

# SIEMENS

SITRANS TH200/TH300  
7NG3211 -1\*N00/7NG3212-0\*N00

Редакция 06/2006

**Измерительный преобразователь температуры для установки  
в головку сенсора**

Руководство по эксплуатации

[www.siemens.de/sitranst](http://www.siemens.de/sitranst)

## Информация по безопасности

Данное руководство содержит указания, выполнение которых необходимо для обеспечения личной безопасности, а также для предотвращения материального ущерба. Информация, относящаяся к вашей личной безопасности, помечена предупреждающим знаком; информация, относящаяся исключительно к материальному ущербу, дана без предупреждающего знака. В зависимости от уровня опасности, предупреждающая информация дается в порядке снижения опасности следующим образом:



### Опасность

означает, что невыполнение соответствующих мер предосторожности **приведет** к смерти или тяжким увечьям.



### Предупреждение

означает, что невыполнение соответствующих мер предосторожности **может привести** к смерти или тяжким увечьям.



### Осторожно

с предупреждающим знаком означает, что несоблюдение соответствующих мер предосторожности может привести к легким травмам.

### Осторожно

без предупреждающего знака означает, что несоблюдение соответствующих мер предосторожности может привести к порче имущества.

### Внимание

означает, что несоблюдение соответствующей информации может привести к нежелательному событию или состоянию.

Если действует несколько уровней опасности, всегда дается предупреждающая информация для наибольшего уровня опасности. Если информация с предупреждением о персональном увечье дается с предупреждающим знаком, она также может содержать дополнительное предупреждение о материальном ущербе.

## Квалифицированный персонал

Данное устройство/система может устанавливаться и эксплуатироваться только в соответствии с данным документом. Установка и эксплуатация устройств/систем должна выполняться только **квалифицированным персоналом**. В контексте информации по безопасности, приводимой в данном документе, квалифицированным персоналом считаются работники, имеющие допуск к эксплуатации, заземлению или разметке устройств, систем и электрических цепей в соответствии с принятыми нормами техники безопасности.

## Правильное использование

Соблюдайте следующее:



### Предупреждение

Устройство должно применяться только в случаях, предписанных в каталоге и в техническом описании, и только совместно с устройствами и компонентами сторонних производителей, которые были рекомендованы или одобрены со стороны Siemens. Надлежащая транспортировка, хранение, монтаж, управление и обслуживание изделия являются жизненно важными для обеспечения правильной и безопасной работы.

## Торговые марки

Все названия, отмеченные знаком ®, являются зарегистрированными торговыми марками Siemens AG. Другие названия в данном документе могут быть торговыми марками, использование которых третьей стороной в своих собственных целях может посягать на права их владельцев.

### Copyright Siemens AG Все права защищены.

Воспроизведение, передача или использование данного документа или его содержимого допускается только с письменного разрешения. Нарушители будут нести ответственность за ущерб. Все права, включая права, созданные выдачей патентов или регистрацией полезной модели или конструкции, защищены.

Siemens AG  
Automation and Drives, Postfach 4848, D-90327 Nurnberg

Siemens Aktiengesellschaft

### Исключение ответственности

Мы проверили информацию, содержащуюся в данном документе, на соответствие характеристикам описываемого аппаратного и программного обеспечения. Тем не менее, мы не можем принять на себя ответственность за какие-либо возникающие отклонения. Содержащаяся в данном документе информация регулярно проверяется на предмет наличия ошибок. Необходимые исправления, вносимые в текст, появляются в последующих редакциях.

Siemens AG  
Возможно внесение технических изменений без предварительного уведомления.

## Оглавление

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Введение</b> .....   | <b>5</b>  |
| 1.1      | Назначение этой документации.....                                 | 5         |
| 1.2      | История документа .....   | 5         |
| 1.3      | Дополнительная информация .....                                   | 5         |
| <b>2</b> | <b>Общие указания по безопасности</b> .....                       | <b>7</b>  |
| 2.1      | Общие указания .....  | 7         |
| 2.2      | Использование по назначению .....                                 | 7         |
| 2.3      | Законы и директивы .....  | 7         |
| 2.4      | Квалифицированный персонал.....                                   | 7         |
| <b>3</b> | <b>Описание</b> .....   | <b>9</b>  |
| 3.1      | Область применения .....  | 9         |
| 3.2      | Характеристики изделия.....                                       | 9         |
| 3.3      | Структура паспортной таблички .....                               | 10        |
| 3.4      | Принцип работы .....  | 10        |
| <b>4</b> | <b>Установка</b> .....  | <b>13</b> |
| 4.1      | Установка в соединительную головку .....                          | 13        |
| 4.2      | Установка на DIN-рейку и G-рейку.....                             | 14        |
| <b>5</b> | <b>Электрическое подключение</b> .....                            | <b>17</b> |
| 5.1      | Общие указания по подключению .....                               | 17        |
| 5.2      | Подключение в опасных зонах с взрывоопасными атмосферами.....     | 19        |
| 5.3      | Назначение соединений .....                                       | 19        |
| 5.4      | Замечания по измерению тока.....                                  | 20        |
| 5.5      | Светодиодный индикатор работы.....                                | 20        |
| 5.6      | Контрольные клеммы для выходного сигнала.....                     | 20        |
| <b>6</b> | <b>Коммуникации</b> .....   | <b>21</b> |
| <b>7</b> | <b>Ввод в эксплуатацию</b> .....                                  | <b>23</b> |
| <b>8</b> | <b>Функции</b> .....  | <b>25</b> |
| 8.1      | Общая информация .....  | 25        |
| 8.2      | Контроль обрыва провода .....                                     | 26        |
| 8.3      | Контроль короткого замыкания .....                                | 26        |
| 8.4      | Компенсация линии .....   | 26        |
| 8.5      | Тип характеристической кривой (возрастающая или нисходящая) ..... | 26        |
| 8.6      | Смещение измеренного значения .....                               | 27        |
| 8.7      | Коэффициент сенсора .....   | 27        |
| 8.8      | Компенсация холодного спая для термпар .....                      | 27        |
| 8.9      | Разность/усреднение .....   | 27        |
| 8.10     | Электрическое ослабление .....                                    | 27        |
| 8.11     | Функция датчика тока (только в SITRANS TH300).....                | 28        |
| 8.12     | Ток сигнализации .....  | 28        |
| 8.13     | Калибровка сенсора.....   | 28        |
| 8.13.1   | Калибровка сенсора (одна точка) .....                             | 28        |
| 8.13.2   | Калибровка сенсора (две точки) .....                              | 28        |
| 8.13.3   | Подстройка нижней настроечной точки сенсора .....                 | 29        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 8.13.4    | Подстройка верхней настроечной точки сенсора.....  | 29        |
| 8.14      | Калибровка датчика тока (подстройка ЦАП) .....     | 30        |
| 8.15      | Специальная характеристическая кривая .....        | 31        |
| 8.16      | Заводские параметры .....                          | 34        |
| 8.17      | Диагностические функции .....                      | 35        |
| 8.17.1    | Счетчик часов работы в температурных классах ..... | 36        |
| 8.17.2    | Ведомые указатели.....                             | 37        |
| 8.17.3    | Симуляция (только в SITRANS TH300) .....           | 37        |
| <b>9</b>  | <b>Управление .....</b>                            | <b>41</b> |
| 9.1       | Управление с помощью ПК/ноутбука и модема .....    | 41        |
| 9.1.1     | SITRANS TH200 .....                                | 41        |
| 9.1.2     | SITRANS TH300 .....                                | 42        |
| 9.2       | Управление с помощью HART-коммуникатора.....       | 43        |
| <b>10</b> | <b>Технические данные.....</b>                     | <b>45</b> |
| <b>11</b> | <b>Заказные данные .....</b>                       | <b>51</b> |
| <b>12</b> | <b>Чертежи .....</b>                               | <b>53</b> |
| <b>13</b> | <b>Обслуживание .....</b>                          | <b>55</b> |
| <b>14</b> | <b>Сертификаты .....</b>                           | <b>55</b> |

# 1 Введение

## 1.1 Назначение этой документации

Это руководство содержит всю информацию, необходимую 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 документа

История документа устанавливает связь между текущей документацией и соответствующей программной прошивкой устройства.

Документация в данной редакции относится к следующей программной прошивке (firmware):

| Редакция      | Идентификатор прошивки на паспортной табличке | Интеграция в систему                                | Путь установки для PDM             |
|---------------|---|---|------------------------------------|
| 01<br>06/2006 | FW: 01.01.02                                  | TH200: SIPROMTV1.07<br>TH300: PDM V6.0 DD rev. 1.00 | TH200: нет<br>TH300: SITRANS TH300 |

Следующая таблица показывает наиболее важные изменения в документации по сравнению с каждой предыдущей редакцией.

| Редакция   | Комментарий     |
|------------|-----------------|
| 01 06/2006 | Первая редакция |

## 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.

### Офисы

Если вам необходима дополнительная информация, или у вас есть какие-то специфические проблемы, рассмотренные в данном руководстве в недостаточном объеме, обратитесь в ваше местное представительство Siemens. Ваше местное представительство Siemens можно найти в Интернет по адресу:

[www.siemens.de/prozessinstrumentierung](http://www.siemens.de/prozessinstrumentierung)

Щелкните на ссылке "Contact" и выберите ближайший к вам город.

### **Информация о продукте в Интернет**

Руководство по эксплуатации является составной частью прилагаемого компакт-диска "sitrans t - temperature transmitters" (заказной номер A5E00364512), и доступно через Интернет:

[www.siemens.de/sitranst](http://www.siemens.de/sitranst)

Щелкните на ссылке "More Info", затем "-> Instructions and Manuals".

На компакт-диске вы найдете выдержку из каталога FI 01 "Контрольно-измерительные приборы для автоматизации процесса" с текущими заказными данными. Весь каталог FI 01 также доступен по вышеуказанному web-адресу.

## 2 Общие указания по безопасности

### 2.1 Общие указания

При отправке с завода данное устройство не имело никаких проблем по безопасности. Для сохранения этого состояния и обеспечения безопасной эксплуатации устройства соблюдайте информацию и предупреждения по безопасности, содержащиеся в данном руководстве.

### 2.2 Использование по назначению.

Данное устройство может использоваться только для целей, указанных в данном руководстве.

Ответственность за все изменения в устройстве, не указанные явно в данном руководстве, лежит исключительно на пользователе.

### 2.3 Законы и директивы

Должны быть соблюдены правила поверочной сертификации, действующей в вашей стране.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Установка и эксплуатация этого устройства допускается только после того, как квалифицированный специалист проконтролирует пригодность используемых источников питания. Эти источники питания должны гарантировать невозможность присутствия на устройстве опасных напряжений – как при нормальной работе, так и в случае неисправности системы или одной из ее частей.

### 2.4 Квалифицированный персонал

"Квалифицированный персонал" – это работники, хорошо знакомые с установкой, монтажом, вводом в эксплуатацию и работой с продуктом. Они должны иметь следующую, соответствующую выполняемым работам, квалификацию:

- Обучение или инструктаж/допуск к работе и обслуживанию устройств/систем согласно правилам безопасности для электрических цепей, высоких давлений и агрессивных сред.
- Обучение и инструктаж по уходу и использованию соответствующих средств защиты, согласно правилам безопасности.
- Для взрывонепроницаемых устройств: Обучение или инструктаж/допуск к выполнению работ с электрическими цепями для систем, подверженных опасности взрыва.
- Обучение оказанию первой медицинской помощи



#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

При эксплуатации и обслуживании измерительного преобразователя должны соблюдаться общие правила работы с системой.

