1) • Сертификат испытаний типа ЕС <p>Там где требуется использование вспомогательного питания, убедитесь, что оно соответствует указанному на паспортной табличке, а также поверочному сертификату, действительному для вашей страны.</p>

- Подключение сенсора
- Вспомогательный источник питания:
Подключите провода вспомогательного источника питания к клеммам "3 (+)" и "4 (-)", как показано на рисунке в главе «Вспомогательный источник питания/токовая петля 4-20 мА и контрольные клеммы» (стр. 24), обеспечив правильную полярность. Устройство имеет защиту от обратной полярности, т.е. при подключении с обратной полярностью устройство работать не будет, но и не будет повреждено.
- Контрольные клеммы (Test):
Подключите амперметр к двум контрольным клеммам "1 (+)" и "2 (-)", как показано на рисунке в главе «Вспомогательный источник питания/токовая петля 4-20 мА и контрольные клеммы» (стр. 24). Теперь можно проверить выходной ток 4-20 мА.
- Соединительный кабель:
 - Макс. поперечное сечение кабеля 2.5 мм².
 - Прокладывайте сигнальные кабели отдельно от кабелей с напряжениями > 60 В.
 - Используйте кабели с витыми парами.
 - Избегайте прокладки кабелей вблизи больших электроустановок, или используйте экранированные кабели (при использовании согласно условиям NE21 необходимость в экранировании кабелей отсутствует).

5.2 Назначение соединительных контактов

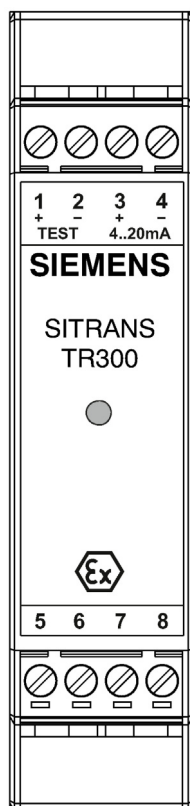


Рисунок 5-1 Назначение соединительных контактов SITRANS TR200/TR300

Контакты

1 (+) и 2 (-)	Контрольные клеммы (test) для измерения выходного тока амперметром
3 (+) и 4 (-)	Вспомогательный источник питания U_{aux} , выходной ток I_{out}
5, 6, 7 и 8	Подключение сенсоров, см. схемы подключения SITRANS TR200/TR300 (стр. 23)

5.3 Схемы подключения SITRANS TR200/TR300

5.3.1 Сенсор / вход

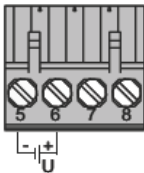
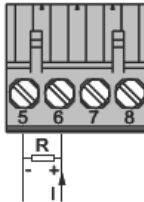
Термометр сопротивления			
Двухпроводный вход ¹⁾	Трехпроводный вход	Четырехпроводный вход	Вычисление среднего значения/разности ¹⁾
¹⁾ Для коррекции может программироваться значение сопротивления линии			

Резистивный датчик			
Двухпроводный вход ¹⁾	Трехпроводный вход	Четырехпроводный вход	Вычисление среднего значения/разности ¹⁾
¹⁾ Для коррекции может программироваться значение сопротивления линии			

Термопара			
Компенсация холодного спая/фиксированное значение	Компенсация холодного спая внешним Pt100 по двухпроводной схеме ¹⁾	Компенсация холодного спая внешним Pt100 по трехпроводной схеме	Вычисление среднего значения/разности с внутренней компенсацией холодного спая
¹⁾ Для коррекции может программироваться значение сопротивления линии			

Подключение

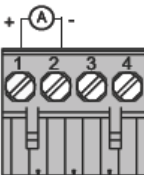
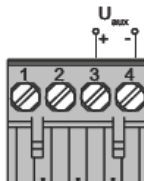
5.3 Схемы подключения SITRANS TR200/TR300

Измерение напряжения	Измерение тока
	

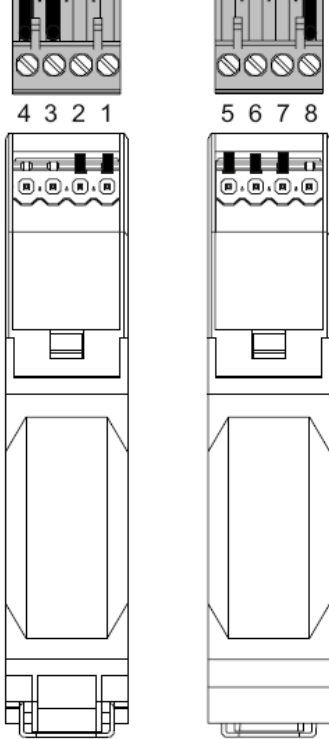
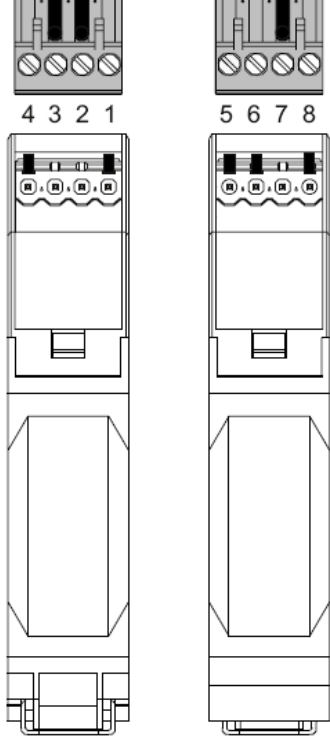
См. также

Назначение соединительных контактов (стр. 22)

5.3.2 Вспомогательный источник питания/токовая петля 4-20 мА и контрольные клеммы

Контрольные клеммы (Test)	Подключение вспомогательного источника питания/4-20 мА (U _{aux})
	

5.3.3 Кодировочные профили

Кодирующий профиль для SITRANS TR200/TR300 с взрывозащитой (искробезопасный)	Кодирующий профиль для SITRANS TR200/TR300 без взрывозащиты
 <p data-bbox="359 1205 603 1232">MLFB: 7NG303*-1JN00</p>	 <p data-bbox="1024 1205 1268 1232">MLFB: 7NG303*-0JN00</p>

5.4 Подключение в опасных зонах

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При установке устройства в опасных зонах используйте корпуса со степенью защиты, соответствующей поверочной сертификации, действующей в вашей стране. Соблюдайте спецификации сертификата об испытаниях типа ЕС, действующего в вашей стране.

Канал входной цепи и цепь сенсора гальванически изолированы и протестированы контрольным переменным напряжением 500 В в течение 1 минуты. Согласно искробезопасным правилам взрывозащиты выполнены требования по разделению канала входной цепи и земли.

Электроизоляция не отвечает требованиям "Безотказной электрической изоляции" в контексте стандартов искробезопасности EN 50020 и IEC 60079-11. Во всех случаях необходимо обеспечить соответствие действующим местным нормам по установке электрооборудования в опасных зонах. В Европе это стандарт EN 60079-14.

Используйте только такие кабельные вводы и покрытия, которые имеют допуск для соответствующего применения.

При окружающих температурах $> 60^{\circ}\text{C}$, используйте жаростойкие кабели, имеющие допуск для окружающих температур как минимум на 20 К выше.

Зоны 0 и 1

- Подключайте измерительный преобразователь только к устройствам, сертифицированным как искробезопасные согласно сертификату об испытаниях типа ЕС. Обязательно обеспечьте соответствие перечисленным там параметрам и ограничениям.
- Если соединительная головка сделана из алюминия, в приложениях, где требуется категория устройства 1G, необходимо соблюдать требования EN 50284, раздел 4.3.1.

Зона 2 при типе защиты nL – Ограниченная энергия

- Устанавливайте измерительный преобразователь в корпус, соответствующий типу защиты IP54 по EN 60529, например, в соединительную головку типа B по DIN 43729.
- Подключайте измерительный преобразователь только к следующим устройствам:
 - Устройствам, сертифицированным как искробезопасные в категории 1 или 2.
 - nL-сертифицированным устройствам (ограниченная энергия) в категории 3.
- Максимально допустимое входное напряжение $U_i = DC 30\text{ V}$. Необходимо соблюдать соответствующие допустимые значения для внешней емкости и индуктивности.

Зона 2 при типе защиты "nA" – не-искрящее

- Устанавливайте измерительный преобразователь в корпус, соответствующий типу защиты IP54 по EN 60529, например, в соединительную головку типа B по DIN 43729.
- Выполняйте условия для монтажников, действующие для данного типа защиты.
- Максимальное разрешенное входное напряжение $U_m = DC 32\text{ V}$.
- Примите меры, чтобы обеспечить отсутствие превышения напряжением питания более 40% от номинального напряжения.

Дополнительные требования при использовании в пылевых взрывозащищенных зонах

- Использование измерительного преобразователя во взрывоопасных атмосферах с воспламеняющейся пылью допускается только при выполнении следующих пунктов:
 - Измерительный преобразователь устанавливается в металлическую головку формы В согласно DIN 43729. Металлическая головка должна иметь защиту как минимум IP6X в соответствии с EN 60529.
 - Измерительный преобразователь имеет допуск к использованию во взрывоопасной атмосфере с воспламеняющейся пылью.
- Для слоя пыли толщиной до 5 мм допустима температура поверхности корпуса, превышающая окружающую на 20 К.
- Если измерительный преобразователь используется во взрывоопасной атмосфере, состоящей из пылевоздушной смеси, и используется корпус из алюминия, соблюдайте требования главы 6.2.1 в IEC 61241-0.

5.5 Замечания по измерению тока

Если вы используете измерительный преобразователь для измерения тока, подключите внешний измерительный резистор R между клеммами 5 и 6 измерительного преобразователя. Измерительный преобразователь использует этот резистор для выполнения требуемого измерения тока путем измерения напряжения. Поэтому с помощью программного обеспечения для параметризации SIPROM T для SITRANS TR200 и SIMATIC PDM или HART-коммуникатор для SITRANS TR300 необходимо выполнить следующие настройки:

- Выбор класса сенсора = Милливольтовый датчик (Millivolt transmitter)
- Шкала значения процесса: Умножьте значения начала шкалы и конца шкалы требуемого токового диапазона на величину сопротивления резистора R, подключенного между клемм 5 и 6 измерительного преобразователя.
- **Пример:** Измерение тока от 0 до 20 мА с помощью внешнего резистора R сопротивлением 10 Ом

класс сенсора = Милливольтовый датчик (millivolt transmitter)

шкала значения процесса:

- *Значение начала шкалы = 0 мА • 10 Ом = 0 мВ*

- *Верхнее значение шкалы = 20 мА • 10 Ом = 200 мВ*

Теперь выходной ток 4-20 мА повторяет линию входного сигнала датчика, т.е. токовый сигнал от 0 до 20 мА.

