

Действительно начиная с версии
04.02 (исполнение прибора)

Инструкция по эксплуатации iTEMP TMT162

Преобразователь температуры в полевом корпусе
Связь по протоколу HART®



Содержание

1	Информация о настоящем документе	4	7.2	Переменные прибора и измеренные значения	33
1.1	Назначение документа и правила его использования	4	7.3	Поддерживаемые команды HART	33
1.2	Символы	4	8	Ввод в эксплуатацию	35
1.3	Документация	6	8.1	Функциональная проверка	35
1.4	Зарегистрированные товарные знаки	7	8.2	Включение прибора	35
2	Указания по технике безопасности	8	8.3	Защита параметров настройки от несанкционированного доступа	36
2.1	Требования к персоналу	8	9	Диагностика и устранение неисправностей	37
2.2	Назначение	8	9.1	Устранение общих неисправностей	37
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	8	9.2	Обзор диагностической информации	39
2.4	Эксплуатационная безопасность	8	9.3	Диагностический список	40
2.5	Безопасность изделия	9	9.4	История разработки встроенного ПО	43
2.6	IT-безопасность	9	10	Техническое обслуживание	44
3	Приемка и идентификация изделия	10	10.1	Очистка	44
3.1	Приемка	10	11	Ремонт	45
3.2	Идентификация изделия	10	11.1	Общие указания	45
3.3	Сертификаты и свидетельства	11	11.2	Запасные части	45
3.4	Хранение и транспортировка	11	11.3	Возврат	47
4	Монтаж	12	11.4	Утилизация	47
4.1	Требования, предъявляемые к монтажу	12	12	Вспомогательное оборудование	47
4.2	Монтаж преобразователя	12	12.1	Вспомогательное оборудование для конкретных устройств	48
4.3	Монтаж дисплея	14	12.2	Аксессуары, обусловленные типом обслуживания	48
4.4	Проверка после монтажа	14	12.3	Системные продукты	49
5	Электрическое подключение	15	13	Технические характеристики	51
5.1	Требования, предъявляемые к подключению	15	13.1	Вход	51
5.2	Подключение датчика	15	13.2	Выход	53
5.3	Подключение измерительного прибора	18	13.3	Источник питания	55
5.4	Специальные инструкции по подключению	20	13.4	Характеристики производительности	56
5.5	Обеспечение требуемой степени защиты	21	13.5	Условия окружающей среды	64
5.6	Проверка после подключения	22	13.6	Механическая конструкция	66
6	Опции управления	23	13.7	Сертификаты и разрешения	67
6.1	Обзор опций управления	23	14	Меню управления и описание параметров	68
6.2	Структура и функции меню управления	26	14.1	Меню Setup	75
6.3	Доступ к меню управления посредством управляющей программы	29	14.2	Меню Diagnostics	92
7	Системная интеграция	32	14.3	Меню Expert	99
7.1	Переменные HART для прибора и измеряемые значения	32	Алфавитный указатель	125	

1 Информация о настоящем документе

1.1 Назначение документа и правила его использования


1.1.1 Назначение документа

Настоящее руководство по эксплуатации содержит все данные, необходимые на различных этапах жизненного цикла устройства: от идентификации изделия, приемки и хранения до установки, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.

1.1.2 Указания по технике безопасности (ХА)

При использовании оборудования во взрывоопасных зонах необходимо обеспечить соблюдение соответствующих национальных стандартов. Для измерительных систем, используемых во взрывоопасных зонах, предоставляется отдельная документация по взрывозащите. Такая документация является составной частью соответствующих руководств по эксплуатации. Необходимо строго соблюдать правила монтажа, подключения и безопасности, приведенные в настоящем руководстве по эксплуатации! Убедитесь в том, что используется документация по взрывозащите, которая относится именно к конкретному прибору, предназначенному для использования во взрывоопасных зонах! Номер специальной документации по взрывозащите (ХА...) указан на заводской табличке. Если два номера (указанные в документации по взрывозащите и на заводской табличке) идентичны, то данную специальную документацию по взрывозащите можно использовать.