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





## 3 Описание

### 3.1 Область применения

Измерительные преобразователи SITRANS TH200 и SITRANS TH300 могут использоваться в любых отраслях промышленности. Компактный размер позволяет устанавливать их в соединительные головки типа В (DIN 43729) или большие. Их универсальных входной каскад обеспечивает возможность подключения следующих источников сигнала:

- Термометр сопротивления
- Термопары
- Резистивный датчик/потенциометр
- Источники постоянного напряжения (DC)

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

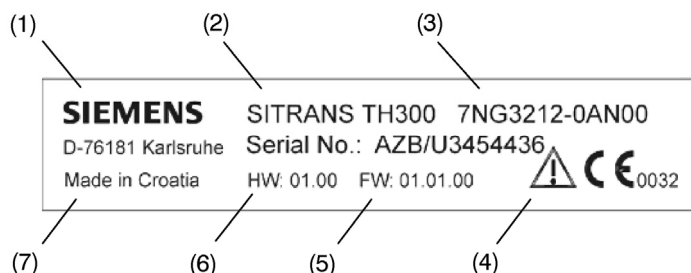
Взрывозащищенные преобразователи могут устанавливаться и эксплуатироваться в потенциально взрывоопасных атмосферах, в соответствии с типовым контрольным сертификатом ЕС (сертификат АTEX) и данным руководством по эксплуатации.

### 3.2 Характеристики изделия

- Двухпроводный измерительный преобразователь
- Монтаж в соединительные головки типа В (DIN 43729) или большие, или на DIN-рейку
- С возможностями коммуникации (HART-протокол вер. 5.9 в SITRANS TH300, специальный протокол в SITRANS TH200); это позволяет программировать возбуждение сенсора, диапазон измерения и множество других переменных
- Электрическая изоляция
- Искробезопасная версия для использования в опасных зонах
- Две дополнительных контрольных клеммы для подключения мультиметра дают возможность измерять токовый сигнал, не разрывая токовой петли
- Индикация рабочего состояния (зеленый или красный светодиод)
- Специальная характеристическая кривая
- Диагностические функции в SITRANS TH300 (ведомый указатель, счетчик часов работы, симуляция)

### 3.3 Структура паспортной таблички

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



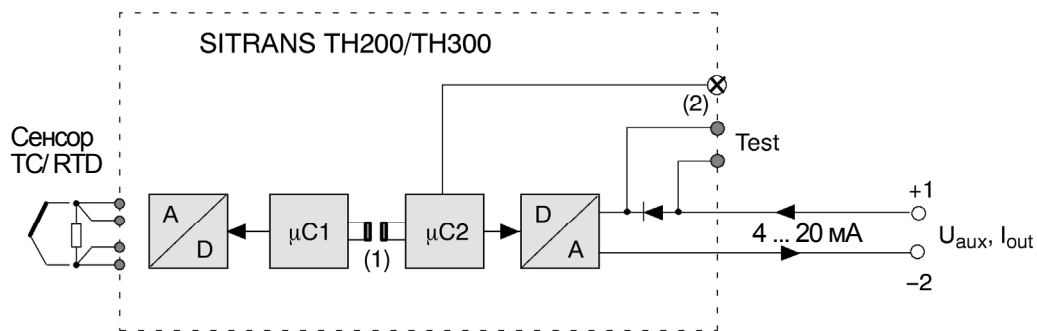
- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| (1) Производитель                                   | (5) Версия программной прошивки |
| (2) Название изделия                                | (6) Версия аппаратной части     |
| (3) Заказной номер                  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

Рис. 1 Структура паспортной таблички

### 3.4 Принцип работы

Измерительный сигнал, получаемый с резистивного преобразователя (двух-, трех- или четырехпроводное подключение) или термопары, преобразуется в аналогово-цифровом преобразователе в цифровой сигнал. Затем этот сигнал обрабатывается микроконтроллером ( $\mu C1$ ), корректируется согласно характеристике сенсора, и передается в микроконтроллер ( $\mu C1$ ) через электрическую изоляцию. Там вычисляется аналоговое выходное значение, с помощью светодиода индицируется рабочее состояние и выполняется подготовка коммуникационных данных. Измеренное значение преобразуется цифро-аналоговым преобразователем в выходной ток 4-20 мА. Вспомогательный источник питания находится в выходной сигнальной цепи.

Настройка параметров SITRANS TH200 и SITRANS TH300 и управление устройствами осуществляется с ПК, подключенного к двухпроводной линии через соответствующий соединительный модуль (модем SIPROM T или HART-модем). Кроме этого, параметры SITRANS TH300 можно настраивать с помощью HART-коммуникатора. Сигналы, необходимые для коммуникации по протоколу HART вер. 5.9 накладываются на выходной ток по методу частотной манипуляции (FSK). Данные, специфичные для измерительного преобразователя и данные настроек параметров хранятся в двух модулях энергонезависимой памяти (ЭСППЗУ).



**Вход:**

- A/D Аналогово-цифровой преобразователь
- Сенсор Термометр сопротивления (RTD), термопара (TC), резистивный датчик, милливольт-датчик
- μC1 Вторичная сторона микроконтроллера

**Выход:**

- μC2 Первичная сторона микроконтроллера
- D/A Цифро-аналоговый преобразователь
- Uaux Вспомогательное питание
- Iout Выходной ток
- (1) Электрическая изоляция
- (2) Светодиод

Рис. 2 Функциональная схема SITRANS TH200 и SITRANS TH300



## 4 Установка

### 4.1 Установка в соединительную головку

---

#### ВНИМАНИЕ

Перед установкой измерительного преобразователя в головку необходимо соблюсти следующие требования:

- Измерительные преобразователи SITRANS TH200 и SITRANS TH300 должны устанавливаться в соответствующий корпус.
  - Тип защиты и материал корпуса должны быть адаптированы для соответствия имеющимся требованиям.
  - Должны соблюдаться окружающие условия, указанные в технических данных (глава 10, стр. 45).
- 

Пружины и винты для крепления преобразователя входят в объем поставки устройства. SITRANS TH200 и SITRANS TH300 могут быть закреплены либо в основании соединительной головки, либо в выпуклой крышке соединительной головки.

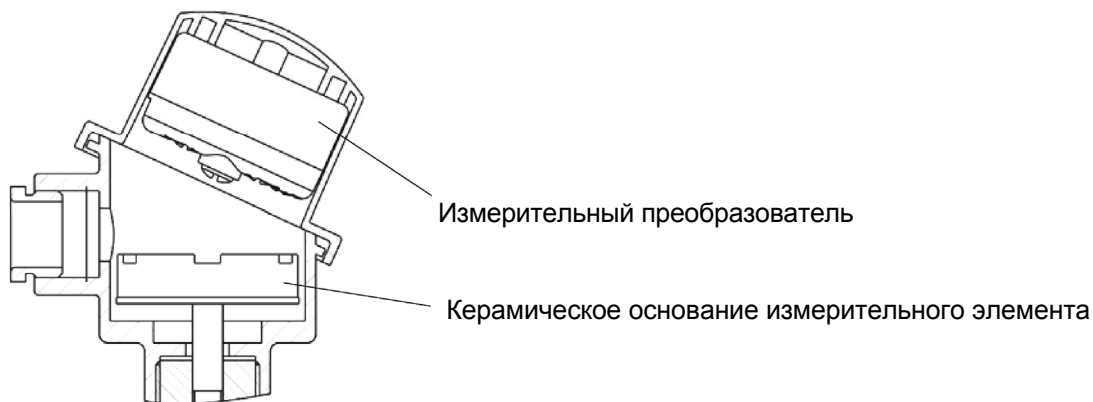


Рис. 3 Крепление измерительного преобразователя в крышке соединительной головки

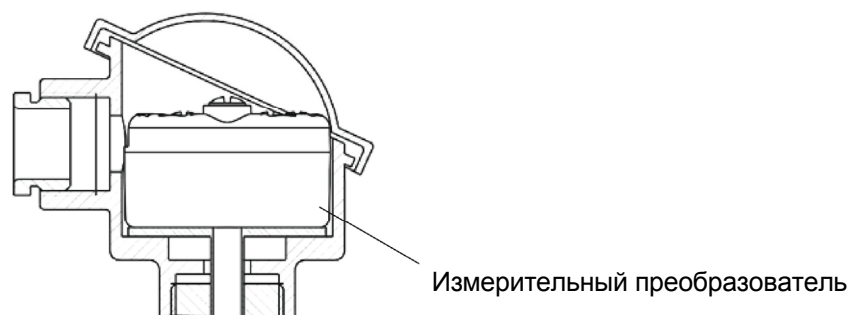


Рис. 4 Крепление измерительного преобразователя в основании соединительной головки



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При установке устройства в опасных зонах, корпус должен иметь тип защиты как минимум IP54 согласно IEC 60529. Учитывайте данные сертификата испытаний типа ЕС.

---

## 4.2 Установка на DIN-рейку и G-рейку

Измерительные преобразователи могут крепиться либо на 35 мм DIN-рейку (DIN EN50022), либо на 32 мм G-рейку (DIN EN50035). Необходимый для монтажа адаптер для DIN-рейки можно заказать как принадлежность под заказным номером 7NG3092-8KA.

При установке на рейку необходимо соблюдать окружающие условия, указанные в технических данных (глава 10, стр. 45).



### ВНИМАНИЕ

#### Потенциально взрывоопасные атмосферы

Установка на DIN-рейку или G-рейку в потенциально взрывоопасных атмосферах допускается только при использовании соответствующего защитного корпуса (как минимум IP54).



### ВНИМАНИЕ

#### Электромагнитная совместимость

Если сенсор установлен за пределами закрытых помещений, после удара молнии необходимо проверять работоспособность устройства.

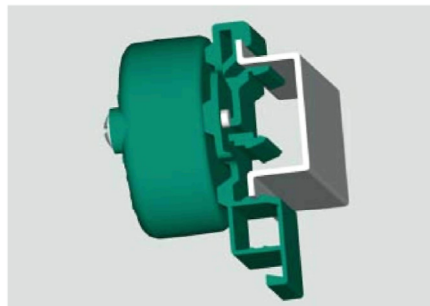


Рис. 5 Крепление измерительного преобразователя на DIN-рейку

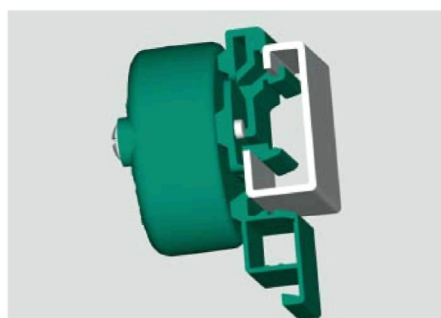


Рис. 6 Крепление измерительного преобразователя на G-рейку

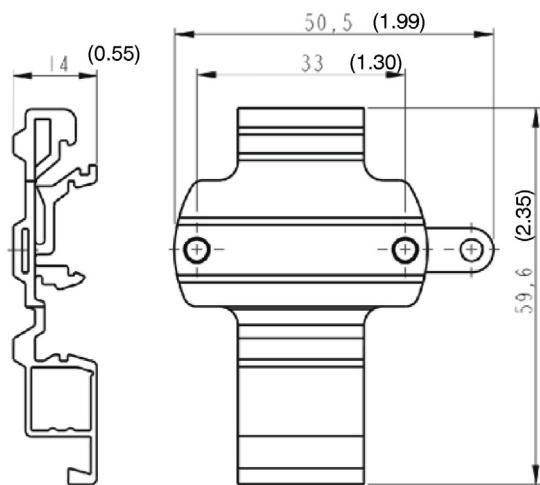


Рис. 7 Размеры DIN-рейки





## 5 Электрическое подключение

### 5.1 Общие указания по подключению



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Должны быть соблюдены правила поверочной сертификации, действующей в вашей стране.

#### **Электрическое подключение в опасных зонах с взрывоопасными атмосферами**

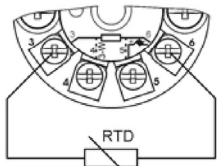
Для электрического подключения должны соблюдаться действующие в вашей стране государственные директивы и законы для взрывоопасных зон. Например, в Германии это:

- "Постановление о промышленной безопасности и здравоохранению "
- стандарт "Установка электрических систем в опасных зонах ", DIN EN60079-14 (ранее VDE 0165, T1)
- сертификат испытаний типа EC

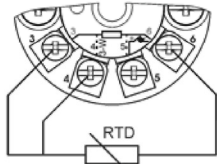
Там, где требуется вспомогательное питание, мы рекомендуем проверять его на соответствие требованиям, указанным на паспортной табличке прибора, и действующей в вашей стране контрольной сертификации.