Если при измерении тока измеряемые значения запрашиваются через цифровой интерфейс, например, HART для SITRANS TR300, данные измерений отображаются в управляющем программном обеспечении как сигналы напряжения, выраженные в мВ. Сигналы напряжения масштабируются коэффициентом величины сопротивления внешнего резистора R.

5.6 Светодиодный индикатор работы

- Индикатор работы не светится: отсутствует напряжение питания
- Постоянный зеленый свет: Все в порядке, нормальное рабочее состояние без ошибок
- Постоянный/мигающий красный свет: работа с ошибками
 - Мигающий (прибл. 2 Гц) красный: Индикация ошибок, не зависящих от устройства, напр., обрыв провода, короткое замыкание сенсора, нарушение пределов сенсора
 - Постоянный красный свет: Индикация ошибок в устройстве, например, ошибки **ОЗУ, ПЗУ, ЭСППЗУ, КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ, СТОРОЖЕВОЙ СХЕМЫ, СТЕКА**, или выхода за допустимые пределы окружающей температуры сверху или снизу

5.7 Контрольные клеммы для выходного сигнала

Контрольные клеммы "Test +" и "Test -" используются для контроля тока 4-20 мА с помощью амперметра. Падение напряжения на амперметре не должно превышать 0.4 В при выходном токе 23 мА.

Подключение

5.7 Контрольные клеммы для выходного сигнала

Настройте рабочие параметры измерительного преобразователя согласно требованиям имеющейся измерительной задачи. Убедитесь, что рабочие параметры соответствуют данным на паспортной табличке устройства.

Выполните следующее

1. Установите измерительный преобразователь на DIN-рейку по DIN EN 50022.
2. Подключите сенсор и вспомогательный источник питания, как описано в схемах подключения SITRANS TR200/TR300 (стр. 23).
3. Включите вспомогательное питание.
4. Дождитесь, пока загорится светодиодный индикатор режима работы.

После того, как загорелся светодиодный индикатор режима работы, измерительный преобразователь находится в работе.

Примечание

Для получения стабильных измеряемых значений, необходимо дать измерительному преобразователю прогреться в течение приблизительно 5 минут после подачи питания.

7.1 Управление и параметризация SITRANS TR200/TR300

Управление и параметризация

Управление SITRANS TR200 и SITRANS TR300 осуществляется с помощью ПК. ПК подключается к двухпроводной линии с помощью соответствующего модуля связи. Параметризация SITRANS TR300 также может выполняться с помощью HART-коммуникатора. Сигналы, необходимые для коммуникации с SITRANS TR300, согласно HART-протоколу накладываются на выходной ток по методу частотной манипуляции. Частотная манипуляция также иногда обозначается аббревиатурой FSK (frequency shift keying).

Данные параметризации и измерительного преобразователя хранятся энергонезависимой памяти.

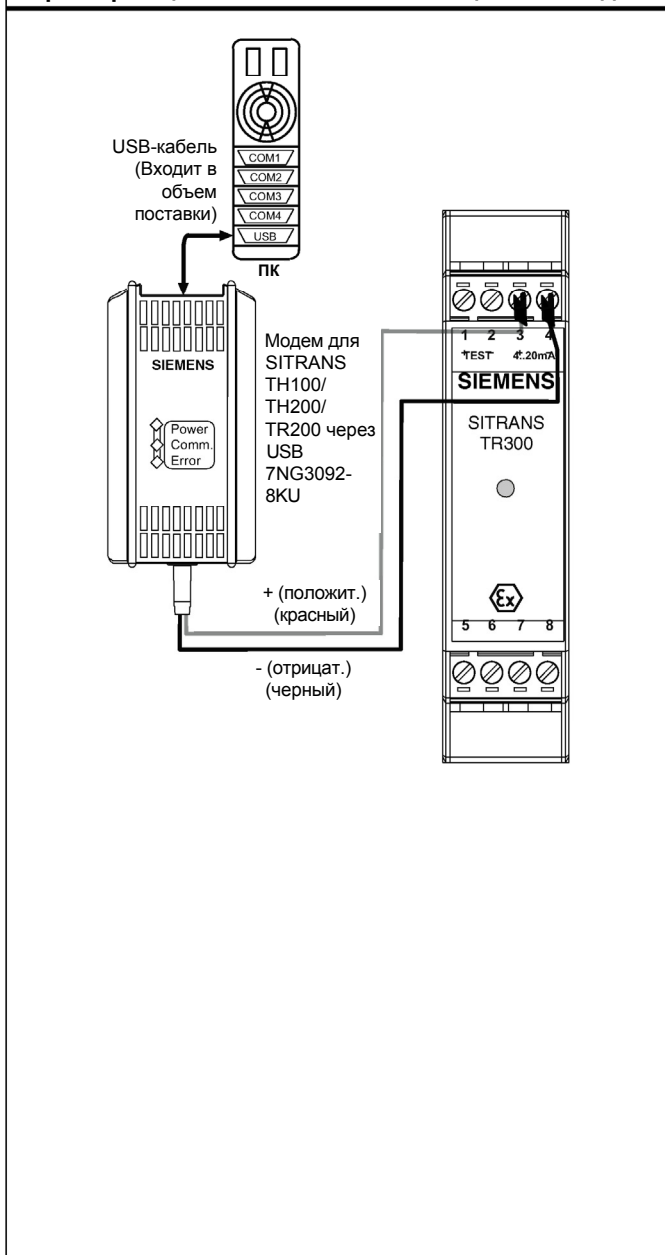
7.2 Управление SITRANS TR200 с помощью ПК/ноутбука и модема

ЗАМЕЧАНИЕ
Назначение параметров SITRANS TR200 может выполняться только в автономном ("офлайновом") состоянии с помощью модема для параметризации и управляющего программного обеспечения SIPROM T. Перед настройкой параметров необходимо отключить токовую петлю 4-20 мА, подключенную к измерительному преобразователю.

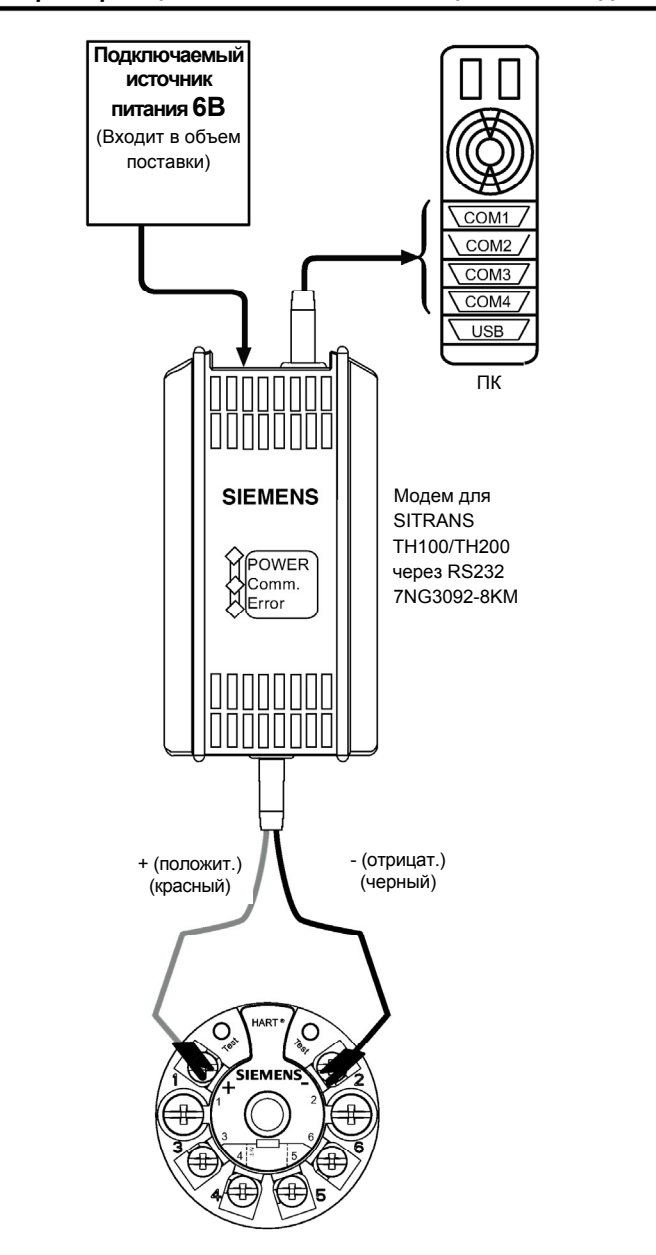
Выполните следующее

- Для параметризации с помощью модема подключите измерительный преобразователь к ПК.
- Используйте ПО параметризации SIPROM T для конфигурирования измерительного преобразователя. Питание, необходимое измерительному преобразователю, подается через:
- USB-интерфейс ПК или через USB-модем
- внешний подключаемый источник питания при использовании модема RS232

Параметризация SITRANS TR200 с помощью USB-модема



Параметризация SITRANS TR200 с помощью RS232-модема



Примечание

После параметризации SITRANS TR200, выключайте питание измерительного преобразователя только после того, как светодиод мигает красным или загорится зеленым и останется горящим.

Подробную информацию по параметризации измерительного преобразователя см. в руководствах по эксплуатации для следующих продуктов:

- Модем для SITRANS TH100/TH200/TR200 и программное обеспечение параметризации SIPROM T; зак. номера: 7NG3092-8KM и 7NG3092-8KU
- Компакт-диск "sitrans t - temperature transmitters", зак. номер A5E00364512

7.3 Управление SITRANS TR300

7.3.1 Управление с помощью HART-модема и SIMATIC PDM

Управление и параметризация измерительного преобразователя может осуществляться с ПК, с помощью ПО параметризации SIMATIC PDM и HART-модема.

Процедура использования

- Подключите HART-модем к выходной цепи.
- Должно быть включено питание измерительного преобразователя.
- Нагрузка в цепи должна быть как минимум 250 Ом, см. схему в главе HART-коммуникации с питанием от источника напряжения (стр. 17)
- Управление осуществляется с помощью ПО параметризации SIMATIC PDM.