1.1.3 Функциональная безопасность

 См. руководство по функциональной безопасности (FY01106T), в котором описано использование сертифицированных приборов в системах безопасности согласно стандарту IEC 61508.

1.2 Символы

1.2.1 Символы техники безопасности

ОПАСНО

Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она приведет к тяжелой или смертельной травме.

ОСТОРОЖНО

Данный символ предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к тяжелой или смертельной травме.






ВНИМАНИЕ

Данный символ предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.










УВЕДОМЛЕНИЕ

Данный символ предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к повреждению изделия или предметов, находящихся рядом с ним.




1.2.2 Электротехнические символы

Символ	Значение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток
	Заземление Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.
	Подключение для выравнивания потенциалов (РЕ, защитное заземление) Клемма заземления должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления расположены внутри и снаружи прибора. <ul style="list-style-type: none"> Внутренняя клемма заземления: линия выравнивания потенциалов подключается к системе сетевого питания. Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

1.2.3 Описание информационных символов

Символ	Значение
	Разрешено Разрешенные процедуры, процессы или действия.
	Предпочтительно Предпочтительные процедуры, процессы или действия.
	Запрещено Запрещенные процедуры, процессы или действия.
	Рекомендация Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию
	Ссылка на страницу
	Ссылка на рисунок
	Указание, обязательное для соблюдения
	Серия шагов
	Результат шага
	Помощь в случае проблемы
	Внешний осмотр


1.2.4 Символы, изображенные на рисунках

Символ	Значение	Символ	Значение
1, 2, 3,...	Номера пунктов		Серия шагов
A, B, C, ...	Виды	A-A, B-B, C-C, ...	Сечения
	Взрывоопасная зона		Безопасная среда (невзрывоопасная зона)

1.2.5 Символы, обозначающие инструменты


Символ	Значение
 A0011220	Отвертка с плоским наконечником
 A0011219	Отвертка с крестообразным наконечником
 A0011221	Шестигранный ключ
 A0011222	Рожковый гаечный ключ
 A0013442	Отвертка со звездообразным наконечником (Torx)

1.3 Документация

 Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

- Программа *Device Viewer* www.endress.com/deviceviewer: введите серийный номер с заводской таблички.
- Приложение *Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

В зависимости от заказанного исполнения прибора может быть доступна следующая документация:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его принадлежностей и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	Информация по быстрой подготовке прибора к эксплуатации В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	Справочный документ Руководство по эксплуатации содержит все данные, необходимые на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки и хранения до монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.
Описание параметров прибора (GP)	Справочное руководство по параметрам Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Правила техники безопасности (XA)	При наличии определенного сертификата к прибору также прилагаются правила техники безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Правила техники безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации.  На заводской табличке приведена информация о правилах техники безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	В обязательном порядке строго соблюдайте указания, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации, прилагаемой к прибору.

1.4 Зарегистрированные товарные знаки

HART®

Зарегистрированный товарный знак FieldComm Group, Остин, Техас, США.

2 Указания по технике безопасности

2.1 Требования к персоналу

УВЕДОМЛЕНИЕ

Персонал, занимающийся монтажом, вводом в эксплуатацию, диагностикой и техническим обслуживанием, должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ пройти необходимое обучение и обладать соответствующей квалификацией для выполнения конкретных функций и задач;
- ▶ получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия;
- ▶ ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства;
- ▶ перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководствах, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения);
- ▶ следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ получить инструктаж и разрешение у руководства предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи;
- ▶ следовать инструкциям, приведенным в настоящем руководстве по эксплуатации.

2.2 Назначение

Прибор представляет собой универсальный преобразователь температуры с возможностью пользовательской настройки, имеющий один или два входа для подключения датчиков температуры, в том числе термопреобразователя сопротивления (ТС), термопары (ТП), преобразователей сопротивления и напряжения. прибор предназначен для монтажа в полевых условиях.

Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильным использованием или использованием прибора не по назначению.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором и на нем необходимо соблюдать следующие условия.