- Подключение сенсора, см. рис. 8, стр. 18
- Вспомогательное питание:  
Подключите провода вспомогательного питания к клеммам "1 (+)" и "2(-)", как показано на рис. 8, обеспечив при этом правильную полярность (устройство имеет защиту от обратной полярности).
- Контрольные клеммы:  
Подключите амперметр к обеим контрольным клеммам "Test(+)" и "Test(-)", как показано на рис. 8; теперь можно увидеть ток 4-20 мА.
- Соединительный кабель:  
Макс. сечение кабеля 2.5 мм<sup>2</sup>  
Прокладывайте сигнальные кабели отдельно от кабелей с напряжениями > 60 В.  
Используйте кабели с витыми жилами.  
Избегайте приближения к большому электрооборудованию, или используйте экранированные кабели.  
Полная спецификация согласно HART®, версия 5.9 в SITRANS TH300 только с экранированными кабелями.

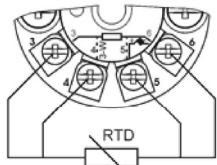
**Термометр сопротивления**



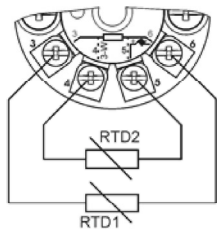
Двухпроводное подключение <sup>1)</sup>



Трехпроводное подключение

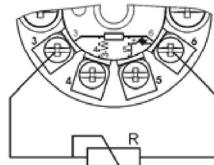


Четырехпроводное подключение

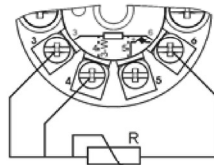


Усреднение/определение разности <sup>1)</sup>

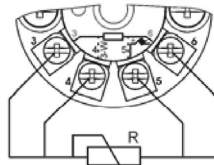
**Резистор**



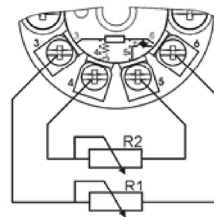
Двухпроводное подключение <sup>1)</sup>



Трехпроводное подключение

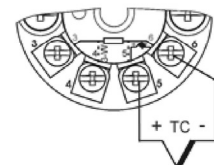


Четырехпроводное подключение

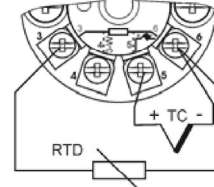


Усреднение/определение разности <sup>1)</sup>

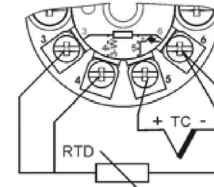
**Термопара**



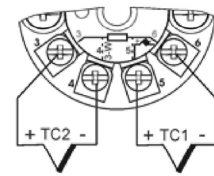
Компенсация холодного спая/фиксир. значение



Компенсация холодного спая внешним Pt100 с двухпроводным подключением <sup>1)</sup>



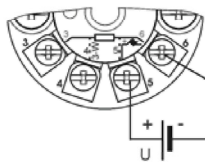
Компенсация холодного спая внешним Pt100 с трехпроводным подключением



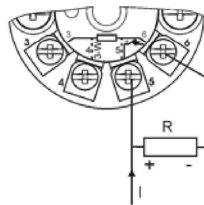
Усреднение/определение разности с внутренней компенсацией хол. спая

<sup>1)</sup> Сопротивление линии для коррекции является программируемым

**Измерение напряжения**



**Измерение тока**



**Подключение вспомо- г. питания (U<sub>aux</sub>)**

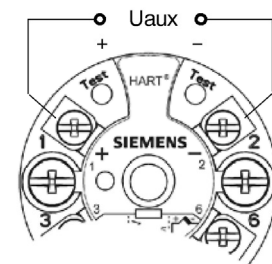


Рис. 8 Схемы подключения

## 5.2 Подключение в опасных зонах с взрывоопасными атмосферами

### Зоны 0 и 1

Подключать измерительный преобразователь допускается только к устройствам, сертифицированным в качестве искробезопасных согласно контрольному сертификату типа ЕС. Очень важно соответствие всем перечисленным в нем параметрам и предельным значениям.

### Зона 2 в типе защиты "nL" – Ограниченная энергия

Подключать измерительный преобразователь допускается только к следующим устройствам:

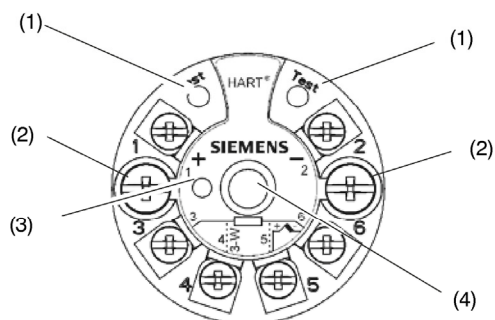
- Устройства, сертифицированные в качестве искробезопасных в категории 1 или 2.
- "nL"-сертифицированные устройства (ограниченная энергия) в категории 3.

Максимальное допустимое входное напряжение  $U_i = 30$  В пост. Необходимо соблюдать соответствующие допустимые значения для внешней емкости и индуктивности.

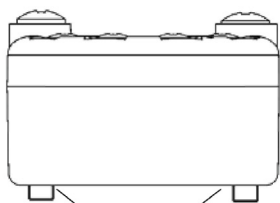
### Зона 2 в типе защиты "nA" – Неискрящее оборудование

Необходимо соблюдать действующие для данного типа защиты условия для монтажников. Максимальное допустимое входное напряжение  $U = 35$  В пост.

## 5.3 Назначение соединений



- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1 (+) и 2 (-)      | Вспомогательное питание $U_{aux}$ ,<br>выходной ток $I_{out}$ |
| 3, 4, 5 и 6        | Сенсор (интерфейс см. рис. 8, стр. 18)                        |
| Test (+), Test (-) | Измерение выходного тока<br>мультиметром                      |



M4 x 28

- |     |  |
|-----|--|
| (1) | Контрольная клемма                                   |
| (2) | Крепежный винт M4x28                                 |
| (3) | Светодиод  |
| (4) | Внутренний диаметр центрального отверстия 6.3 (0.25) |

Рис. 9 Назначение соединений

## 5.4 Замечания по измерению тока

Подключите внешний измерительный резистор R к соединительным клеммам измерительного преобразователя 5 и 6, если измерительный преобразователь используется для измерения тока. Измерительный преобразователь использует этот резистор для выполнения требуемого измерения тока путем измерения напряжения. Поэтому в программном обеспечении для настройки параметров необходимо выполнить следующие настройки (SIPROM T для SITRANS TH200 и SIMATIC PDM или HART-коммуникатор для SITRANS TH300):

- Выбор класса сенсора = Millivolt transmitter (мВ-датчик)
- Шкала измеряемого значения: Начало и конец измерений требуемой токовой шкалы необходимо умножить на величину внешнего сопротивления R, подключенного к клеммам 5 и 6 измерительного преобразователя.

- **Пример:** (Измерение тока 0-20 мА с помощью внешнего сопротивления R, равного 10 Ом)  
Класс сенсора = Millivolt transmitter (мВ-датчик)

Шкала измеряемого значения:

$$\text{Начало измерений} = 0 \text{ мА} \cdot 10 \text{ Ом} = 0 \text{ мВ}$$

$$\text{Конец измерений} = 20 \text{ мА} \cdot 10 \text{ Ом} = 200 \text{ мВ}$$

Выходной ток 4-20 мА теперь соответствует сигналу входного датчика (токовый сигнал 0-20 мА).

Если при измерении тока измеряемые значения запрашиваются через цифровой интерфейс (напр., HART с SITRANS TH300), управляющее программное обеспечение покажет данные измерений как сигнал напряжения в единицах мВ (масштабированный коэффициентом величины внешнего подключенного сопротивления R).

## 5.5 Светодиодный индикатор работы

- Индикатор работы не светится: Отсутствует напряжение питания
- Постоянное зеленое свечение: Все в порядке, нормальное рабочее состояние без ошибок
- Постоянный/мигающий красный свет: Нарушения в работе

Постоянное свечение: Индикация ошибок в устройстве (напр., ошибка ОЗУ, ПЗУ, ЭСППЗУ, конт. суммы, сторожевой схемы, стека, или нарушение допустимых пределов окружающей температуры)

Мигающий (прибл. 2 Гц): Индикация сбоев, не зависящих от устройства (напр., обрыв провода, кор. замыкание датчика, нарушение пределов сенсора)

## 5.6 Контрольные клеммы для выходного сигнала

Контрольные клеммы "Test +" и "Test -" используются для проверки амперметром тока 4-20 мА.

Падение напряжения на амперметре не должно превышать 0.4 В при выходном токе 23 мА.

## 6 Коммуникации

- SITRANS TH200

Этот вариант устройства не имеет HART-интерфейса.

Настройка параметров SITRANS TH200 возможна только в отключенном (офлайн) состоянии с помощью модема для SITRANS TH100/TH200. Информацию по настройке параметров SITRANS TH200 см. в главе 9, стр. 41 данного руководства.

- SITRANS TH300

Устройство имеет интерфейс настройки параметров, соответствующий спецификации HART. Это обеспечивает доступ ко всем функциям устройства через HART-модем или HART-коммуникатор. HART-модем или HART-коммуникатор должен быть подключен согласно рис. 10, стр. 21.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В искробезопасных зонах или искробезопасных цепях допускается использовать только искробезопасные HART-модемы или HART-коммуникаторы.