7.3.2 Управление с помощью HART-коммуникатора

Командные кнопки



Эта кнопка включает и выключает HART-коммуникатор. После включения портативный терминал автоматически устанавливает связь с измерительным преобразователем. На дисплее появляется онлайн-меню.



Эта кнопка перемещает курсор вверх по пунктам меню. Выбранная строка меню выделяется.



Эта кнопка перемещает курсор вниз по пунктам меню. Выбранная строка меню выделяется.



Эта кнопка перемещает курсор вправо по меню или ответвлениям к подпрограмме. Название выбранной подпрограммы отображается у верхнего края дисплея.



Эта кнопка перемещает курсор влево по меню или осуществляет выход из подпрограммы.

Функциональные кнопки

Функциональные кнопки от F1 до F4 расположены под цифровым дисплеем. Различные функции кнопок в отдельных меню отображаются у нижнего края дисплея.

Буквенно-цифровые кнопки и кнопка сдвига (Shift)

С помощью этих кнопок можно вводить буквенно-цифровые значения. Функция (кнопка с цифрой или буквой) зависит от конкретного меню. Для выбора буквы нужно сначала выполнить подтверждение кнопкой сдвига (Shift).

Дополнительную информацию по управлению и технические данные см. в руководстве по эксплуатации HART-коммуникатора.

8.1 Общая информация

Вы можете управлять устройством SITRANS TR300 либо с помощью ПО параметризации SIMATIC PDM, либо с помощью HART-коммуникатора. Вы можете управлять устройством SITRANS TR200 с помощью ПО параметризации SIMATIC T. При работе с SITRANS TR300/TR200 доступны следующие функции:

- Идентификация
 - Информация по надежности функционирования: тег, описание, сообщение, номер сборки
- Данные устройства (информация только для чтения)
 - Название изготовителя и продукта
 - Заказной номер, серийный номер устройства
 - Номера версий (версии программной прошивки и аппаратной части)
- Информация о методе измерений
 - Класс и тип сенсора (напр., термосопротивление Pt100 или термопара типа В)
 - Коэффициент сенсора
 - Характеристическая кривая сенсора (напр., линейная по температуре)
 - Диапазон и единицы измерения
- Информация по измерительному интерфейсу
 - Тип интерфейса (стандартный, дифференциальная или усредняющая схема)
 - Тип подключения / подключение сенсора (2-, 3- или 4-х проводное подключение для резистивных датчиков)
 - Сопротивления для компенсации линии
 - Смещение измерительного сигнала
 - Дополнительная информация по холодному спаю для термопар (внутренний, внешний или фиксированный)
 - Разрешить/запретить контроль обрыва провода или короткого замыкания
- Информация о выходном сигнале
 - Постоянная времени фильтра для подавления шумов
 - Выходные предельные значения (пределы насыщения и сигнализации)
- Сертификаты и допуски

Функции

8.1 Общая информация

- Следующая информация только для чтения: Информация о том, допускается или нет использование измерительного преобразователя в искробезопасном режиме (эта информация – только для чтения). Эта функция может быть вызвана только с помощью ПО параметризации SIMATIC PDM или с HART-коммуникатора.
- Произвольные параметры материала: Поля для более подробного описания подключенного сенсора
 - Тип сенсора
 - Состав защитной трубки
 - Длина защитной трубки
 - Винтовая резьба / монтажный фланец
 - Поставщик / производитель
 - Серийный номер сенсора
 - Заказной номер
- Среди других функций, которые могут быть настроены через параметры:
 - Функции ведомых указателей
 - Функция калибровки сенсора с настраиваемым диапазоном подстройки в пределах диапазона измерения
 - Калибровка аналогового выхода: для SITRANS TR200 от 4 до 16 мА, для SITRANS TR300 от 4 до 20 мА
 - Заводской сброс: Сброс рабочих параметров в заводские настройки
 - Симулирование измерительного входа. Только для SITRANS TR300: Температура электроники и аналоговый выход.

Рабочие данные хранятся в энергонезависимой памяти (ЭСППЗУ).

8.2 Контроль обрыва провода

Контроль обрыва провода по конкретному измерительному каналу может выполняться для термопар и милливольтных датчиков. Контроль обрыва постоянно активен для термометров сопротивления и резистивных датчиков. При обрыве провода невозможно получить опорную температуру внутреннего датчика, измеряющего температуру электроники.

Когда включен контроль обрыва провода, все кабели датчика постоянно отслеживаются на предмет обрыва провода. В случае сбоя выводится программируемый ток ошибки (3.6 мА до 23 мА).

Примечание

Если обрыв провода происходит при отключенном контроле обрыва провода, могут быть получены неверные значения для измеряемого значения и внутренней температуры электроники в парах ведомых указателей и их счетчиков часов работы.

8.3 Контроль короткого замыкания

Контроль короткого замыкания для конкретного измерительного канала возможен только для термометров сопротивления и резистивных датчиков. В параметрах может быть задано пороговое значение для контроля короткого замыкания.

В случае короткого замыкания сенсора выводится программируемый ток ошибки (3.6 мА до 23 мА).

8.4 Компенсация линии

Подстройка величины сопротивления линии возможна для следующих измерений:

- Термометр сопротивления или резистивный датчик с двухпроводным подключением
- Термометр сопротивления или резистивный датчик для вычисления разности или среднего значения
- Термопара с внешней компенсацией холодного спая с помощью Pt100 с двухпроводным подключением

Подстройка выполняется путем числового задания измеренного сопротивления линии. Сопротивление линии – это сумма сопротивления прямого и обратного проводников.

8.5 Тип характеристической кривой (возрастающая или нисходящая)

Может быть выбран тип характеристической кривой на аналоговом выходе 4-20 мА (возрастающая или нисходящая). Тип характеристической кривой задается следующим образом путем настройки параметров для начального и полного значения шкалы:

- Возрастающая характеристика: Полное значение шкалы больше, чем значение начала шкалы.
- Нисходящая характеристика: Полное значение шкалы меньше, чем значение начала шкалы.

8.6 Смещение измеренного значения

Для приложений, в которых невозможно измерение переменной процесса непосредственно в измерительной точке, в параметрах для конкретного измерительного канала может быть задана характеристика со смещением.

8.7 Коэффициент сенсора

Коэффициент сенсора используется для адаптации характеристической кривой в тех случаях, когда термометры сопротивления и термопары подключены последовательно или параллельно. Вы должны умножить коэффициент сенсора на базовые ряды термометра сопротивления или термопары. В качестве масштабирующих коэффициентов для термометров сопротивления могут использоваться значения от 0.25 до 10.0, тогда как для термопар могут быть заданы значения от 1 до 10.

Пример: 3 сенсора Pt500 параллельно: Коэф. сенсора = $5/3 = 1.67$ (основа: Pt100)

8.8 Компенсация холодного спая для термопар

При измерении холодного спая термопары можно выбирать из следующих типов подключения для термометра сопротивления:

Используйте встроенный Pt100 или внешний Pt100, который необходим, если точка измерения удалена от измерительного преобразователя.

Могут быть выбраны следующие варианты компенсации холодного спая:

- Внутренняя: В этом случае термопара (ТС) или линия компенсации подключена напрямую к измерительному преобразователю. Температура холодного спая измеряется внутренним Pt100.
- Внешняя с фиксированным значением: Укажите внешнюю температуру холодного спая (напр., термостата) в виде фиксированного значения. При этом измерительный преобразователь осуществляет компенсацию согласно этой постоянной температуре холодного спая.
- Внешняя с Pt100: В этом случае температура холодного спая измеряется с помощью внешнего Pt100. Pt100 может быть подключен к измерительному преобразователю по двух- или трехпроводной схеме. Компенсация холодного спая выполняется с использованием фактической температуры внешнего Pt100.

8.9 Вычисление значения разности/среднего значения

Интерфейсы подключения для вычисления разности и усреднения имеют следующие особенности по сравнению со стандартным подключением:

Настройка значений начала шкалы и конца шкалы:

- Сначала введите начальное и конечное значения шкалы для обоих сенсоров. Таким образом, начало и конец измерений одинаковы для обоих сенсоров. Невозможно задать в параметрах различные диапазоны измерений для разных сенсоров
Подсказка: используйте больший диапазон измерения.
- После этого настройте параметры для начала и конца шкалы измерения значения разности и среднего значения.

Калибровка сенсора:

- Подстройка сенсора выполняется для каждого предела диапазона измерения каждого из двух сенсоров по отдельности. Невозможна подстройка заданного в параметрах значения разности или усреднения.

8.10 Электрическое демпфирование

Постоянная времени фильтра для электрического демпфирования может быть задана в диапазоне от 0 до 30 с.

8.11 Функция датчика тока (только для SITRANS TR300)

Для целей тестирования измерительный преобразователь может быть переключен в режим тока постоянной величины. В этом случае выходной ток больше не соответствует переменной процесса.

8.12 Ток сигнализации

С помощью этой функции может быть задана величина тока сигнализации. Ток сигнализации сообщает о сбое сенсора или внутреннем аппаратном/программном сбое.

Значение тока сигнализации может быть свободно выбрано в предустановленных пределах диапазона управления тока, от 3.6 мА до 23 мА. Также могут быть свободно выбраны верхний и нижний пределы диапазона линейного управления в предустановленных пределах диапазона управления тока, от 3.6 мА до 23 мА.

Пример показан на следующем рисунке. Указанные значения точности выходного сигнала действуют только для соответствующих номинальных диапазонов.