- ▶ Пользуйтесь необходимыми средствами индивидуальной защиты в соответствии с национальными правилами.

2.4 Эксплуатационная безопасность

- Эксплуатируйте прибор только в том случае, если он находится в надлежащем техническом состоянии, а ошибки и неисправности отсутствуют.
- Ответственность за бесперебойную работу прибора несет оператор.

Подача питания

- ▶ Прибор должен питаться только от источника напряжения 11,5 до 42 В пост. тока в соответствии с классом NEC 02 (низкое напряжение/ток) с ограничением мощности короткого замыкания до 8 А/150 ВА.

Изменение конструкции прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность:

- ▶ Если, несмотря на это, все же требуется внесение изменений в конструкцию прибора, обратитесь в компанию Endress+Hauser.

Ремонт

Для обеспечения постоянной эксплуатационной безопасности и надежности необходимо соблюдать следующие правила:

- ▶ Ремонт прибора возможен только при наличии специального разрешения.
- ▶ Соблюдайте требования национальных нормативов в отношении ремонта электрических приборов.
- ▶ Используйте только оригинальные запасные части и комплектующие производства компании Endress+Hauser.

Взрывоопасная зона

Чтобы избежать опасности травмирования персонала и повреждения оборудования при использовании прибора в опасной зоне (например, взрывозащита или устройства безопасности):

- ▶ проверьте, основываясь на технических данных заводской таблички, разрешено ли использовать прибор во взрывоопасной зоне. Заводская табличка крепится к корпусу преобразователя, сбоку.
- ▶ Изучите характеристики, приведенные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации.

Электромагнитная совместимость

Измерительная система соответствует общим требованиям безопасности согласно стандарту EN 61010-1, требованиям ЭМС согласно стандарту МЭК/EN 61326, и рекомендациям NAMUR NE 21 и NE 89.

2.5 Безопасность изделия

Описываемый прибор разработан в соответствии со сложившейся инженерной практикой, отвечает современным требованиям безопасности, прошел испытания и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Он соответствует общим стандартам безопасности и требованиям законодательства. Кроме того, прибор соответствует директивам ЕС, которые перечислены в составленной для него декларации соответствия требованиям ЕС. Изготовитель подтверждает это нанесением на прибор маркировки CE.

2.6 IT-безопасность

Гарантия нашей компании действительна только в том случае, если изделие установлено и используется в соответствии с руководством по эксплуатации. Изделие оснащено механизмами безопасности для защиты от любого непреднамеренного изменения настроек.

Меры IT-безопасности, которые обеспечивают дополнительную защиту изделия и связанной с ним передачи данных, должны быть реализованы самим оператором в соответствии с действующими в его компании стандартами безопасности.

3 Приемка и идентификация изделия

3.1 Приемка

При получении комплекта поставки:

1. Проверьте упаковку на наличие повреждений.
 - ↳ Немедленно сообщите о повреждении изготовителю.
Не устанавливайте поврежденные компоненты.
2. Проверьте комплект поставки по транспортной накладной.
3. Сравните данные на заводской табличке прибора со спецификацией в транспортной накладной.
4. Проверьте техническую документацию и все остальные необходимые документы (например, сертификаты), чтобы убедиться в их полноте.

 Если какое-либо из данных условий не выполняется, обратитесь к изготовителю.

3.2 Идентификация изделия

Прибор можно идентифицировать следующими способами:

- Технические данные, указанные на заводской табличке
- Ввод серийного номера с заводской таблички в программу *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): отображаются все данные, относящиеся к прибору, и обзор технической документации, поставляемой вместе с прибором.
- Ввод серийного номера с заводской таблички в *приложение Endress+Hauser Operations* или сканирование двухмерного штрих-кода (QR-код) с заводской таблички с помощью *приложения Endress+Hauser Operations*: будут отображены все данные о приборе и относящейся к нему технической документации.

3.2.1 Заводская табличка

Вы получили правильное устройство?