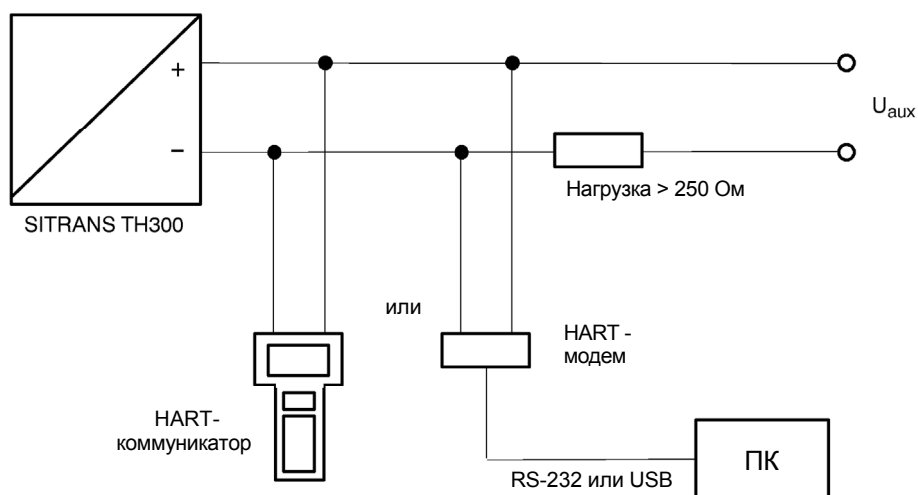
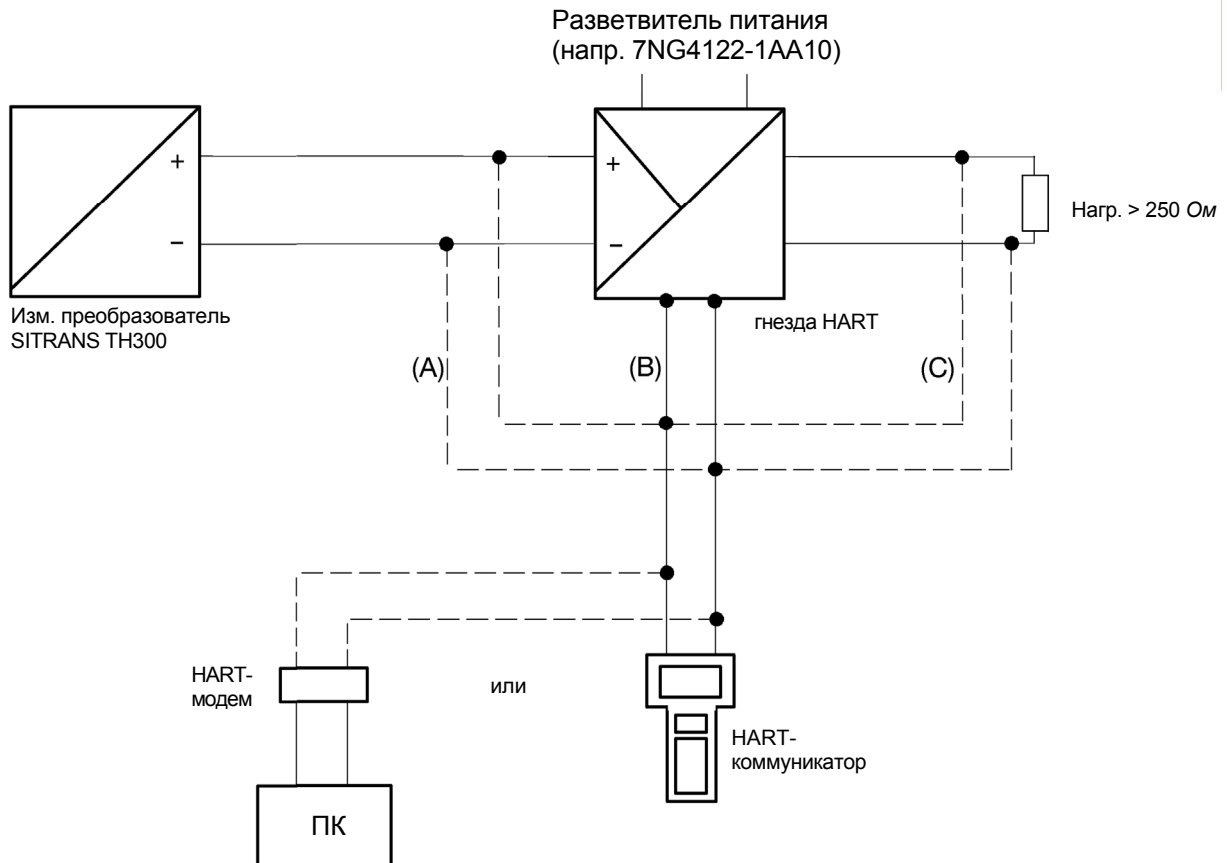


Рис. 10 HART-коммуникатор с питанием от источника напряжения



- (A) С искробезопасным источником питания допускается использовать только искробезопасные HART-коммуникаторы и HART-модемы.
- (B) HART-коммуникация через гнезда HART или разветвитель питания
- (C) Нагрузка >250 Ом необходима только тогда, когда в этой ветке выполняется HART-коммуникация. В других случаях нагрузка от 0 до 650 Ом для варианта (A) или (B)

Рис. 11 HART-коммуникация с питанием через разветвитель питания

## 7 Ввод в эксплуатацию

Рабочие параметры измерительного преобразователя должны быть настроены в соответствии с требованием имеющейся задачи измерений. Обеспечьте соответствие рабочих параметров данным на паспортной табличке устройства.

При установке измерительного преобразователя в соединительную головку, крышка соединительной головки должна быть закрыта после подключения сенсора и вспомогательного питания. После включения вспомогательного питания измерительный преобразователь начинает работу по истечении времени отклика – примерно через 10 секунд.



---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Для получения стабильных измеряемых значений нужно дать измерительному преобразователю прогреться приблизительно в течение пять минут после подачи питания.

---





## 8 Функции

### 8.1 Общая информация

Следующие функции могут быть выполнены с помощью программного обеспечения настройки параметров SIPROM T для SITRANS TH200 или с помощью программного обеспечения настройки параметров SIMATIC PDM или HART-коммуникатора для SITRANS TH300:

- Идентификация  
Информация по надежности функционирования: тэг, 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., термометр сопротивления 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, схема усреднения или вычисления разности)  
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  
Информация о том, допускается или нет использование измерительного преобразователя в искробезопасном режиме (эта информация – только для чтения). Эта функция может быть выполнена только с помощью ПО параметризации SIMATIC PDM или с помощью 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 код

- Среди других функций, которые могут быть настроены через параметры, имеются:
  - Функции ведомых указателей
  - Функция калибровки сенсора с настраиваемым диапазоном подстройки в пределах диапазона измерения
  - Подстройка аналогового выхода (от 4 до 16 мА для SITRANS TH200, от 4 до 20 мА для SITRANS TH300)
  - Заводской сброс: Сброс рабочих параметров в заводские настройки
  - Симулирование измерительного входа, температуры электроники и аналогового выхода (только для SITRANS TH300)

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 (температура электроники).

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



### ПРИМЕЧАНИЕ

Если происходит обрыв провода 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 (от 3.6 мА до 23 мА).

## 8.4 Компенсация линии

Компенсация величины сопротивления линии возможна для следующих измерений:

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

Компенсация выполняется путем числового задания измеренного сопротивления линии (сумма сопротивления прямого и обратного проводника).

## 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 определяется следующим образом путем настройки параметров для начала и конца измерений:

- Возрастающая характеристика: Конец измерений больше, чем начало измерений
- Нисходящая характеристика: Конец измерений меньше, чем начало измерений

## 8.6 Смещение измеренного значения

Для приложений, в которых невозможно измерение переменной процесса непосредственно в измерительной точке, в параметрах 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. Он должен умножаться на их базовые ряды. В качестве масштабирующих коэффициентов для термометров сопротивления могут использоваться значения от 0.25 до 10.0, для термопар могут быть заданы значения от 1 до 10.

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

## 8.8 Компенсация холодного спая для термопар

Можно выбирать тип подключения термометра сопротивления для измерения холодного спая для термопар: Используйте встроенный Pt100 или внешний Pt100, который необходим, если точка измерения удалена от SITRANS TH200 или SITRANS TH300.

Могут быть выбраны следующие варианты компенсации холодного спая:

- Внутренняя: В этом случае, термопара (TC) или линия компенсации подключена напрямую к измерительному преобразователю. Температура холодного спая измеряется внутренним Pt100.
- Внешняя с фиксированным значением: В этом случае в виде фиксированного значения должна быть указана внешняя температура холодного спая (напр., термостата). При этом измерительный преобразователь осуществляет компенсацию согласно этой 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 текущей температуры внешнего Pt100.

## 8.9 Разность/усреднение

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

Настройка начала и конца измерений:

- Сначала должны вводиться начало и конец измерений для обоих сенсоров. 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 измерений разности и среднего значения.

Калибровка сенсора:

- Калибровка сенсора выполняется для каждого предела диапазона измерения каждого из двух сенсоров по отдельности. Невозможна подстройка вычисления разности или усреднения, настроенного в параметрах.

## 8.10 Электрическое ослабление

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

## 8.11 Функция датчика тока (только в SITRANS TH300)

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. Величина тока сигнализации, а также верхний и нижний пределы линейного диапазона управления могут быть настроены согласно требованиям, в пределах, указанных для токового диапазона управляющего (от 3.6 мА до 23 мА). Пример этого показан на рис. 12. Указанные значения точности выходного сигнала относятся только к соответствующим номинальным диапазонам.

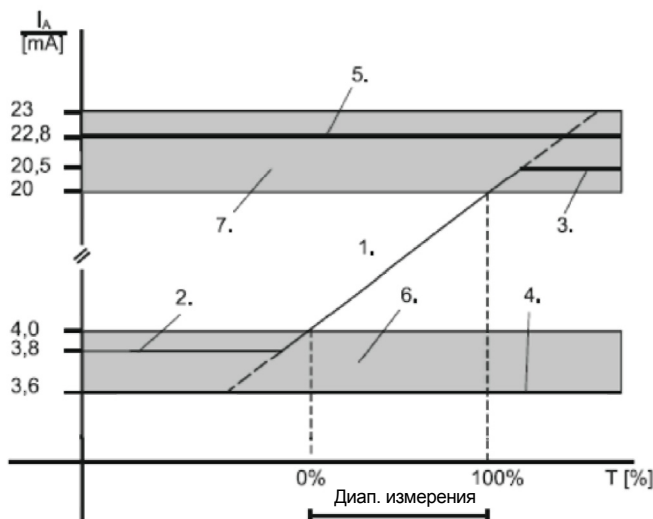


Рис. 12 Токвые пределы для выходного сигнала 4-20 мА

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)

Калибровка сенсора (одноточечная) позволяет перемещать характеристическую кривую подключенного сенсора относительно нулевой точки. Это означает, что можно откалибровать начальное значение входного сенсора. Это не влияет на интервал измерения.

Одноточечная калибровка соответствует вводу смещения сенсора. Результат одноточечной калибровки хранится в переменной "смещение сенсора".

### 8.13.2 Калибровка сенсора (две точки)

Калибровка сенсора (двухточечная) может использоваться для настройки характеристической кривой подключенного сенсора в двух точках подстройки сенсора. Результатом будут правильные измеряемые значения в точках подстройки сенсора. Двухточечная калибровка сенсора позволяет снизить долю ошибок из-за характеристической кривой.

### 8.13.3 Подстройка нижней настроечной точки сенсора

На вход измерительного преобразователя подается переменная процесса (напр., температура или сопротивление), по которой должна быть выполнена нижняя калибровка сенсора. Для подачи измерительному преобразователю команды на принятие этого значения процесса необходимо использовать управляющее программное обеспечение (SIPROM T для SITRANS TH200 и SIMATIC PDM или HART-коммуникатор для SITRANS TH300). Этим представляется сдвиг смещения характеристической кривой (B, рис. 13, стр. 29).

### 8.13.4 Подстройка верхней настроечной точки сенсора

На вход измерительного преобразователя подается переменная процесса (напр., температура или сопротивление), по которой должна быть выполнена верхняя калибровка сенсора. Для подачи измерительному преобразователю команды на принятие этого значения процесса необходимо использовать управляющее программное обеспечение. При этом к характеристической кривой применяется коррекция наклона (C, рис. 13). Эта процедура не влияет на нижнюю настроечную точку сенсора.



Рис. 13 Подстройка сенсора

A: Выходная кривая

B: Характеристическая кривая после нижней калибровки сенсора

C: Характеристическая кривая после верхней калибровки сенсора



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Выполненная специально для заказчика двухточечная калибровка сенсора для SITRANS TH200/TH300 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 для вычисления разности или усреднения, калибровка сенсора может быть выполнена как для измерительного канала 1, так и для измерительного канала 2.

## 8.14 Калибровка датчика тока (подстройка ЦАП)

Выходной ток измерительного преобразователя может быть подстроен 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 TH200: при 4 мА и при 16 мА
- SITRANS TH300: при 4 мА и при 20 мА

Рис. 14, стр. показывает 31 принцип подстройки на примере токового выхода 4-20 мА.

### Пример приложения: Подстройка токового выхода с 4 мА и 20 мА

Необходимо измерять ток 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.

---

#### ВНИМАНИЕ

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

---

Подстройка при 4 мА:

С помощью меню DAC trim – *Подстройка ЦАП* дайте измерительному преобразователю команду на вывод 4 мА. С помощью вольтметра прочитайте измеряемое значение, и вычислите значение тока. Введите его с помощью управляющего программного обеспечения. Измерительный преобразователь использует это значение для коррекции смещения по току.

Подстройка при 20 мА:

С помощью меню DAC trim – *Подстройка ЦАП* дайте измерительному преобразователю команду на вывод 20 мА. С помощью вольтметра прочитайте измеряемое значение, и вычислите значение тока. Введите его с помощью управляющего программного обеспечения. Измерительный преобразователь использует это значение для коррекции наклона характеристики по току. Эта настройка не влияет на значение для 4 мА.