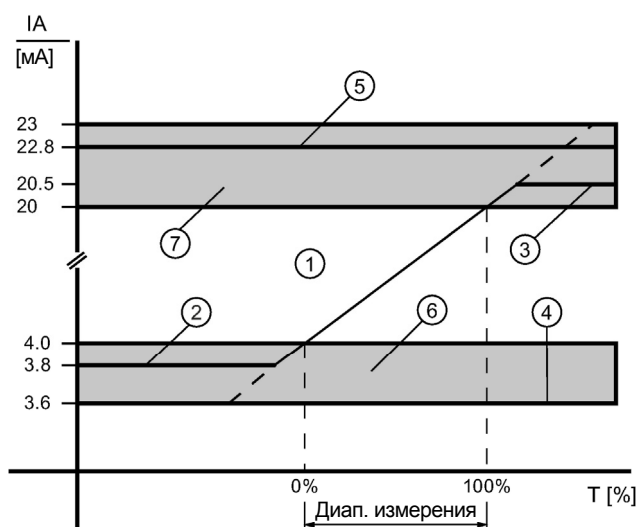


Рисунок 8-1 Пределы тока для выходного сигнала 4-20 мА

- ① Диапазон линейного управления
- ② Нижний предел диапазона управления (знач. по умолчанию = 3.84 мА)
- ③ Верхний предел диапазона управления (знач. по умолчанию = 20.5 мА)
- ④ Нижнее значение тока сбоя (знач. по умолчанию = 3.6 мА)
- ⑤ Верхнее значение тока сбоя (знач. по умолчанию = 22.8 мА)
- ⑥ Рекомендуемый диапазон настройки для нижнего диапазона тока сбоя и нижнего предела диапазона управления
- ⑦ Рекомендуемый диапазон настройки для верхнего диапазона тока сбоя и верхнего предела диапазона управления

8.13 Калибровка сенсора

8.13.1 Калибровка сенсора (одна точка)

Эта функция позволяет смещать характеристическую кривую подключенного сенсора для пересечения нулевой точки. Это означает, что можно откалибровать начальное значение шкалы входного сенсора. Это не влияет на интервал измерения.

Ввод одноточечной калибровки соответствует вводу смещения сенсора. Результат одноточечной калибровки хранится в переменных "смещения сенсора".

8.13.2 Калибровка сенсора (две точки)

Эта функция может использоваться для смещения характеристической кривой подключенного сенсора для пересечения двух калибровочных точек. Результатом будут правильные измеряемые значения в точках подстройки сенсора. Двухточечная калибровка сенсора позволяет снизить долю ошибок из-за характеристической кривой.

Подстройка нижней калибровочной точки сенсора

Для этой функции:

- Подайте переменную процесса, по которой должна быть выполнена нижняя калибровка сенсора, напр., температуру или сопротивление, на вход измерительного преобразователя.
- С помощью управляющего ПО подайте измерительному преобразователю команду на загрузку этого значения процесса. SITRANS TR200 использует управляющее ПО SIPROM T, SITRANS TR300 использует управляющее ПО SIMATIC PDM или HART-коммуникатор.

Загрузка значения процесса представляет сдвиг смещения характеристической кривой, см. В на схеме "Калибровка сенсора".

Подстройка верхней калибровочной точки сенсора

Для этой функции:

- Подайте переменную процесса, по которой должна быть выполнена верхняя калибровка сенсора, напр., температуру или сопротивление, на вход измерительного преобразователя.
- С помощью управляющего ПО подайте измерительному преобразователю команду на загрузку этого значения процесса.

Загрузка значения процесса представляет коррекцию наклона характеристической кривой, см. С на схеме "Калибровка сенсора". Эта процедура не влияет на нижнюю настроенную точку сенсора.

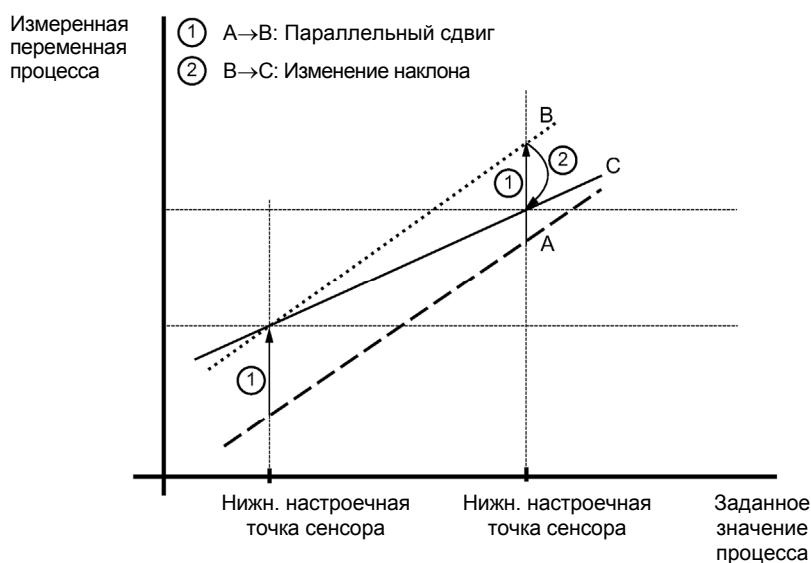


Рисунок 8-2 Калибровка сенсора

- A Выходная характеристика
- B Характеристическая кривая после нижней подстройки сенсора
- C Характеристическая кривая после верхней подстройки сенсора

Примечание

Выполненная специально для заказчика двухточечная калибровка сенсора для SITRANS TR200/TR300 автоматически сбрасывается при изменении любого из следующих параметров:

- Класс сенсора
- Тип сенсора
- Интерфейс
- Подключение сенсора
- Коэффициент сенсора

Двухточечная калибровка сенсора, выполненная пользователем, также сбрасывается, если было выполнено восстановление заводских настроек.

Для типа интерфейса вычисления разности или среднего значения, калибровка сенсора может быть выполнена как для измерительного канала 1, так и для измерительного канала 2.

8.14 Калибровка датчика тока (подстройка ЦАП)

Эта функция позволяет подстраивать выходной ток измерительного преобразователя независимо от схемы процесса. Эта функция предназначена для компенсации погрешностей в обрабатываемой цепочке, следующей за измерительным преобразователем. Подстройка может быть выполнена только следующим образом:

- SITRANS TR200: при 4 мА и при 16 мА
- SITRANS TR300: при 4 мА и при 20 мА

Рисунок "Калибровка сенсора: Примеры выхода 4-20 мА" показывает пример принципа калибровки для токового выхода 4-20 мА.

Пример применения: Калибровка токового выхода при 4 мА и 20 мА

Необходимо измерять ток в как падение напряжения от 1 В до 5 В на сопротивлении 250 Ом \pm 5 %. Для подстройки к погрешности сопротивления, настройте датчик тока таким образом, чтобы падение напряжения при 4 мА составляло ровно 1 В, а при 20 мА – ровно 5 В.

ЗАМЕЧАНИЕ
Используемый мультиметр должен иметь более высокий класс точности, чем измерительный преобразователь.

Подстройка при 4 мА:

1. Используйте пункт меню «D/A trim» - Подстройка ЦАП для задания выходного значения измерительного преобразователя 4 мА.
2. Посмотрите измеренное значение на вольтметре.
3. На основании измеренного значения вычислите значение тока.
4. Введите вычисленное значение тока с помощью управляющего программного обеспечения.

Измерительный преобразователь использует это значение для коррекции смещения по току.

Подстройка при 20 мА:

1. Используйте пункт меню «D/A trim» - Подстройка ЦАП для задания выходного значения измерительного преобразователя 20 мА.
2. Посмотрите измеренное значение на вольтметре.
3. На основании измеренного значения вычислите значение тока.
4. Введите вычисленное значение тока с помощью управляющего программного обеспечения.

Измерительный преобразователь использует это значение для коррекции наклона токовой характеристики. Эта настройка не влияет на значение для 4 мА.

Масштабированная подстройка цифро-аналогового преобразователя (только для SITRANS TR300 и SIMATIC PDM):

Этот измерительный преобразователь предоставляет дополнительную возможность масштабированной подстройки аналогового выхода.

Используйте пункт меню digital-to-analog scaled trim – *масштабированная подстройка цифро-аналогового* (только для SITRANS TR300 и SIMATIC PDM) после ввода определяемого пользователем масштабирования (для примера выше: нижняя масштабированная настроечная точка = 1 В, верхняя масштабированная настроечная точка = 5 В); значения, полученные с помощью измерительного прибора, могут быть введены непосредственно в SIMATIC PDM.

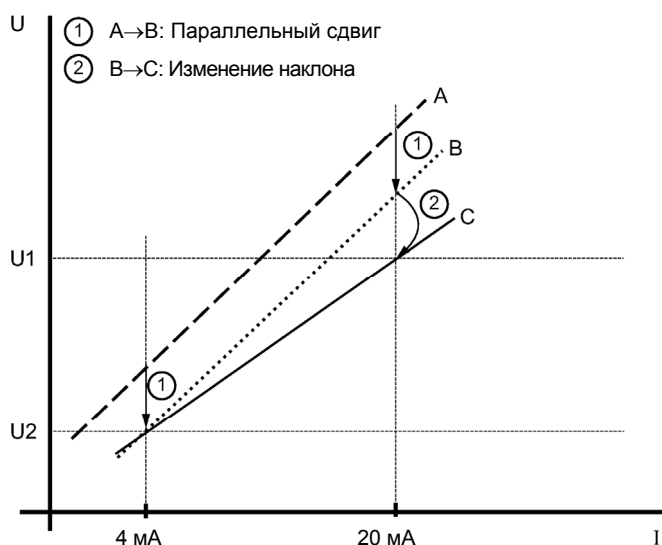


Рисунок 8-3 Калибровка датчика тока: Пример выхода 4-20 мА

- A Выходная характеристика
- B Характеристическая кривая после нижней подстройки сенсора
- C Характеристическая кривая после верхней подстройки сенсора

8.15 Специальная характеристическая кривая

Измерительный преобразователь дает возможность подключения к устройству различных сенсоров. Характеристические кривые, действующие для этих сенсоров, уже запрограммированы в устройстве.

Тем не менее, существуют сенсоры (напр., Cu100), для которых в данном устройстве не предлагается стандартная линеаризация. В таком случае, однако, можно сохранить в устройстве задаваемую пользователем специальную характеристическую кривую. После этого характеристическая кривая сенсора корректируется путем масштабирования выводимого измеряемого значения.

Для коррекции задаваемой пользователем характеристической кривой измерительному преобразователю требуются пары значений (X-значения, Y-значения). Эти пары значений образуют выборочные точки, и выходная характеристическая кривая генерируется между этими точками путем линейной интерполяции от входной характеристической кривой. Максимальное количество выборочных точек ограничено 30 парами значений. Каждая пара значений вводится как процент от заданного интервала измерения.