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:


- Информация об изготовителе, обозначение прибора
- Код заказа
- Расширенный код заказа
- Серийный номер
- Обозначение (TAG) (опция)
- Технические характеристики, например сетевое напряжение, потребление тока, температура окружающей среды, сведения о передаче данных (опция)
- Степень защиты
- Сертификаты с соответствующими символами
- Ссылка на правила техники безопасности (XA) (опция)


► Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

3.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

Название компании-изготовителя	Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG
Адрес изготовителя	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang или www.endress.com

3.3 Сертификаты и свидетельства


 Сведения о сертификатах и свидетельствах, полученных для прибора, приведены на заводской табличке

 Данные и документы, связанные с сертификацией:
www.endress.com/deviceviewer → (введите серийный номер)

3.4 Хранение и транспортировка

Температура хранения	Без дисплея -40 до +100 °C (-40 до +212 °F)
	С дисплеем -40 до +80 °C (-40 до +176 °F)

Максимальная относительная влажность: < 95 % согласно стандарту IEC 60068-2-30

 Упакуйте прибор для хранения и транспортировки так, чтобы надежно защитить его от ударов и внешнего воздействия. Оптимальную защиту обеспечивает оригинальная упаковка.

Во время хранения избегайте следующих воздействий окружающей среды:

- прямые солнечные лучи;
- близость к горячим предметам;
- механическая вибрация;
- агрессивная среда.

4 Монтаж

Прибор можно установить непосредственно на датчик, если его механическая прочность для этого достаточна. Для монтажа преобразователя в отдельном исполнении на трубе или на стене имеется два монтажных кронштейна. Дисплей с подсветкой можно установить в четырех различных положениях.

4.1 Требования, предъявляемые к монтажу

4.1.1 Размеры

Размеры прибора приведены в разделе "Технические характеристики".

4.1.2 Место монтажа

Сведения об условиях (таких как температура окружающей среды, степень защиты или климатический класс), которые актуальны для надлежущей установки прибора в точке монтажа, приведены в разделе "Технические характеристики".

При использовании во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать предельные значения, указанные в сертификатах и свидетельствах (см. указания по технике безопасности для применения оборудования во взрывоопасных зонах).

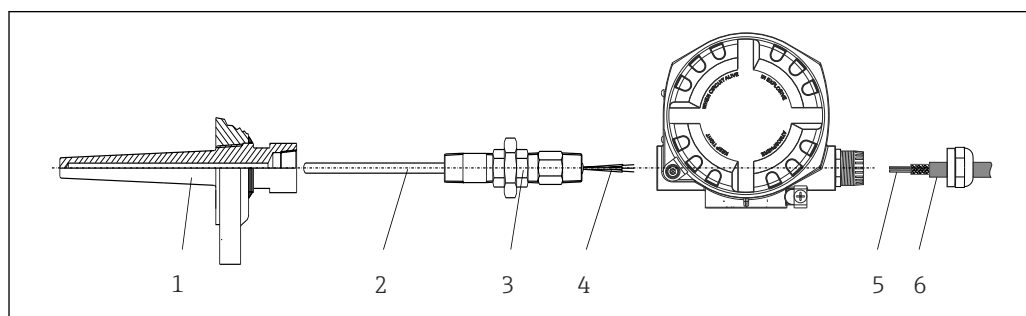
4.2 Монтаж преобразователя

УВЕДОМЛЕНИЕ

Запрещается слишком сильно затягивать крепежные винты – это может привести к повреждению полевого преобразователя.

- ▶ Максимальный момент затяжки = 6 Нм (4,43 фунт сила фут)