Масштабированная подстройка цифро-аналогового преобразователя (только для SITRANS TH300 и SIMATIC PDM):

Этот измерительный преобразователь предоставляет дополнительную возможность масштабированной подстройки аналогового выхода.

Используйте меню digital-to-analog scaled trim – *масштабированная подстройка цифро-аналогового* (только для SITRANS TH300 и SIMATIC PDM) для ввода определяемого пользователем масштабирования (следующее относится к примеру выше: нижняя масштабированная настроечная точка сенсора = 1 В, верхняя масштабированная настроечная точка сенсора = 5 В), а затем введите непосредственно в SIMATIC PDM значения, полученные с помощью измерительного прибора.

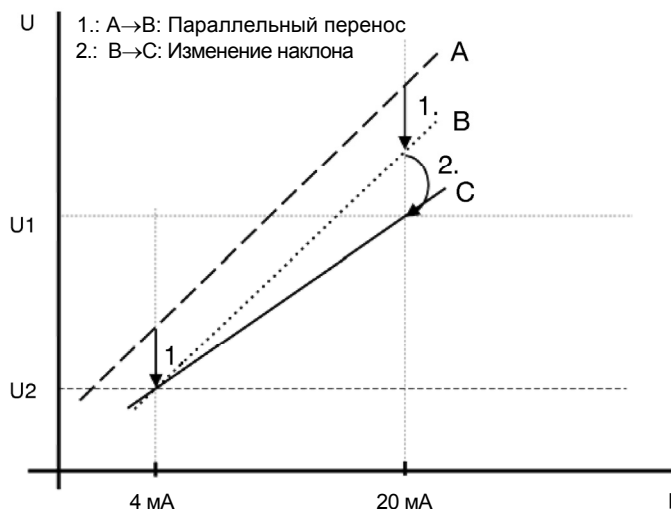


Рис. 14 Калибровка датчика тока: Пример для выхода 4-20 мА

- A: Выходная кривая
- B: Характеристическая кривая после нижней калибровки сенсора
- C: Характеристическая кривая после верхней калибровки сенсора

## 8.15 Специальная характеристическая кривая

SITRANS TH200/TH300 дают возможность подключения различных сенсоров к модулю. Характеристические кривые для большого количества 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 выхода измеряемого значения.

Для коррекции задаваемой пользователем характеристической кривой SITRANS TH200/TH300 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.

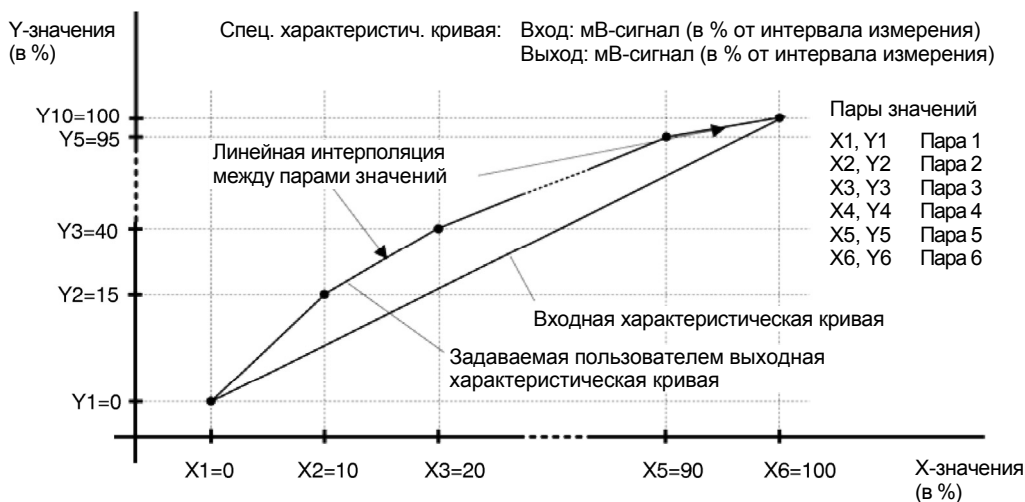


Рис. 15 Принцип задаваемой пользователем коррекции характеристической кривой

Соблюдайте следующие пункты при настройке параметров задаваемой пользователем характеристической кривой. Они не зависят от программного обеспечения для настройки параметров и действуют как для SITRANS TH200, так и для SITRANS TH300:

- Начальной точкой коррекции характеристической кривой является любой сенсор с определенными свойствами его характеристической кривой. Характеристическая кривая этого сенсора служит основой (0-100%) 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.
- 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

SITRANS TH200/TH300 будет использоваться для измерения специфичной термопары заказчика. В этом случае термопара выдает следующие милливольтные сигналы:

- В начале измерений: -10 мВ
- В конце измерений: 40 мВ

Коррекция характеристической кривой термопары должна выполняться по 6 парам значений. Тип компенсации холодного спая – фиксированное значение = 0 °С.



### ПРИМЕЧАНИЕ

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



| Сигнал сенсора на входе измерительного преобразователя | Пары характеристической кривой |      |      | Измеряемое значение [i] после коррекции характеристической кривой |
|--|--------------------------------|------|------|---|
|  | Пары значений                  | X[i] | Y[i] |   |
| -10 мВ   | i = 1                          | 0%   | 0%   | -10 мВ  |
| -5 мВ  | i = 2                          | 10%  | 15%  | -2.5 мВ   |
| 0 мВ   | i = 3                          | 20%  | 40%  | 10 мВ   |
| 15 мВ  | i = 4                          | 50%  | 70%  | 25 мВ   |
| 35 мВ  | i = 5                          | 90%  | 95%  | 37.5 мВ   |
| 40 мВ  | i = 6                          | 100% | 100% | 40 мВ   |

Определение пар значений X[i] и Y[i], на примере корректировки сигнала сенсора от 0 мВ до +10 мВ (соответствует паре значений i = 3):

### Вычисление X[i=3]

Параметр X[3] характеристической кривой соответствует 0 мВ как процент относительно начала измерений = 10 мВ и конца измерений = 40 мВ.

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

### Вычисление Y[i=3]

Параметр Y[3] характеристической кривой является обязательным корректирующим значением для коррекции сигнала сенсора при X[3] = 10% от 0 мВ до +10 мВ

$$\underline{Y[3]} = \frac{\text{Измеряемое значение}[i = 3] - \text{Начало измерений}}{\text{Конец измерений} - \text{Начало измерений}} \cdot 100\% = \frac{10 \text{ мВ} - (-10 \text{ мВ})}{40 \text{ мВ} - (-10 \text{ мВ})} \cdot 100\% = 40\%$$

Следующая пара значений должна быть передана в ПО параметризации для коррекции характеристической кривой для пары значений i = 3: X[3] = 20% и Y[3] = 40%.

При этом измерительный преобразователь выдает на выходе 10 мВ при подаче сигнала 0 мВ.

Корректирующие пары вычисляются таким же образом, как для специфичной термопары пользователя, когда нужно использовать SITRANS TH200/TH300 для измерения специфичного термометра сопротивления пользователя. Однако в этом случае коррекция характеристической кривой основана на значениях сопротивления, а не милливольтных сигналах.

## 8.16 Заводские параметры

Можно воспользоваться пунктом меню Factory parameters – *Заводские параметры* для сброса конфигурации измерительного преобразователя в заводские настройки. После выполнения заводского сброса, SITRANS TH200 или SITRANS TH300 имеет следующую конфигурацию:

| Параметр                                  | 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 IEC 751          |
| Интерфейс                                 | Стандартное подключение    |
| Подключение сенсора                       | Трехпроводное подключение  |
| Коэффициент сенсора                       | 1.00                       |
| Смещение сенсора 1                        | 0.00°C                     |
| Начало измерения                          | 0°C                        |
| Конец измерения                           | 100°C                      |
| Единицы измерения                         | °C                         |
| Контроль обрыва                           | 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    |
| Ослабление                                | 0.00 с                     |
| Счетчики часов работы PV                  | все сбрасываются в 0 часов |
| Счетчики часов работы, полевое устройство | не сбрасываются            |
| Ведомые указатели PV                      | все сбрасываются в 0 часов |
| Ведомые указатели температуры электроники | не сбрасываются            |
| Данные производителя сенсора              | не сбрасываются            |

Кроме этого, сброс устройства в его заводские настройки также сбрасывает задаваемую пользователем подстройку цифро-аналогового преобразователя и калибровку сенсора (одноточечную или двухточечную подстройку).

## 8.17 Диагностические функции

Концепция диагностики SITRANS TH200 и SITRANS TH300 предусматривает возможность настройки диагностического предупреждения в параметрах для диагностических функций, которые используются для мониторинга предельных значений, и возможность настройки диагностического прерывания в параметрах для диагностических функций, которые используются для контроля условий ошибок.

**Диагностические прерывания** могут выводиться через:

- Аналоговый выход
- Индикатор работы (светодиод)
- HART-коммуникации (только в SITRANS TH300)

**Диагностические предупреждения** могут выводиться через:

- HART-коммуникации (только в SITRANS TH300)

**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<br>(только для TH300) | Аналоговый выход | Светодиод   |
|---|-----------|----------------------------|------------------|-------------|
| <b>Диагностическое прерывание</b>                           |           |                            |                  |             |
| Дефект аппаратуры/прошивки                                  |           |                            |                  |             |
| Ошибка ОЗУ/ПЗУ  | 1         | Статус                     | В знач. сигн-ции | Красный     |
| Ошибка Flash/ЭСППЗУ   | 1         | Статус                     | В знач. сигн-ции | Красный     |
| Ошибка сторожевой схемы                                     | 1         | Статус                     | В знач. сигн-ции | Красный     |
| Дефект электроники (аппаратура/прошивка)                    | 1         | Статус                     | В знач. сигн-ции | Красный     |
| Температура электроники вышла за предел <sup>1)</sup>       | 1         | Статус                     | В знач. сигн-ции | Красный     |
| Ошибка сенсора  |           |                            |                  |             |
| Обрыв сенсора   | 2         | Статус                     | В знач. сигн-ции | Красн. 2 Гц |
| Короткое замыкание сенсора                                  | 2         | Статус                     | В знач. сигн-ции | Красн. 2 Гц |
| Измеряемое значение (PV) за пределами сенсора <sup>2)</sup> | 2         | Статус                     | В знач. сигн-ции | Красн. 2 Гц |
| <b>Диагностическое предупреждение</b>                       |           |                            |                  |             |
| Измеряемое значение за пределами области измерений          |           | Статус                     | Не изменяется    | Зеленый     |
| Предупреждение о насыщении выхода                           |           | Статус                     | Не изменяется    | Зеленый     |
| Измеряемое значение (PV) за пределами сенсора               |           | Статус                     | Не изменяется    | Зеленый     |
| Температура электроники вышла за предел                     |           | Статус                     | Не изменяется    | Зеленый     |

<sup>1)</sup> Диагностическое прерывание не вызывается, если измеряемое значение не выходит за предел больше, чем на 3°C.

<sup>2)</sup> Диагностическое предупреждение вызывается сразу при выходе измеряемого значения за предельное значение. Однако диагностическое прерывание вызывается при превышении предельного значения более чем на 2%.

Таблица 1 Диагностические функции

**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*).

**ОСТОРОЖНО**

- 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. Метка "Ambient temperature error/electronics temperature error" (*Ошибка окружающей температуры / температуры электроники*) сохраняется в устройстве даже после выключения и повторного включения напряжения питания.
- Программное обеспечение для настройки параметров дает возможность сбросить метку "Ошибка окружающей температуры / температуры электроники". Однако это допускается, только если была выполнена 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.

### 8.17.1 Счетчик часов работы в температурных классах

SITRANS TH200 и SITRANS TH300 предлагают различные счетчики часов работы для мониторинга подключенного технологического цикла.

#### 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 настроены 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 цикл сенсора, подключенного к измерительному преобразователю в различных областях процесса.
- Цикл часов работы переменной процесса регистрируется в 9 диапазонах. Он подразделяется 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 TH300 и SIPROM T для SITRANS TH200). Счетчики часов работы автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти один раз в секунду. После отключения питания устройства, все счетчики часов работы снова доступны после следующего его перезапуска.