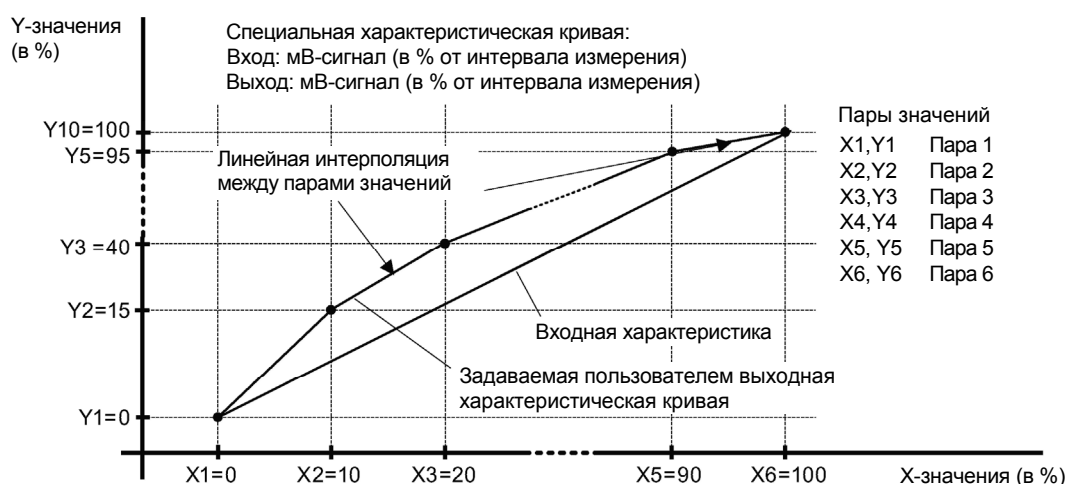


Рисунок 8-4 Принцип задаваемой пользователем коррекции характеристики

Указания по параметризации

Соблюдайте следующие пункты при настройке параметров задаваемой пользователем характеристической кривой. Они не зависят от программного обеспечения для настройки параметров и действуют для обеих версий измерительного преобразователя.

- Начальной точкой коррекции характеристической кривой является:
 - класс сенсора «датчик резистивного типа» для специального термометра сопротивления
 - класс сенсора «мВ-датчик» для специальной термопары.

Характеристическая кривая сенсора для резистивного датчика или мВ-датчика образует основу (от 0 до 100 %) для последующей коррекции характеристической кривой.

- Отдельные пары значений всегда должны вводиться в % от заданного интервала измерения.
- Первая пара значений всегда равна (X=0%; Y=0%). Последняя пара значений всегда равна (X=100%; Y=100%). Первая и последняя пары значений задаются программным обеспечением параметризации, и не могут быть изменены. Если требуется корректировка первой и последней пары значений, это возможно только посредством двухточечной подстройки сенсора.

Функции

8.15 Специальная характеристическая кривая

- X-значения должны монотонно возрастать при вводе характеристической кривой, Y-значения должны монотонно возрастать или убывать.
- X-значения не обязательно должны вводиться с равными интервалами.

Пример

Требования

Измерительный преобразователь будет использоваться для измерения специфичной термопары заказчика. В этом случае термопара выдает следующие милливольтные сигналы:

- В начале измерений: -10 мВ (соответствует -100 °С)
- В конце измерений: 40 мВ (соответствует +400 °С)

Выполните следующее

Примечание

Перед записью характеристической кривой сенсора и вводом корректирующих значений может потребоваться выполнение калибровки сенсора в начале измерений (-10 мВ) и в конце измерений (40 мВ).

1. Выбор класса сенсора «мВ-датчик» (mV transmitter) выполняется с помощью ПО параметризации SIPROM T или SIMATIC PDM.
2. Коррекция характеристической кривой термопары должна выполняться по 6 парам значений. Тип компенсации холодного спая: фиксированное значение = 0 °С.
3. Ввод параметров

Сигнал сенсора на входе измерительного преобразователя	Пара характеристической кривой			Измеренное значение [i] после коррекции характеристической кривой
	Пара значений	X[i]	Y[i]	
-10 мВ	i = 1	0%	0%	-100 °С
-5 мВ	i = 2	10%	15%	-25 °С
0 мВ	i = 3	20%	20%	0 °С
15 мВ	i = 4	50%	55%	175 °С
35 мВ	i = 5	90%	95%	375 °С
40 мВ	i = 6	100%	100%	400 °С

Пример параметров

Определение пар значений $X[i]$ и $Y[i]$ описано ниже, на примере пары значений $i = 3$.

Вычисление $X[i=3]$

Параметр характеристической кривой $X[3] = 0$ мВ соответствует 20 % в процентах от начала измерений = -10 мВ и конца измерений = 40 мВ.

$$\underline{\underline{X[3]}} = \frac{\text{Сигнал сенсора[мВ]} - \text{Начало шкалы[мВ]}}{\text{Конец шкалы[мВ]} - \text{Начало шкалы[мВ]}} \cdot 100\% = \frac{0\text{мВ} - (-10\text{мВ})}{40\text{мВ} - (-10\text{мВ})} \cdot 100\% = 20\%$$

Вычисление $Y[i=3]$

$$\underline{\underline{X[3]}} = \frac{\text{Знач. температуры[}^\circ\text{C]} - \text{Начало шкалы[}^\circ\text{C]}}{\text{Конец шкалы[}^\circ\text{C]} - \text{Начало шкалы[}^\circ\text{C]}} \cdot 100\% = \frac{0^\circ\text{C} - (-100^\circ\text{C})}{400^\circ\text{C} - (-100^\circ\text{C})} \cdot 100\% = 20\%$$

Следующая пара значений должна быть передана в ПО параметризации для коррекции характеристической кривой для пары значений $i = 3$: $X[3] = 20$ % и $Y[3] = 20$ %.

8.16 Заводские параметры

Пункт меню **Device -> Factory parameters -> Reload factory settings** сбрасывает конфигурацию измерительного преобразователя в значения по умолчанию.

Примечание

Заводской сброс

- Пункт меню **Device -> Factory parameters -> Reload factory settings** сбрасывает конфигурацию измерительного преобразователя в значения по умолчанию, указанные в таблице ниже.
- Заводской сброс имеет одинаковое воздействие как на «устройства со склада», так и на устройства с особой конфигурацией по требованиям заказчика.
- Кроме этого, сброс устройства в его заводские настройки также сбрасывает задаваемую пользователем подстройку цифро-аналогового преобразователя и калибровку сенсора (одноточечную или двухточечную подстройку).

После выполнения заводского сброса измерительный преобразователь имеет следующую конфигурацию:

Параметры	Сбрасывается в значение
Тэг	Не сбрасывается
Описание	Не сбрасывается
Сообщение	Не сбрасывается
Серийный номер	Не сбрасывается
Дата установки (электроника)	Не сбрасывается
Класс сенсора	Термометр сопротивления
Тип сенсора	Pt100 DIN IEC751
Интерфейс	Стандартное подключение
Подключение сенсора	Трехпроводное подключение
Коэффициент сенсора	1.00
Смещение сенсора 1	0.00 °C
Нулевая точка	0°C
Конец шкалы измерений	100 °C
Единица измерения	°C
Контроль обрыва провода	ON (включен)
Контроль короткого замыкания	OFF (выключен)
Предел для короткого замыкания	1.00 Ом
Нижняя конечная точка аналогового выхода	Не сбрасывается
Верхняя конечная точка аналогового выхода	Не сбрасывается
Значение сигнализации	Не сбрасывается
Тип линеаризации	Линейная по температуре
Демпфирование	0.00 с
Счетчики часов работы PV	Все сбрасываются в 0 часов.
Счетчики часов работы, полевое устройство	Не сбрасывается
Ведомые указатели PV	Все сбрасываются в 0 часов.
Ведомые указатели температуры электроники	Не сбрасывается
Данные производителя сенсора	Не сбрасывается

8.17 Диагностические функции

Концепция диагностики SITRANS TR200 и SITRANS TR300 предусматривает возможность настройки диагностического предупреждения в параметрах для диагностических функций, которые используются для мониторинга предельных значений. Диагностическое прерывание может быть настроено в параметрах для диагностических функций, которые используются для мониторинга условий ошибок.

Диагностические прерывания выводятся через:

- Аналоговый выход
- Индикатор работы (светодиод)
- Только для SITRANS TR300: HART-коммуникации

Диагностические предупреждения выводятся через:

- Только для SITRANS TR300: HART-коммуникации

Диагностическое прерывание: Текущее состояние устройства изменяется на сигнализацию. Кроме этого, через управляющее ПО становится доступно диагностическое событие. Таблица ниже показывает все диагностические функции, которые могут быть настроены в параметрах. Указанные приоритеты действуют при одновременном возникновении нескольких ошибок (приоритет 1 = наивысший приоритет).

Диагностическое предупреждение: Устройство передает произошедшее диагностическое событие через управляющее ПО. Значение аналогового выхода не изменяется.

Диагностическая функция	Приоритет	HART (только для TR300)	Аналоговый выход	Светодиод
Диагностическое прерывание				
Дефект аппаратуры/прошивки				
• Ошибка ОЗУ/ПЗУ	1	Статус	В значение сигнализации	Красный
• Ошибка Flash/ЭСППЗУ	1	Статус	В значение сигнализации	Красный
• Ошибка сторожевой схемы	1	Статус	В значение сигнализации	Красный
• Дефект электроники (аппаратуры/прошивки)	1	Статус	В значение сигнализации	Красный
Температура электроники вышла за пределы ¹⁾	1	Статус	В значение сигнализации	Красный
Ошибка сенсора				
• Обрыв сенсора	2	Статус	В значение сигнализации	Красн. 2 Гц
• Короткое замыкание сенсора	2	Статус	В значение сигнализации	Красн. 2 Гц
Измеренное значение (PV) за пределами сенсора ²⁾	2	Статус	В значение сигнализации	Красн. 2 Гц

Диагностическое предупреждение				
Измеряемое значение за пределами области измерений		Статус	Не изменяется	Зеленый
Предупреждение о насыщении выхода		Статус	Не измен.	Зеленый
Измеряемое значение (PV) за пределами сенсора		Статус	Не изменяется	Зеленый
Температура электроники вышла за предел		Статус	Не изменяется	Зеленый

- 1) Диагностическое прерывание не вызывается, если измеряемое значение не выходит за предел больше, чем на 3°C.
- 2) Диагностическое предупреждение вызывается сразу при выходе измеряемого значения за предельное значение. Однако диагностическое прерывание вызывается только при превышении предельного значения более, чем на 2%.