4.2.1 Монтаж непосредственно на датчике



A0024817

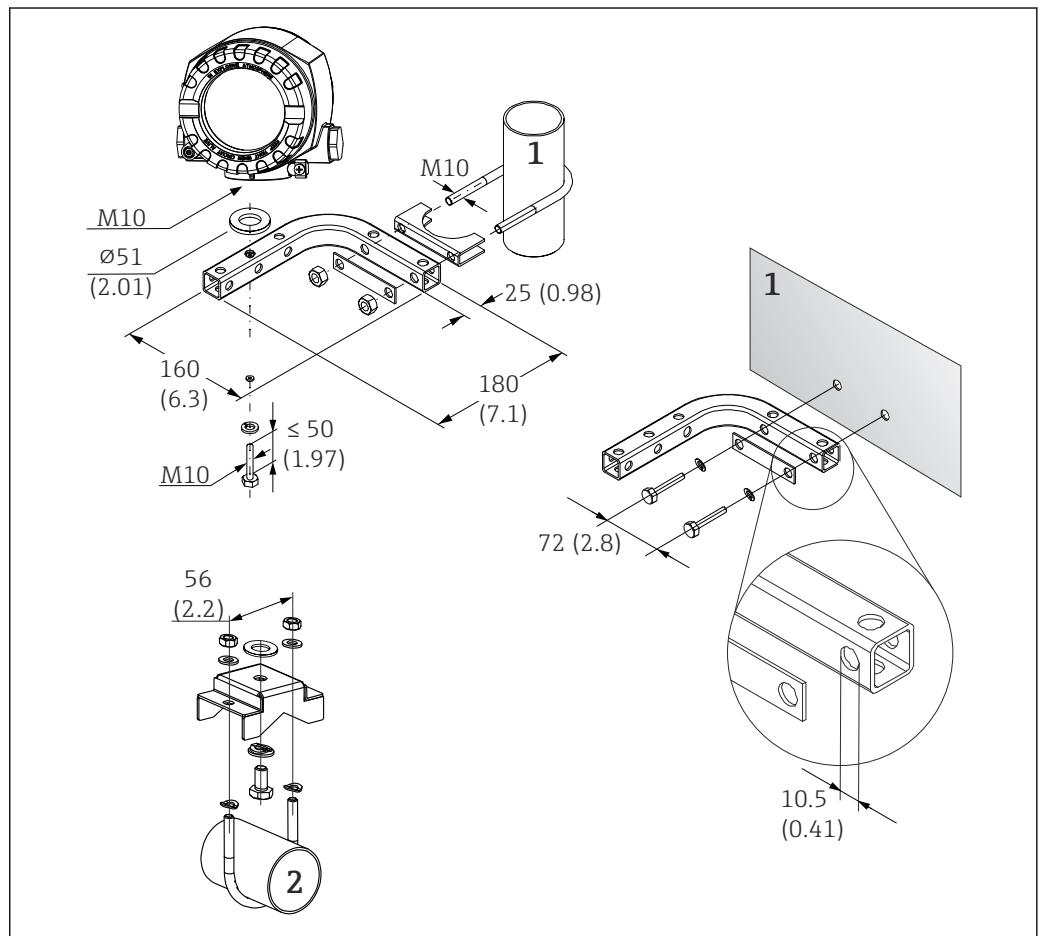
1 Монтаж полевого преобразователя непосредственно на датчике

- 1 Термогильза
- 2 Вставка
- 3 Штуцер трубки горловины и переходник
- 4 Кабели датчиков
- 5 Кабели цифровой шины
- 6 Экранированный кабель цифровой шины

1. Установите и заверните термогильзу (1).
2. Закрепите винтами вставку со штуцером трубки горловины и переходником в преобразователе (2). Загерметизируйте штуцер и резьбу переходника силиконовой лентой.
3. Подключите кабели датчика (4) к клеммам для датчиков, см. назначение клемм.

4. Установите полевой преобразователь со вставкой на термогильзу (1).
5. Смонтируйте экранированный кабель цифровой шины или разъем цифровой шины (6) на втором кабельном уплотнении.
6. Пропустите кабели цифровой шины (5) через кабельное уплотнение корпуса преобразователя с поддержкой цифровой шины в клеммный отсек.
7. Затяните кабельные уплотнения, как показано в разделе *Обеспечение надлежащей степени защиты* → 2.1. Кабельное уплотнение должно соответствовать требованиям к взрывозащите.