### 8.17.2 Ведомые указатели

Данное устройство предоставляет 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*

### 8.17.3 Симуляция (только в SITRANS TH300)

Диагностическая функция "Simulation" – *Симуляция* дает возможность принимать и обрабатывать (квази) данные измерений без наличия переменной процесса на устройстве. Таким образом, возможно выполнение отдельных последовательностей обработки в "холодном" состоянии для симуляции состояний процесса. Кроме этого, применение 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

#### **Измерительный выход:**

- 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.

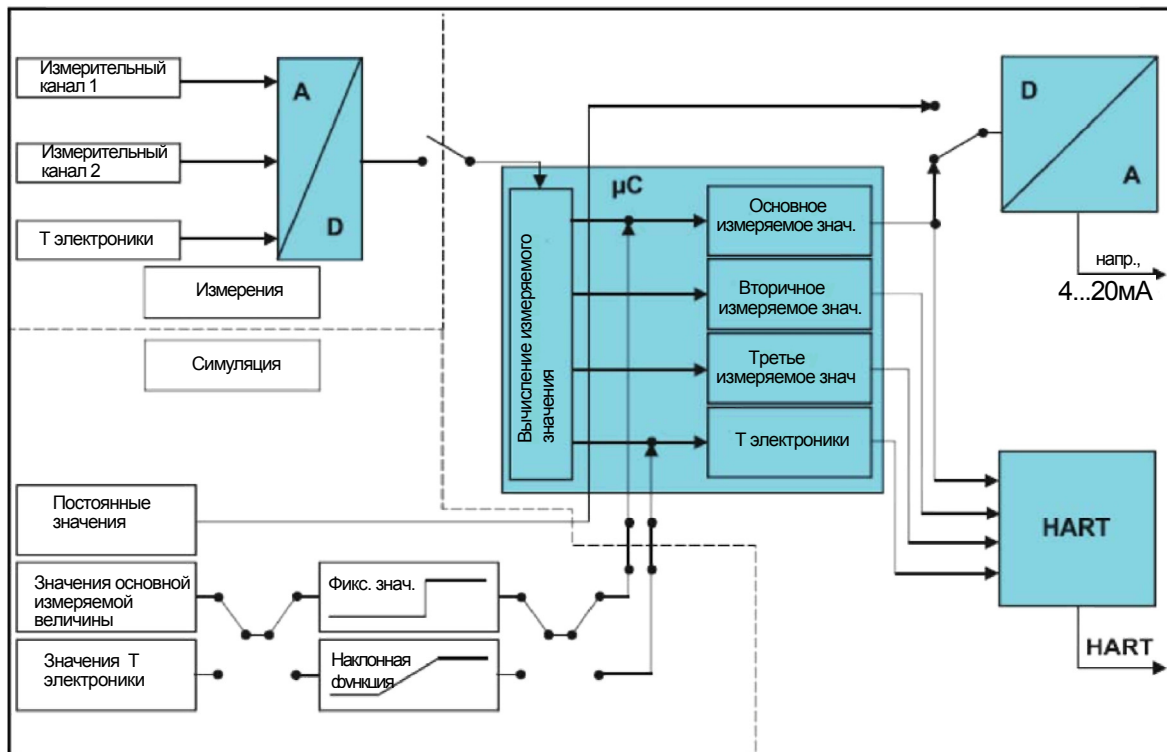


Рис. 16 Блок-схема симуляции



#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Пока симуляция активна, измерительный преобразователь не будет реагировать на изменения входных сигналов сенсора.
- При необходимости симулировать температуру внутренней электроники, не допускается для этого устанавливать параметры устройства в значение "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 в форме 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 адаптирует значение в соответствии со спецификацией основного измеряемого значения.

- Симуляция периодической линейно изменяющейся (пилообразной) функцией

Наряду с регулируемыми фиксированными значениями, также можно задать периодическую пилообразную функцию в параметрах для обоих путей симуляции. Настраиваемые начальное и конечное 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.

$$\text{Инкремент} = \frac{\text{Конечное значение} - \text{Начальное значение}}{\text{Число шага}}$$

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





## 9 Управление

### 9.1 Управление с помощью ПК/ноутбука и модема

#### 9.1.1 SITRANS TH200

---

##### **ВНИМАНИЕ**

Параметры могут настраиваться только когда SITRANS TH200 находится в автономном режиме ("офлайн"), с помощью модема для настройки параметров и управляющего программного обеспечения SIPROM T. Любая подключенная к измерительному преобразователю токовая петля 4-20 мА должна быть отключена перед настройкой параметров.

---

Измерительный преобразователь можно конфигурировать с помощью ПК и программного обеспечения SIPROM T вместе с модемом для SITRANS TH100/TH200. Для этого соедините измерительный преобразователь с ПК через модем. Требуемое измерительному преобразователю питание поступает от:

- USB-интерфейса ПК (в случае USB-модема)
- внешнего адаптера питания (в случае модема RS232)

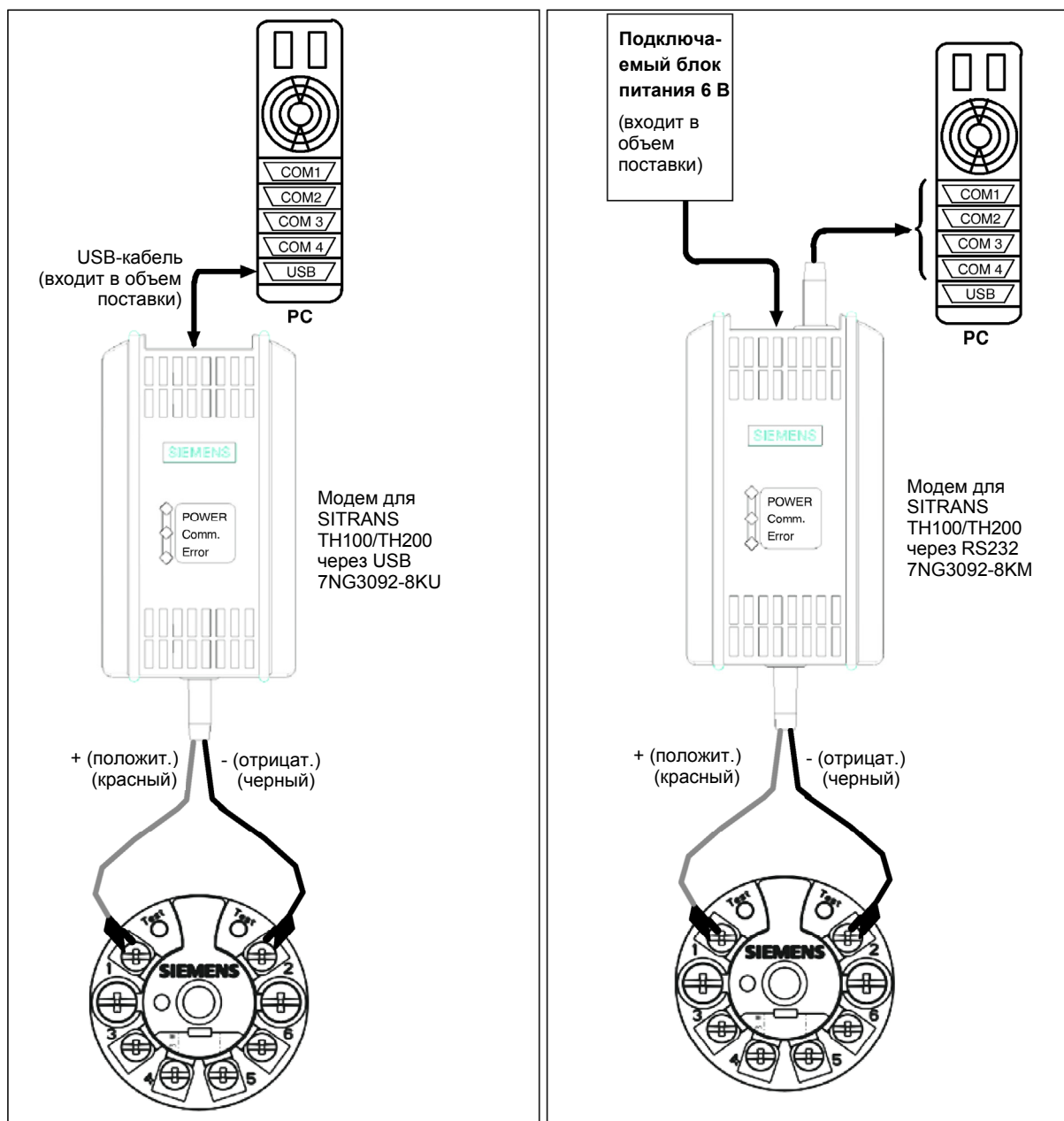


Рис. 17 Настройка параметров SITRANS TH200 через USB-модем

Рис. 18 Настройка параметров SITRANS TH200 через модем RS232

Подробную информацию по настройке параметров измерительного преобразователя см. в руководстве по эксплуатации для следующих продуктов:

- Модем для SITRANS TH100 и SITRANS TH200 и программное обеспечение для параметризации SIPROM T (зак. номер: 7NG3092-8KM и 7NG3092-8KU, соответственно)
- CD "sitrans t – измерительные преобразователи температуры", заказной номер A5E00364512

### 9.1.2 SITRANS TH300

Управление и настройку параметров измерительного преобразователя можно осуществлять с ПК с помощью программного обеспечения для параметризации SIMATIC PDM и модуля связи (HART-модема). Для этого модуль связи должен быть подключен к выходной цепи. На измерительный преобразователь должно быть подано напряжение питания и нагрузка в цепи должна быть как минимум 250 Ом (см. также рис. 10, стр. 21).

## 9.2 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 рассматриваемого 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.



## 10 Технические данные

### Вход

#### Термометр сопротивления

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Измеряемая величина          | Температура   |
| Тип сенсора                  | Pt25 до Pt1000 согласно IEC 60751<br>Pt25 до Pt1000 (JIS C 1604; $\alpha = 0.00392 \text{ K}^{-1}$ )<br>Ni25 до Ni1000 согласно IEC 60751<br>Специальный тип путем задания специальной характеристической кривой (макс. 30 точек) |
| Коэффициент сенсора          | 0.25 до 10<br>(Адаптация базового типа, напр., Pt100, к версии Pt25 до Pt1000)  |
| Единицы измерения            | °C или °F   |
| Интерфейс                    |   |
| Стандартное подключение      | 1 термометр сопротивления (RTD) по 2-х, 3-х или 4-х проводной схеме   |
| Усреднение                   | 2 одинаковых термометра сопротивления по 2-х проводной схеме для усреднения температуры   |
| Вычисление разности          | 2 одинаковых термометра сопротивления по 2-х проводной схеме<br>(RTD1 - RTD2 или RTD2 - RTD1)   |
| Коннектор                    |   |
| Двухпроводное подключение    | Сопротивление линии может быть задано в параметрах < 100 Ом (сопротивление петли)   |
| Трехпроводное подключение    | Подстройка не требуется   |
| Четырехпроводное подключение | Подстройка не требуется   |
| Ток сенсора                  | < 0.45 мА   |
| Время отклика                | < 250 мс для 1 сенсора с контролем обрыва   |
| Контроль обрыва              | Всегда активен (не может быть выключен)   |
| Контроль короткого замыкания | Может быть выключен (значение может регулироваться)   |
| Диапазон измерения           | Может быть задан в параметрах (см. таблицу, стр. 48)  |
| Мин. интервал измерения      | 10°C  |
| Характеристическая кривая    | Линейная по температуре или спец. характерист. кривая   |