Примечание

- Конфигурация не будет полностью сохранена в устройстве, если в ходе операции записи в устройство произойдет сбой напряжения питания. В этом случае необходимо записать в устройство новую конфигурацию. После этого устройство вернется к работе в соответствии со спецификациями.
- Измерительный преобразователь может распознать некорректную конфигурацию устройства, и сигнализирует об этом непрерывным свечением красного диагностического светодиода. Дополнительно в этом случае через HART устанавливается диагностический бит "HW/FW defect" (*Аппаратный/программный дефект*).

ВНИМАНИЕ

- Заявленные характеристики измерительного преобразователя больше не гарантируются, если устройство обнаруживает, что оно использовалось за пределами допустимой окружающей температуры (-40°C до +85°C). В этом случае измерительный преобразователь выводит в качестве выходного сигнала ток аварии, заданный в его параметрах. Флаг "Ambient temperature error/electronics temperature error" (*Ошибка окружающей температуры / температуры электроники*) остается установленным в устройстве даже после выключения и повторного включения напряжения питания.
- ПО параметризации SIPROM T или SIMATIC PDM может использоваться для сброса флага "Ambient temperature error/electronics temperature error" в устройстве.
 - SIPROM T пункт меню для SITRANS TR200:
Device -> **Device status** -> Device reset after ambient temperature error
 - SIMATIC PDM пункт меню SITRANS TR300:
View -> **Device status** -> Device reset after ambient temperature error
 Сброс допускается выполнять, только если была произведена калибровка сенсора и подстройка ЦАП, и было подтверждена работоспособность измерительного преобразователя с сохранением приемлемой для пользователя точности.
- Даже после перекалибровки, устройства, имеющие допуски по взрывозащите, больше не могут использоваться в окружениях с требованиями по взрывозащите.

8.18 Счетчик часов работы в температурных классах

SITRANS TR200/TR300 имеют различные счетчики часов работы, которые предназначены для мониторинга подключенных технологических маршрутов.

1. Счетчик часов работы для электроники измерительного преобразователя

- Отслеживает количество часов работы, в течение которых измерительный преобразователь находился в непрерывной эксплуатации, с учетом окружающей температуры.
- Цикл часов работы измерительного преобразователя регистрируется в 9 диапазонах окружающей температуры.
- Запускается при первом вводе в эксплуатацию на заводе.
- Счетчик часов работы и температурные диапазоны не могут быть обнулены или отрегулированы пользователем.
- Счетчик часов работы обновляется только тогда, когда устройство находится в режиме измерений. В режиме симулирования счетчик часов работы не обновляется.

2. Счетчик часов работы для переменной процесса

- Отслеживает работу сенсора, подключенного к измерительному преобразователю в различных диапазонах процесса.
- Цикл часов работы переменной процесса регистрируется в 9 диапазонах. Разбиение выполняется согласно подключенному сенсору и соответствующим пределам сенсора. Пользователь не имеет возможности задавать диапазоны.
- Счетчик часов работы автоматически сбрасывается при изменении в устройстве одного из следующих параметров:
 - Sensor class – Класс сенсора
 - Sensor type – Тип сенсора
 - Interface – Интерфейс
 - Sensor connection – Подключение сенсора
 - Sensor factor – Коэффициент сенсора

Счетчики часов работы можно прочитать с помощью программного обеспечения параметризации (SIMATIC PDM или HART-коммуникатор для SITRANS TR300 и SIPROM T для SITRANS TR200). Счетчики часов работы автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти один раз в час. При отключении питания устройства, все счетчики часов работы снова доступны после его повторного запуска.

8.19 Ведомый указатель

Данное устройство имеет две пары ведомых указателей, с помощью которых можно отслеживать положительные и отрицательные пиковые значения следующих переменных:

- Пара ведомых указателей для измеряемого значения (напр., разность температуры T1-T2 с двумя термометрами сопротивления в разностной схеме)
- Пара ведомых указателей для температуры электроники (не могут быть сброшены)

Сброс ведомого указателя возможен только для измеряемого значения. Сброс выполняется:

- По запросу пользователя
- Автоматически при изменении в устройстве одного из следующих параметров:
 - Sensor class – Класс сенсора
 - Sensor type – Тип сенсора
 - Interface – Интерфейс
 - Sensor connection – Подключение сенсора
 - Sensor factor – Коэффициент сенсора

8.20 Симуляция (только для SITRANS TR300)

Диагностическая функция "Simulation" – Симуляция дает возможность принимать и обрабатывать (квази-) данные измерений без присутствия переменной процесса на устройстве. Таким образом возможно выполнение отдельных последовательностей обработки в "холодном" состоянии для симуляции состояний процесса. Кроме этого, добавление симулируемых значений позволяет проверить прокладку кабелей аналогового выхода.

Симулируемое значение может быть задано в форме фиксированного значения, или в форме линейно изменяющейся функции. Для измерительного входа и аналогового выхода возможны следующие симуляции:

Измерительный вход:

- Симуляция фиксированного значения или линейно изменяющейся функции для основной переменной процесса
- Симуляция фиксированного значения или линейно изменяющейся функции для температуры электроники

Измерительные выходы:

- Симуляция фиксированного значения для аналогового выхода

Симуляция основной переменной процесса, температуры электроники и аналогового выхода обрабатывается одинаковым образом в части настройки параметров и функционирования, поэтому следующее описание будет рассматривать только общие процедуры симуляции "Fixed value" – Фиксированное значение и "Ramp function" – Линейно изменяющаяся функция, беря в качестве примера измерительный вход.

В целях безопасности все данные симуляции хранятся только в пользовательской памяти (ОЗУ). Это означает, что при перезапуске устройства любая выполняемая симуляция будет прекращена.

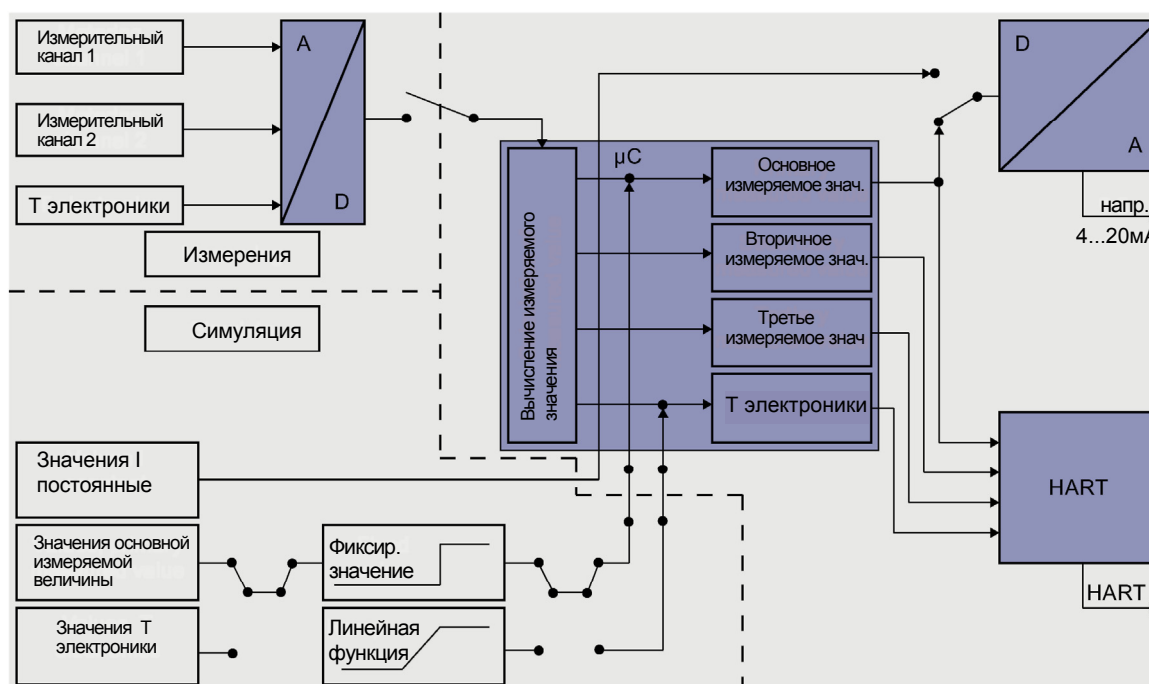


Рисунок 8-5 Блок-схема функции симуляции

Примечание

Симуляция

- Когда симуляция активна, измерительный преобразователь не реагирует на изменения входных сигналов сенсора.
 - При необходимости симулировать температуру внутренней электроники не допускается параметризовать устройство значением "Термопара с внутренней компенсацией холодного спая". В этом случае внутренняя температура электроники является измеряемой переменной и не может быть заменена симулируемым значением.
-

Симуляция измерительного входа

- Симуляция фиксированного значения

В параметрах могут быть заданы фиксированные симулируемые значения для обоих путей симулирования (основное измеряемое значение и температура электроники) с учетом физических единиц измерения. Аналоговый выход устанавливает свое значение в соответствии со спецификацией основного измеряемого значения.

- Симуляция периодической линейно изменяющейся (пилообразной) функции

Наряду с регулируемыми фиксированными значениями, также возможно задать периодическую пилообразную функцию в параметрах для обоих путей симуляции. Настраиваемые нижнее и верхнее значения совместно определяют пределы, между которыми могут перемещаться симулируемые значения путем нарастания или убывания. Ширина шага может быть вычислена с помощью числа шага, которое также является настраиваемым.

$$\text{Ширина шага} = \frac{\text{Верхнее значение} - \text{Нижнее значение}}{\text{Инкремент}}$$

Длительность между двумя последовательными значениями симуляции определена длительностью шага. При симуляции основного измеряемого значения аналоговый выход отражает симулируемые значения.

9.1 Обслуживание

Измерительный преобразователь не требует обслуживания.