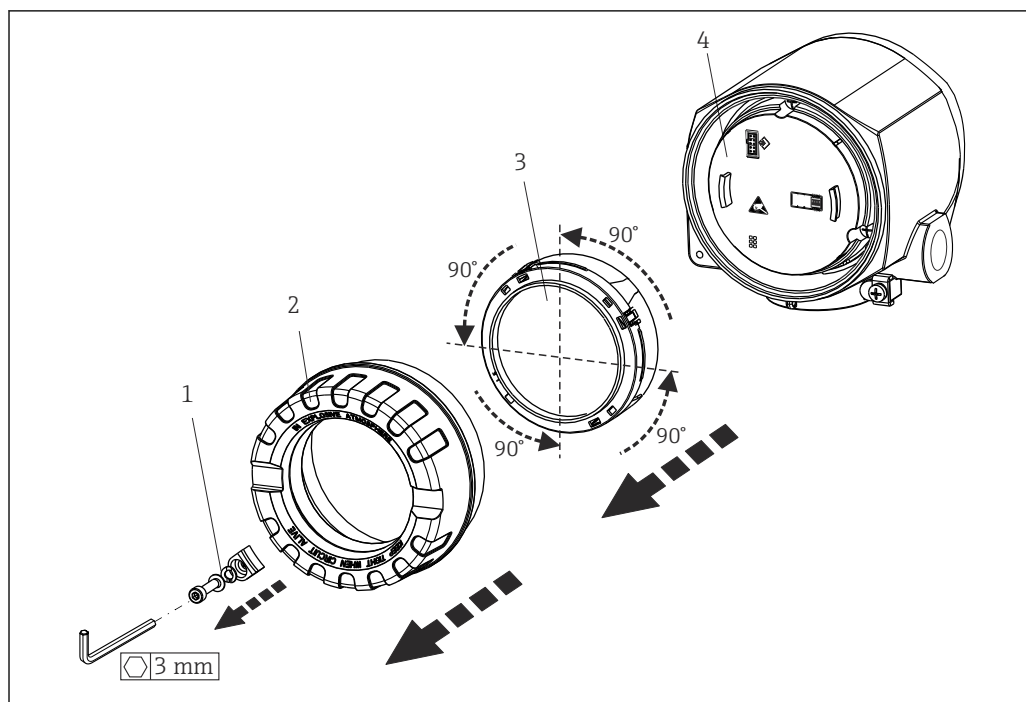
4.2.2 Раздельный монтаж



2 Монтаж полевого преобразователя с помощью монтажного кронштейна. Размеры в мм (дюймах)

- 1 Комбинированный кронштейн для монтажа прибора на стену / трубу диаметром 2 дюйма, L-образный, из материала 304
- 2 Кронштейн для монтажа прибора на трубу диаметром 2 дюйма, U-образный, из материала 316L

4.3 Монтаж дисплея



A0025417

3 4 монтажные позиции дисплея, крепление с шагом 90°

- 1 Зажим крышки
- 2 Крышка корпуса с уплотнительным кольцом
- 3 Дисплей с держателем и защитой от скручивания
- 4 Модуль электроники

1. Снимите зажим крышки (1).
2. Отверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом (2).
3. Снимите дисплей с защитой от скручивания (3) с модуля электроники (4). Установите дисплей с держателем в требуемое положение (с шагом 90°) и вставьте его в соответствующее гнездо модуля электроники.
4. Очистите резьбу в крышке корпуса и основании корпуса и при необходимости смажьте ее. (Рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)
5. Заверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом.
6. Установите зажим крышки (1) обратно.

4.4 Проверка после монтажа

После монтажа прибора следует выполнить следующие проверки:

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?	-
Соответствуют ли условия окружающей среды (температура окружающей среды, диапазон измерения и пр.) техническим характеристикам прибора?	

5 Электрическое подключение

5.1 Требования, предъявляемые к подключению

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения электронных компонентов

- ▶ Перед установкой или подключением прибора отключите источник электропитания. Несоблюдение данного правила может привести к выходу электроники из строя.
- ▶ При подключении приборов, сертифицированных для эксплуатации во взрывоопасных зонах, руководствуйтесь примечаниями и схемами соединений, приведенными в соответствующей сопроводительной документации по взрывозащищенному исполнению, которая прилагается к настоящему руководству по эксплуатации. При наличии любых вопросов обращайтесь к поставщику.