#### Резистивный датчик

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Измеряемая величина          | Омическое сопротивление   |
| Тип сенсора                  | Сопротивление, потенциометр   |
| Единицы измерения            | Ом  |
| Интерфейс                    |   |
| Стандартное подключение      | 1 резистивный датчик (R) по 2-х, 3-х или 4-х проводной схеме                      |
| Усреднение                   | 2 резистивных датчика по 2-х проводной схеме для усреднения                       |
| Вычисление разности          | 2 резистивных датчика по 2-х проводной схеме<br>(R1 - R2 или R2 - R1)             |
| Коннектор                    |   |
| Двухпроводное подключение    | Сопротивление линии может быть задано в параметрах < 100 Ом (сопротивление петли) |
| Трехпроводное подключение    | Подстройка не требуется   |
| Четырехпроводное подключение | Подстройка не требуется   |
| Ток сенсора                  | < 0.45 мА   |
| Время отклика                | < 250 мс для 1 сенсора с контролем обрыва   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Контроль обрыва              | Всегда активен (не может быть выключен)                                     |
| Контроль короткого замыкания | Может быть выключен (значение может)  |
| Диапазон измерения           | Может быть задан в параметрах, макс. от 0 до 2200 Ом (см. таблицу, стр. 48) |
| Мин. интервал измерения      | 5 Ом до 25 Ом (см. таблицу, стр. 48)  |
| Характеристическая кривая    | Линейная по сопротивлению или специальная характеристическая кривая         |

**Термопары**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Измеряемая величина        | Температура   |
| Тип сенсора (термопары)    | Тип В: Pt30Rh-Pt6Rh DIN IEC 584<br>Тип С: W5%-Re ASTM 988<br>Тип D: W3%-Re ASTM 998<br>Тип E: NiCr-CuNi DIN IEC 584<br>Тип J: Fe-CuNi DIN IEC 584<br>Тип K: NiCr-Ni DIN IEC 584<br>Тип L: Fe-CuNi DIN 43710<br>Тип N: NiCrSi-NiSi DIN IEC 584<br>Тип R: Pt13Rh-Pt DIN IEC 584<br>Тип S: Pt10Rh-Pt DIN IEC 584<br>Тип T: Cu-CuNi DIN IEC 584<br>Тип U: Cu-CuNi DIN 43710 |
| Единицы измерения          | °C или °F   |
| Интерфейс                  |   |
| Стандартное подключение    | 1 термопара (TC)  |
| Усреднение                 | 2 одинаковых термопары (TC)   |
| Вычисление разности        | 2 одинаковых термопары (TC)<br>(TC1 -TC2 или TC2-TC1)   |
| Время отклика              | < 250 мс для 1 сенсора с контролем обрыва   |
| Контроль обрыва            | Может быть отключен   |
| Компенсация холодного спая | Внутренняя: Встроенным термосопрот. Pt100<br>Внешняя: Внешним Pt100 IEC 60751 (2-х или 2-х проводное подключение)<br>Внешняя фиксированная: Температура холодного спая задается в форме фикс. значения  |
| Диапазон измерения         | Может быть задан в параметрах (см. таблицу, стр. 49)  |
| Мин. интервал измерения    | Мин. 50 до 100°C (см. таблицу, стр. 49)   |
| Характеристическая кривая  | Линейная по температуре или специальная характеристическая кривая   |

**Милливольтный датчик**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Измеряемая величина             | Постоянное напряжение (DC)  |
| Тип сенсора                     | Источник пост. напряжения (возможен ист. пост. напр. через внешний подключенный резистор) |
| Единицы измерения               | мВ  |
| Время отклика                   | < 250 мс для 1 сенсора с контролем обрыва   |
| Контроль обрыва                 | Может быть выключен   |
| Диапазон измерения              | Может быть задан в параметрах, макс. -100 до 1100 мВ (см. таблицу, стр. 49)               |
| Мин. интервал измерения         | 2 мВ или 20 мВ  |
| Перегрузочная способность входа | пост. напр. -1.5 до 3.5 В   |
| Входное сопротивление           | >1 МОм  |
| Характеристическая кривая       | Линейная по напряжению или специальная характеристическая кривая                          |

**Выход**

|   |   |
|---|---|
| <b>Выходной сигнал</b>                    | 4 до 20 мА, двухпроводный<br>Для SITRANS TH300 – дополнительно с коммуникацией согласно HART вер. 5.9 |
| Вспомогательное питание                   | DC 11 до 35 В (до 30 В для EEx)   |
| Макс. нагрузка                            | ( $U_{aux}-11 В$ )/0.023 А  |
| Диапазон перегрузки                       | 3.6 мА до 23 мА, непрерывно настраиваемый<br>(Диап. по умолчанию: 3.84 мА до 20.50 мА)                |
| Сигнал ошибки (напр., при отказе сенсора) | 3.6 мА до 23 мА, непрерывно настраиваемый<br>(Знач. по умолчанию: 22.8 мА)                            |
| Цикл выборки                              | 0.25 с  |
| Ослабление                                | Программный фильтр 1-го порядка 0 до 30 с<br>(может быть настроен в параметрах)                       |

Защита

От обратной полярности

**Электрическая изоляция**Вход от выхода (1 кВ<sub>среднекв.</sub>)**Точность измерений**

|   |  |
|---|--|
| Цифровая погрешность измерения                          | См. таблицу, стр. 48 и 49  |
| Нормальные условия                                      |  |
| Вспомогательное питание                                 | 24 В $\geq$ 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                           | < 0.5°C  |
| Влияние температуры                                     | < 0.1% от макс. интервала измерения/10°C   |
| Влияние вспомогательного питания                        | < 0.005% от инт. измерения/В   |
| Влияние нагрузки  | < 0.012% от макс. инт. измерения/100 Ом  |
| Долгосрочный дрейф                                      | < 0.02% от макс. инт. измерения через месяц<br>< 0.03% от макс. инт. измерения через год<br>< 0.04% от макс. инт. измерения через пять лет |

**Окружающие условия**

|                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| Диапазон окр. температуры     | -40 до +85°C          |
| Диапазон температуры хранения | -40 до +85°C          |
| Относительная влажность       | < 98%, с конденсацией |

**Электромагнитная совместимость**

Согласно DIN EN 61326 и рекомендации NAMUR NE21

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Ошибка, вызванная ЭМС помехами при установке в соед. головку <sup>1)</sup> |                                |
| 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 |

<sup>1)</sup> При установке измерительного преобразователя на DIN-рейку в окружении с сильными помехами могут возникать большие ошибки измерения.

**Конструкция**

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| Материал | Пластик, герметизированный |
| Вес      | 50 г                       |

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Размеры                                   | См. рис. 9, стр. 19                |
| Поперечное сечение соединительных кабелей | Макс. 2.5 мм <sup>2</sup> (AWG 13) |
| Степень защиты                            | Согласно IEC 60529                 |
| Корпус                                    | IP40                               |
| Клеммы                                    | IP00                               |

**Сертификаты и допуски**

Эксплуатация на территории стран-членов ЕС

Сертификат испытаний типа ЕС PTB 05 ATEX 2040X  
Технические данные, указанные в сертификате испытаний типа ЕС, действуют исключительно в потенциально взрывоопасных зонах.

Тип защиты "искробезопасность" согласно ATEX II 1 G EEx ia IIC T6/T4  
II 2 (1) G EEx ia/ib IIC T6/T4

Тип защиты "средства неискрящие и с ограничением энергии" II 3G EEx nAL IIC T6/T4

Эксплуатация с США и Канаде

FM-допуск PID 3024169, действует для США и Канады (сFMus)

Типы защиты IS CI I, II, III, Div 1, GP ABCDEFG T4/T5/T6  
IS CI I, ZN 0.1 AEx ia IIC T4/T5/T6  
N1 CI I, II, III, Div 2, GP ABCDFG T4/T5/T6  
CII, ZN2, GP IIC T4/T5/T6

Электрические параметры, условия эксплуатации и указания по монтажу для эксплуатации в потенциально взрывоопасных атмосферах см. в сертификате соответствия FM ном. 3024169 и соответствующем управляющем чертеже C10145-A4-X2-33.

**Термометр сопротивления**

| Вход                             | Диапазон измерения<br>°C | Мин. интервал<br>измерения<br>°C | Цифровая<br>погрешность<br>°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 (JIS C1604-81)              | -200 до +649             | 10                               | 0.2                           |
| Pt50 (JIS C1604-81)              | -200 до+649              | 10                               | 0.15                          |
| Pt100 до Pt200<br>(JIS C1604-81) | -200 до +649             | 10                               | 0.1                           |
| Pt500 (JIS C1604-81)             | -200 до +649             | 10                               | 0.15                          |
| Pt1000 (JIS C1604-81)            | -200 до +350             | 10                               | 0.15                          |
| Ni25 до Ni1000                   | -60 до +250              | 10                               | 0.1                           |

**Резистивный датчик**

| Вход     | Диапазон измерения<br>Ом | Мин. интервал<br>измерения<br>Ом | Цифровая<br>погрешность<br>Ом |
|----------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Резистор | 0 до 390                 | 5                                | 0.05                          |
| Резистор | 0 до 2200                | 25                               | 0.25                          |



### Термопары

| Вход       | Диапазон измерения<br>°С  | Мин. интервал измерения<br>°С | Цифровая погрешность<br>°С |
|------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Тип В      | 300 до 1820 <sup>1)</sup> | 100                           | 2                          |
| Тип С (W5) | 0 до 2300                 | 100                           | 2                          |
| Тип D (W3) | 0 до 1750 <sup>2)</sup>   | 100                           | 1                          |
| Тип Е      | -200 до 1000              | 50                            | 1                          |
| Тип J      | -210 до 1200              | 50                            | 1                          |
| Тип К      | -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 Т      | -200 до 400               | 40                            | 1                          |
| Тип U      | -200 до 600               | 50                            | 2                          |

<sup>1)</sup> Цифровая погрешность в диапазоне от 0 до 300°С равна 3°С

<sup>2)</sup> Цифровая погрешность в диапазоне от 1750 до 2300°С равна 2°С

### Милливольтовый датчик

| Вход                  | Диапазон измерения<br>мВ | Мин. интервал измерения<br>мВ | Цифровая погрешность<br>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 (цифро-аналоговая погрешность).

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



## 11 Заказные данные

| Описание  | Заказной номер                                      |
|---|---|
| <b>Измерительный преобразователь температуры SITRANS TH200</b><br>для установки в соединительные головки типа В (DIN 43729), двухпроводное подключение 4-20 мА, программируемый, с электрической изоляцией без взрывозащиты<br>с типом защиты "искробезопасность"<br>- EEx ia (ATEX)<br>- FM (сFMus)                                | 7NG3211-1NN00<br><br>7NG3211-1AN00<br>7NG3211-1BN00 |
| <b>Измерительный преобразователь температуры SITRANS TH300</b><br>для установки в соединительные головки типа В (DIN 43729), двухпроводное подключение 4-20 мА, с поддержкой коммуникаций по HART® вер. 5.9, с электрической изоляцией<br>без взрывозащиты<br>с типом защиты "искробезопасность"<br>- EEx ia (ATEX)<br>- FM (сFMus) | 7NG3212-0NN00<br><br>7NG3212-0AN00<br>7NG3212-0BN00 |
| <b>Модем для SITRANS TH100 и TH200, включая программное обеспечение для параметризации SIPROM T</b><br>с подключением USB<br>с подключением RS232   | 7NG3092-8KU<br>7NG3092-8KM                          |
| <b>Компакт-диск "sitrans t - temperature transmitters"</b> с документацией на немецком/английском/французском/итальянском/португальском и ПО для параметризации SIPROM T  | A5E00364512   |
| <b>HART-модем с последовательным портом RS232</b>   | 7MF4997-1DA   |
| <b>HART-модем с интерфейсом USB</b>   | 7MF4997-1DB   |
| <b>Адаптер для DIN-рейки для головки сенсора (упаковка = 5 шт.)</b>   | 7NG3092-8KA   |

| Дополнительные условия<br>Добавьте к зак. номеру "-Z", и код условия                              | Код условия |
|---|-------------|
| Настройка рабочих параметров согласно требованиям (рабочие параметры должны быть описаны текстом) | Y01         |
| со свидетельством о поверке (пять точек измерения)  | C11         |

### Принадлежности и запчасти

|  |
|--|
| <b>Программное обеспечение для параметризации SIMATIC PDM</b><br>Для управления и настройки параметров, с поддержкой коммуникации через HART-модем.<br>Дополнительную информацию по опциям SIMATIC PDM см. в нашем каталоге FI 01. |
|--|

**Заводские настройки**

- Pt100 с трехпроводным подключением
- Диапазон измерения 0 до 100°C
- Ток ошибки 22.8 мА
- Смещение сенсора 0°C
- Ослабление 0.0 с

Все руководства, каталоги и сертификаты для SITRANS T вы можете получить по следующему адресу в Интернет: [www.siemens.de/sitranst](http://www.siemens.de/sitranst)

## 12 Чертежи

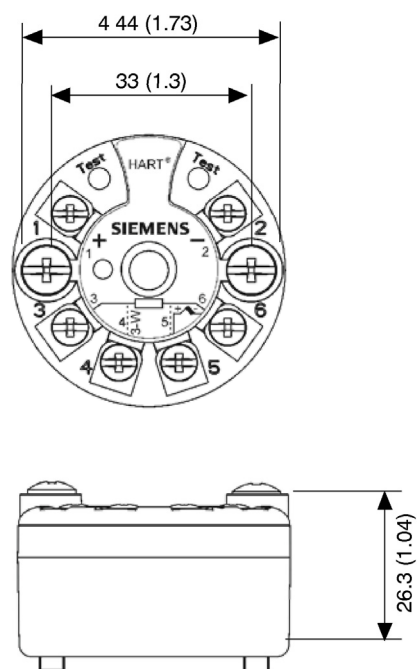


Рис. 19 Размеры в мм (дюймах)



## **13 Обслуживание**

Измерительный преобразователь не требует обслуживания.