Обслуживание
9.1 Обслуживание

Технические спецификации

Вход	
Термометр сопротивления	
Измеряемая величина	Температура
Тип сенсора	Pt25 до Pt1000 по IEC 60751 Pt25 до Pt1000 (JIS C 1604; $\alpha = 0.00392 \text{ K}^{-1}$) Ni25 до Ni1000 по IEC 60751 специальный тип с помощью спец. характеристической кривой (макс. 30 точек)
Коэффициент сенсора	0.25 до 10 (Адаптация базового типа, напр. Pt100, к версии Pt25 до Pt1000)
Единицы измерения	°C или °F
<i>Интерфейс подключения</i>	
Стандартное подключение	1 термометр сопротивления (RTD) по 2-х, 3-х или 4-х проводной схеме
Вычисление среднего значения	2 одинаковых термометра сопротивления по 2-х проводной схеме для вычисления среднего значения температуры
Вычисление разности	2 идентичных термометра сопротивления (RTD) по 2-х проводной схеме (RTD1 - RTD2 или RTD2 - RTD1)
<i>Подключение</i>	
Двухпроводный вход	Параметризуемое сопротивление линии <100 Ом (сопротивление петли)
Трехпроводный вход	Подстройка не требуется
Четырехпроводный вход	Подстройка не требуется
Ток сенсора	< 0.45 мА
Время отклика	< 250 мс для 1 сенсора с контролем обрыва провода
Контроль обрыва провода	Всегда активен (не может быть отключен)
Контроль короткого замыкания	Может быть отключен (настраиваемое значение)
Диапазон измерения	Программируемый
Мин. интервал измерения	10°C
Характеристическая кривая	Линейная по температуре или спец. характеристическая кривая

Резистивный датчик	
Измеряемая величина	Омическое сопротивление
Тип сенсора	Сопротивление, потенциометр
Единицы измерения	Омы
<i>Интерфейс подключения</i>	
Стандартное подключение	1 резистивный датчик (R) по 2-х, 3-х или 4-х проводной схеме
Вычисление среднего значения	2 резистивных датчика по 2-х проводной схеме для вычисления среднего значения
Вычисление разности	2 резистивных датчика по 2-х проводной схеме (R1 - R2 или R2 - R1)
<i>Подключение</i>	
Двухпроводный вход	Параметризуемое сопротивление линии <100 Ом (сопротивление петли)
Трехпроводный вход	Подстройка не требуется
Четырехпроводный вход	Подстройка не требуется
Ток сенсора	< 0.45 мА
Время отклика	< 250 мс для 1 сенсора с контролем обрыва провода
Контроль обрыва провода	Всегда активен (не может быть отключен)
Контроль короткого замыкания	Может быть отключен (настраиваемое значение)
Диапазон измерения	Параметризуемый, макс. от 0 до 2200 Ом
Мин. интервал измерения	5 Ом до 25 Ом
Характеристическая кривая	Линейная по сопротивлению или спец. характеристическая кривая
Термопары	
Измеряемая величина	Температура
Тип сенсора (термопары)	Тип В: Pt30Rh-Pt6Rh (DIN IEC 584) тип С: W5%-Re (ASTM 988) тип D: W3%-Re (ASTM 998) тип E: NiCr-CuNi (DIN IEC 584) тип J: Fe-CuNi (DIN IEC 584) тип K: NiCr-Ni (DIN IEC 584) тип L: Fe-CuNi (DIN 43710) тип N: NiCrSi-NiSi (DIN IEC 584) тип R: Pt13Rh-Pt (DIN IEC 584) тип S: Pt10Rh-Pt (DIN IEC 584) тип T: Cu-CuNi (DIN IEC 584) тип U: Cu-CuNi (DIN 43710)
Единицы измерения	°C или °F
<i>Интерфейс подключения</i>	
Стандартное подключение	1 термопара (TC)
Вычисление среднего значения	2 одинаковых термопары (TC)

Вычисление среднего значения	2 одинаковых термопары (ТС) (ТС1 -ТС2 или ТС2-ТС1)
Время отклика	< 250 мс для 1 сенсора с контролем обрыва провода
Контроль обрыва провода	Может быть отключен
Компенсация холодного спая	Внутренняя: встроенным термосопротивлением Pt100 внешняя: внешним Pt100 IEC 60751 (2-х или 3-х проводное подключение) внешняя фиксированная: Температура холодного спая может быть задана как фиксированное значение
Диапазон измерения	Программируемый
Мин. интервал измерения	Мин. 50 до 100 °С
Характеристическая кривая	Линейная по температуре или спец. характеристическая кривая

Милливольтный (мВ-) датчик

Измеряемая величина	постоянное (DC) напряжение
Тип сенсора	источник постоянного напряжения (возможен ист. пост. напряжения в виде внешнего подключенного резистора)
Единицы измерения	мВ
Время отклика	< 250 мс для 1 сенсора с контролем обрыва провода
Контроль обрыва провода	Может быть отключен
Диапазон измерения	Параметризуемый, макс. -100 до 1100 мВ
Мин. интервал измерения	2 мВ или 20 мВ
Перегрузочная способность входа	от -1.5В до 3.5В пост. напр.
Сопротивление входа	> 1 МОм
Характеристическая кривая	Линейная по напряжению или спец. характеристическая кривая

Выход

Выходной сигнал	4-20 мА, двухпроводная линия SITRANS TR300 дополнительно поддерживает коммуникации по HART вер. 5.9
Вспомогательный источник питания	DC 11 до 35 В (до 30 В для Ex)
Макс. нагрузка	(Uaux -11 В)/0.023 А
Превышение диапазона	3.6 мА до 23 мА, непрерывно регулируемое (диапазон по умолчанию: 3.84 мА до 20.50 мА)
Сигнал ошибки (напр., в случае отказа сенсора)	3.6 мА до 23 мА, непрерывно регулируемый (значение по умолчанию: 22.8 мА)
Цикл выборки	0.25 с
Демпфирование	Программный фильтр 1-го порядка 0 до 30 с (настраивается через параметры)
Защита	От обратной полярности

Электрическая изоляция	Вход относительно выхода DC 2.12 кВ (AC 1.5 кВ)
Точность измерения	
Цифровая погрешность измерения	См. следующие таблицы, термометр сопротивления и резистивный датчик
Нормальные условия	
Вспомогательное питание	24 V +/-1 %
Нагрузка	500 Ом
Окружающая температура	23 °C
Время прогрева	> 5 мин
Ошибка аналог. выхода (цифро-аналоговое преобразование)	< 0.1 % от интервала измерения
Ошибка из-за внутр. хол. спая	< 0.55 °C
Влияние температуры	< 0.1 % от макс. интервала измерения/10°C
Влияние вспомогательного питания	< 0.005 % от интервала измерения/V
Влияние нагрузки	< 0.012 % от макс. интервала измерения/100 Ом
Долгосрочный дрейф	< 0.02 % от макс. инт. измерения через месяц < 0.03 % от макс. инт. измерения через год < 0.04 % от макс. инт. измерения через 5 лет
Окружающие условия	
Диапазон окр. температуры	-40 до +85 °C
Диапазон температуры хранения	-40 до +85 °C
Относительная атм. влажность	< 98 %, с конденсацией
Номинальные условия	
Электромагнитная совместимость	Согласно DIN EN 61326 и рекомендации NAMUR NE21
Ошибка, вызванная ЭМС помехами при установке	
Электростатический разряд согласно EN 61000-4-2	< 0.10 % от интервала измерения
ВЧ-излучение согласно EN 61000-4-3	< 0.10 % от интервала измерения
Всплески согласно EN 61000-4-4	< 0.10 % от интервала измерения
ВЧ-возбуждение согласно EN 61000-4-6	< 0.20 % от интервала измерения

Конструкция	
Материал	пластик, герметизированная электроника
Вес	122 г
Размеры	См. "Чертежи"
Поперечное сечение соединительных кабелей	Макс. 2.5 мм ² (AWG 13)
Тип защиты:	Согласно IEC 60529
Корпус	IP20

Сертификаты и допуски

Сертификат испытаний типа ЕС	PTB 07 ATEX 2032 X Технические данные, перечисленные в сертификате испытаний типа ЕС действуют исключительно для приложений в потенциально взрывоопасных зонах.
Тип защиты по ATEX	
"Искробезопасность"	II 2(1) GD Ex ia/ib/ic IIC T6/T4
"Оборудование с ограничением энергии"	II 3 GD Ex nL IIC T6/T4
"Не искрящее оборудование"	II 3 GD Ex nA T6/T4
"Связанное оборудование"	II (1)GD[Ex ia] IIC T6/T4
Указания по установке в пылевзрывоопасных зонах: Для использования в пылевзрывоопасной зоне измерительный преобразователь должен устанавливаться в соответствующий металлический защитный корпус, имеющий степень защиты как минимум IP6X (to EN 60529)	

Термометр сопротивления

Вход	Диапазон измерения °C	Мин. интервал измерения °C	Цифровая погрешность °C
Pt25 (IEC 60751)	-200 до +850	10	0,2
Pt50 (IEC 60751)	-200 до +850	10	0,15
Pt100 до Pt200 (IEC 60751)	-200 до +850	10	0,1 (
Pt500 (IEC 60751)	-200 до +850	10	0,15
Pt1000 (IEC 60751)	-200 до +350	10	0,15
Pt25 (JISC1604-81)	-200 до +649	10	0,2
Pt50 (JISC1604-81)	-200 до +649	10	0,15
Pt100 до Pt200 (JISC1604-81)	-200 до +649	10	0,1
Pt500 (JISC1604-81)	-200 до +649	10	0,15
Pt1000 (JISC1604-81)	-200 до +350	10	0,15
Ni25 до Ni1000	-60 до +250	10	0,1

Резистивный датчик			
вход	Диапазон измерения, Ом	Мин. диапазон измерения, Ом	Цифровая погрешность, Ом
Резистивный датчик	0 до 390	5	0,05
Резистивный датчик	0 до 2200	25	0,25

Термопары			
вход	Диапазон измерения °С	Мин. интервал измерения °С	Цифровая погрешность °С
Тип В	0 до 1820	100	2 ¹⁾
Тип С (W5)	0 до 2300	100	2
Тип D (W3)	0 до 2300	100	1 ²⁾
Тип E	-200 до 1000	50	1
Тип J	-210 до 1200	50	1
Тип K	-200 до 1370	50	1
Тип L	-200 до 900	50	1
Тип N	-200 до 1300	50	1
Тип R	-50 до 1760	100	2
Тип S	-50 до 1760	100	2
Тип T	-200 до 400	40	1
Тип U	-200 до 600	50	2

¹⁾ Цифровая погрешность в диапазоне от 0 до 300 °С равна 3 °С.