Для подключения полевого преобразователя к клеммам необходима отвертка с крестообразным наконечником.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Запрещается слишком сильно затягивать винтовые клеммы – это может привести к повреждению преобразователя.

- ▶ Максимальный момент затяжки = 1 Нм (3/4 фунт сила фут).


Кабельное подключение прибора выполняется следующим образом:

1. Снимите зажим крышки. →  3,  14
2. Отверните крышку корпуса клеммного отсека вместе с уплотнительным кольцом →  3,  14. Клеммный отсек находится напротив модуля электроники.
3. Откройте кабельные уплотнения прибора.
4. Проложите требуемые соединительные кабели через отверстия кабельных уплотнений.
5. Подключите кабели согласно →  4,  16 и описаниям в разделах "Подключение датчика" →  15 и "Подключение измерительного прибора" →  18.
6. После завершения электрического подключения плотно затяните винтовые клеммы. Плотно затяните кабельные уплотнения. См. информацию в разделе "Обеспечение надлежащей степени защиты".
7. Очистите резьбу в крышке корпуса и основании корпуса и при необходимости смажьте ее. (Рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)
8. Заверните и плотно затяните крышку корпуса, затем установите зажим крышки. →  14

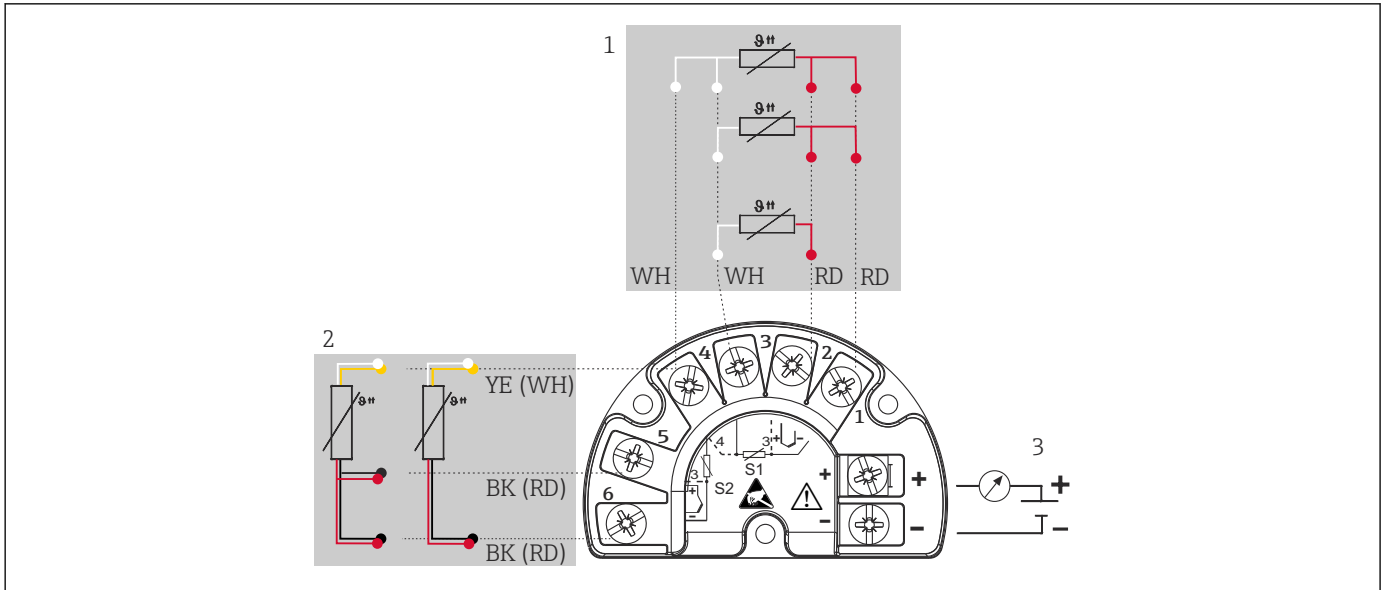
Во избежание ошибок подключения строго следуйте инструкциям по проверке после подключения перед вводом в эксплуатацию!