## **14 Сертификаты**

Вы можете найти сертификаты на заказываемом отдельно компакт-диске "sitrans t - temperature transmitters", зак. номер A5E00364512; а также в Интернет по адресу [www.siemens.de/sitranst](http://www.siemens.de/sitranst).



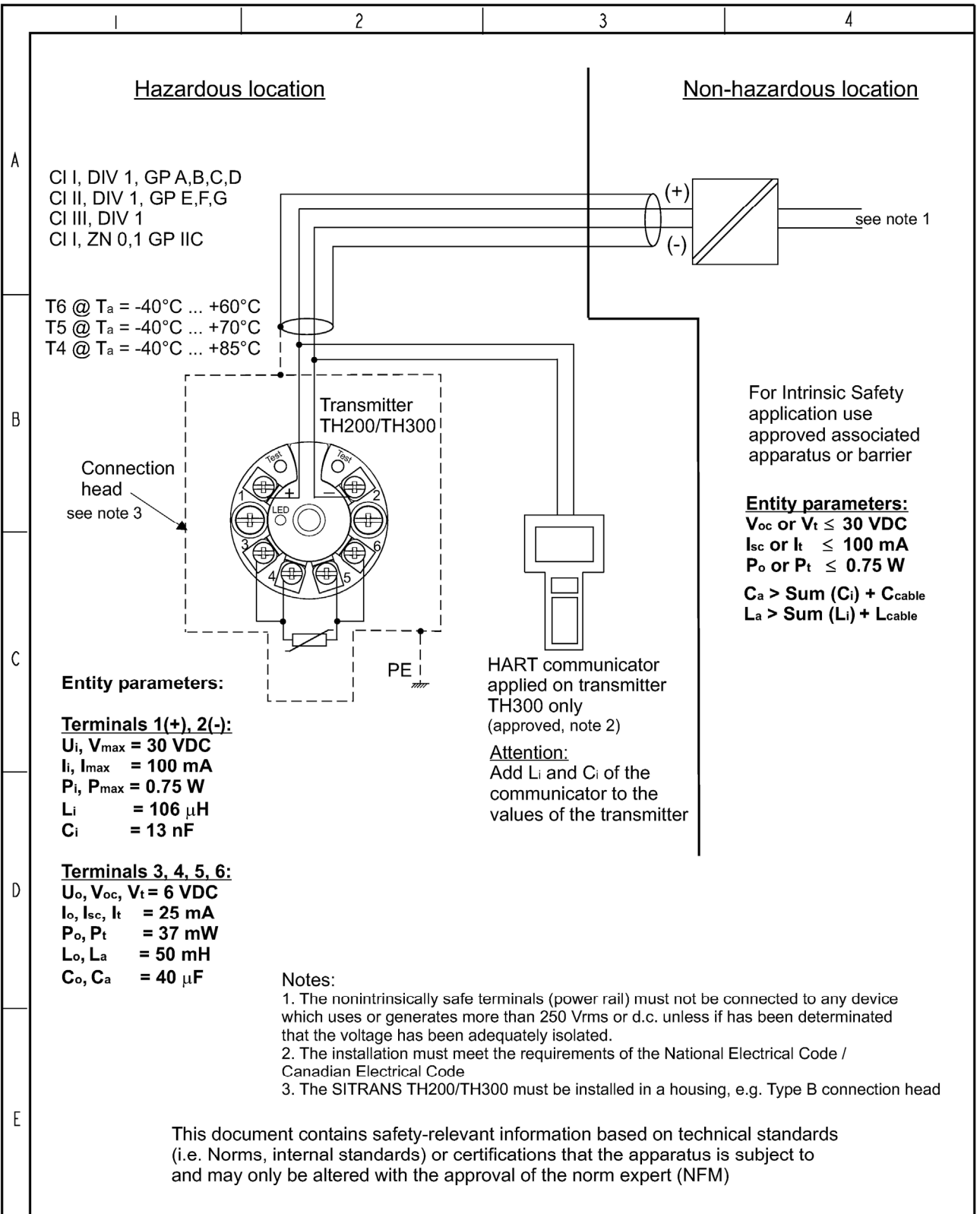


CONFIADO COMO SECRETO INDUSTRIAL  
RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

ALS BETRIEBSGEHEIMNIS ANVERTRAUT  
ALLE RECHTE VORBEHALTEN

PROPRIETARY DATA  
ALL RIGHTS RESERVED

Mit ProfENGINEER erstellt



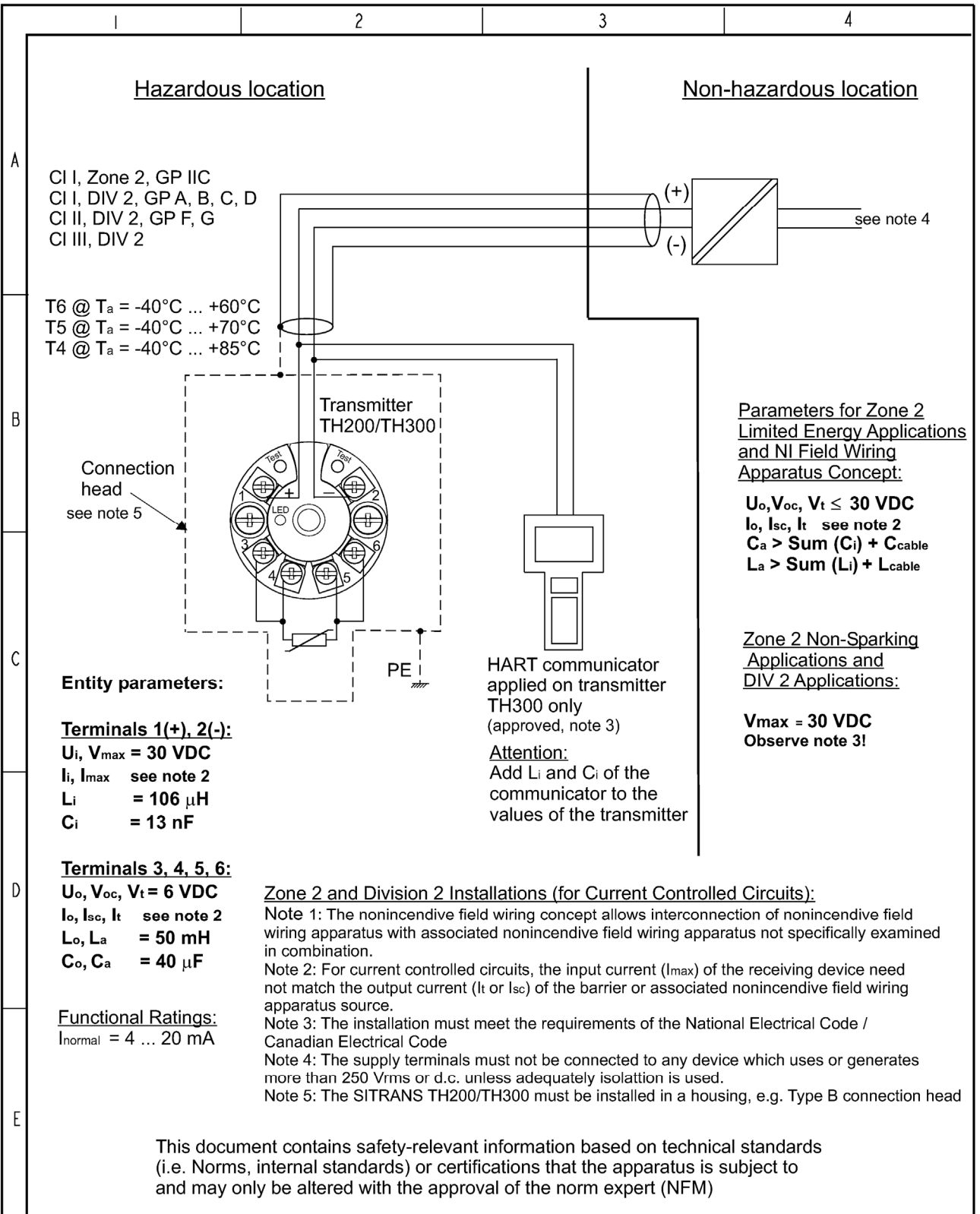
|                                     |                     |  |                       |
|-------------------------------------|---------------------|--|-----------------------|
| Fab-Gr.:                            | Tol.:               | Scale:   | SAP No.:              |
| Engineering Obligation for Delivery |                     |  |                       |
| Change No.:                         | Date:               | Product:   | Sheet<br>1<br>of<br>2 |
| Revision: 1                         | FK:                 | Edited by: Barić   |                       |
| Date of change:                     | Approved by: Sudeta | Product: Temperature Transmitter<br>SITRANS TH200/TH300<br>Type 7NG3211-1B***<br>7NG3212-0B*** |                       |
| Modify by:                          | A & D PD            | Title: Control Drawing<br>for DIV 1, Zone 0,1  | Doc. Type:            |
| Change for:                         | Siemens d.d.        | Document No.: C10145-A4-X2-33  |                       |

CONFIDADO COMO SECRETO INDUSTRIAL  
 RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

ALS BETRIEBSGEHE IMNIS ANVERTRAUT  
 ALLE RECHTE VORBEHALTEN

PROPRIETARY DATA  
 ALL RIGHTS RESERVED

Mit ProENGINEER erstellt



|                                     |     |                     |  |  |  |                       |  |
|-------------------------------------|-----|---------------------|--|--|--|-----------------------|--|
| Fab-Gr.:                            |     | Tol.:               |  | Scale:   |  | SAP No.:              |  |
| Engineering Obligation for Delivery |     |                     |  |  |  |                       |  |
| Change No.:                         |     | Date: 03.03.2006    |  | Product: Temperature Transmitter<br>SITRANS TH200/TH300<br>Type 7NG3211-1B***<br>7NG3212-0B*** |  | Sheet<br>2<br>of<br>2 |  |
| Revision: 1                         | FK: | Edited by: Barić    |  |  |  |                       |  |
| Date of change:                     |     | Approved by: Sudeta |  |  |  |                       |  |
| Modify by:                          |     | A & D PD            |  | Title: Control Drawing<br>for DIV 2, Zone 2  |  |                       |  |
| Change for:                         |     | Siemens d.d.        |  | Document No.: C10145-A4-X2-33  |  | Doc. Type:            |  |