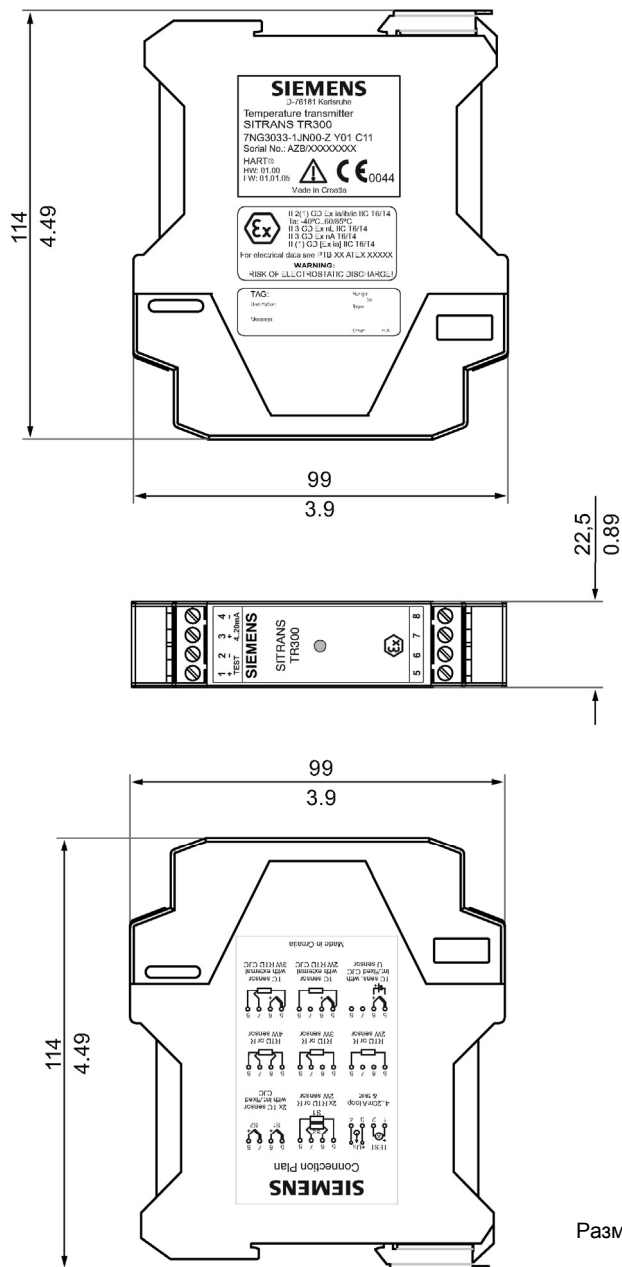
²⁾ Цифровая погрешность в диапазоне от 1750 до 2300 °С равна 2 °С.

Милливольтовый (мВ-) датчик			
вход	Диапазон измерения, мВ	Мин. интервал измерения мВ	Цифровая погрешность, мВ
Милливольтовый датчик	-10 до 70	2	40
Милливольтовый датчик	-100 до 1100	20	400

Цифровая погрешность – это погрешность после аналогово-цифрового преобразования, включая линеаризацию и вычисление измеренного значения.

Вследствие цифро-аналогового преобразования выходной ток 4-20 мА имеет дополнительную ошибку, макс. 0.1% от заданного интервала измерения. Эта ошибка называется цифро-аналоговой ошибкой.

Общая ошибка на аналоговом выходе при нормальных условиях равна сумме цифровой и цифро-аналоговой ошибок (плюс ошибка холодного спая для измерений с помощью термопары).



Размеры указаны в: $\frac{\text{мм}}{\text{дюймах}}$

Рисунок 11-1 Чертеж SITRANS TR200/TR300

Чертежи

Название	Заказной номер
Измерительный преобразователь температуры SITRANS TR200 для установки на DIN-рейки, 2-х проводная технология 4-20 мА, программируемый, с электроизоляцией, с документацией на CD	
• Без взрывозащиты	7NG3032-0JN00 ¹⁾
• С взрывозащитой согласно АТЕХ, тип защиты искробезопасность Ex ia/ib/ic, не искрящее (nA), ограниченная энергия (nL)	7NG3032-1JN00 ¹⁾
Измерительный преобразователь температуры SITRANS TR300 для установки на DIN-рейки, 2-х проводная технология 4-20 мА, HART, программируемый, с электроизоляцией, с документацией на CD	
• Без взрывозащиты	7NG3033-0JN00 ¹⁾
• С взрывозащитой согласно АТЕХ, тип защиты искробезопасность Ex ia/ib/ic, не искрящее (nA), ограниченная энергия (nL)	7NG3033-1JN00 ¹⁾

¹⁾ Поставляется со склада.

Дополнительные спецификации Добавьте к заказному номеру "-Z" и укажите заказной код.	Заказной код
Установите рабочие параметры по желанию (Опишите рабочие параметры текстом)	Y01
со свидетельством о поверке (5 точек измерения)	C11

Обозначение	Заказной номер
Модем для SITRANS TH100, TH200 и TR200, включая ПО параметризации SIPROM T	
• С подключением USB	7NG3092-8KU ¹⁾
• С подключением RS232	7NG3092-8KM ¹⁾
Компакт-диск по приборам для измерения температуры содержит документацию на немецком/английском/ французском/испанском/итальянском/португальском и ПО параметризации SIPROM T	A5E00364512 ¹⁾
HART-модем	
• С последовательным интерфейсом RS232	7MF4997-1DA ¹⁾
• С интерфейсом USB	7MF4997-1DB ¹⁾
ПО параметризации SIMATIC PDM Также для SITRANS TR300	
• Для управления и параметризации, включая коммуникации через HART-модем	
• За информацией о дополнительных опциях SIMATIC PDM обратитесь к каталогу FI 01.	

¹⁾ Поставляется со склада.

A.1 Сертификаты

Сертификаты находятся на компакт-диске "sitrans t - temperature transmitters", который может быть заказан отдельно, заказной номер A5E00364512; а также в Интернет.

См. также

Сертификаты (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/certificates>)

Приложение
A.1 Сертификаты

Глоссарий

Аналоговый

Одна переменная, например, напряжение, которая является непрерывно регулируемой, в отличие от "цифровой".

ATEX

ATEX – это сокращение от французского термина "Atmosphere explosible" (взрывоопасная атмосфера). Аббревиатурой ATEX обозначаются обе директивы ЕС в области взрывозащиты: ATEX product directive 94/9/EC и ATEX operating directive 1999/92/EC.

Вспомогательный источник питания

Вспомогательный источник питания – это электрическое напряжение питания или опорное напряжение, которое требуется многим электрическим схемам в дополнение к основному питанию.

Вспомогательный источник питания является особо стабилизированным, имеет определенный уровень и полярность и/или имеет другие свойства, важные для правильной работы компонентов схемы.

Вспомогательное напряжение

→ Вспомогательный источник питания

CE

Communautés Europeenes: Европейское сообщество (ЕС)

DC

Direct Current: Постоянный ток

Цифровой

Представление переменной, например, времени, в форме символов или чисел. В своем цифровом представлении эта переменная может изменяться только на предопределенные шаги, в отличие от "аналоговой".

DIN

Deutsches Institut für Normung e. V. – Германский институт стандартизации

Указания по низкому напряжению ЕС

Указания по низкому напряжению ЕС действуют для электрических средств с номинальными напряжениями:

- переменное (AC): от 50 В до 1000 В;
- постоянное (DC): от 75 В до 1500 В.

ЭСППЗУ

Электрически Стираемое Программируемое Постоянное Запоминающее Устройство

ЭСППЗУ часто используются там, где отдельные байты данных (например, данные конфигурации или счетчики времени работы) со временем изменяются, и должны быть надежно сохранены в случае отказа питания.

ЭМС

Электромагнитная совместимость

Определение согласно закону ЭМС.

ЭМС – это способность устройства работать удовлетворительно в электромагнитном окружении, не излучая электромагнитных сигналов, создающих помехи для других устройств, присутствующих в этом окружении.

EN

Europäische Norm – Европейский стандарт

EU

Европейское сообщество

Прошивка (Firmware)

Прошивка (Firmware, FW) – это программное обеспечение, встроенное в чип в электронных устройствах, в отличие от программного обеспечения, хранящегося на жестких дисках, CD-ROM или других носителях. В настоящее время прошивка чаще всего хранится во flash-памяти или ЭСППЗУ.

Чаще всего прошивка содержит элементарные функции управления устройством, а также процедуры ввода-вывода.

Частотная манипуляция

Частотная манипуляция – это простая форма модуляции, в которой цифровые значения 0 и 1 представлены двумя различными частотами.

Частотная манипуляция (Frequency Shift Keying, FSK)

→ Частотная манипуляция

HART

HART (Highway Addressable Remote Transducer – *магистрально адресуемый удаленный преобразователь*) – это стандартизованная и широко используемая коммуникационная система для создания промышленных полевых шин. Эта коммуникационная система позволяет осуществлять цифровую коммуникацию нескольких участников (полевых устройств), используя общую шину данных. Для передачи сигналов аналогового сенсора HART основывается на также широко используемом стандарте 4/20 мА. Существующие кабели старой системы могут использоваться без изменения, и обе системы могут эксплуатироваться одновременно.

HART специфицирует несколько уровней протоколов в модели OSI. Он позволяет передавать диагностическую и технологическую информацию и сигналы управления между полевыми приборами и вышестоящей системой управления. Для независимой от производителя работы со всеми устройствами HART могут использоваться стандартизованные наборы параметров.

Типичные приложения включают измерительные преобразователи для измерения механических и электрических величин.

IP

International Protection (международная защита) = международная степень защиты

Микроконтроллер

Микроконтроллеры (также пишется как μ Controller, μ C, MCU) – это однокристалльные вычислительные системы, в которых почти все компоненты, такие как главный процессор, память программ, рабочая память и интерфейсы ввода-вывода, расположены на одном чипе.

Энергонезависимая память

→ ЭСППЗУ

RS-232

RS: Recommended Standard – *Рекомендуемый стандарт*

Признанный промышленный стандарт для последовательной передачи данных. Для длин кабеля менее 15 м. Не дифференциальный. Передача и прием по различным линиям.

Сенсор

В электротехнике сенсор – это компонент, который может качественно измерять не только определенные физические или химические свойства (такие как тепловое излучение, температуру, влажность, давление, избыточное давление, звук, яркость, магнетизм, ускорение, силу), и физические свойства своего окружения, или регистрировать их в форме количественно измеряемых переменных.

USB

Universal Serial Bus (USB), *Универсальная последовательная шина* – это система последовательной шины для подключения ПК/ноутбука к внешним устройствам, таким как модемы.