5.2 Подключение датчика

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶  ESD – электростатический разряд. Защитите клеммы от электростатического разряда. Несоблюдение данного правила может привести к выходу из строя или неисправности электроники.

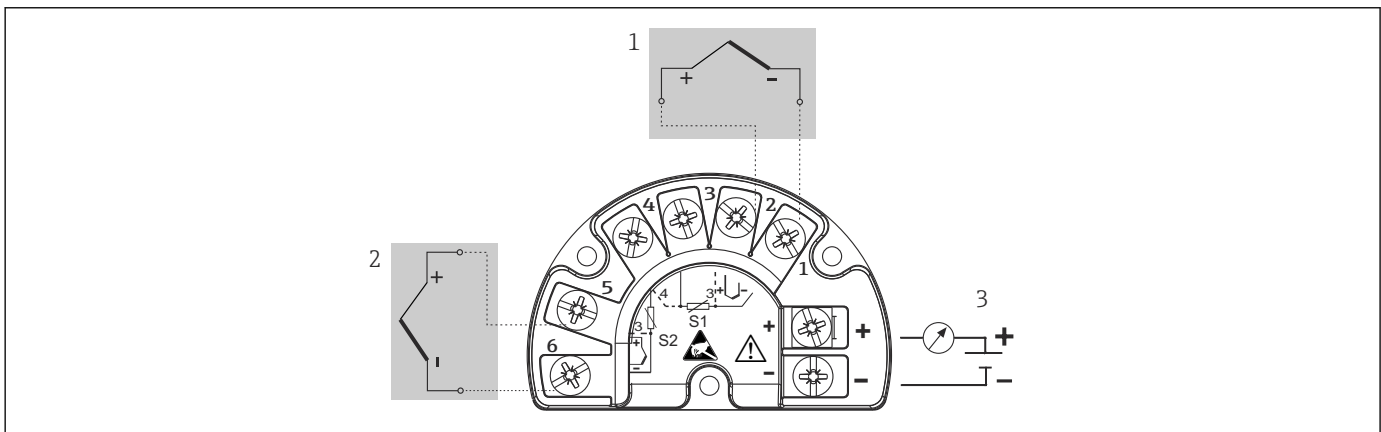
Назначение клемм



A0045944

4 Подключение полевого преобразователя, термометр сопротивления (RTD), двойной вход датчика

- 1 Входной сигнал датчика 1, RTD: 2-, 3- и 4-проводное подключение
- 2 Входной сигнал датчика 2, RTD: 2-, 3-проводное подключение
- 3 Источник питания полевого преобразователя и подключение аналогового выхода 4 до 20 мА или цифровой шины



A0045949

5 Подключение полевого преобразователя, термопара (TC), двойной вход датчика

- 1 Входной сигнал датчика 1, TC
- 2 Входной сигнал датчика 2, TC
- 3 Источник питания полевого преобразователя и подключение аналогового выхода 4 до 20 мА или цифровой шины

УВЕДОМЛЕНИЕ

При подключении двух датчиков необходимо проследить за тем, чтобы между ними не было гальванической связи (например, вследствие недостаточной изоляции чувствительных элементов от термогильзы). Нежелательные уравнительные токи существенно искажают результаты измерения.

- Датчики должны быть гальванически развязаны друг с другом за счет отдельного подключения чувствительных элементов к преобразователю. Преобразователь обеспечивает достаточную гальваническую развязку (> 2 кВ перем. тока) между входными и выходными цепями.

Если используются входные сигналы обоих датчиков, то возможны перечисленные ниже комбинации соединений:

		Входной сигнал датчика 1			
Входной сигнал датчика 2		Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	Термопара (ТС), преобразователь напряжения
	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	☑	☑	-	☑
	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	☑	☑	-	☑
	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	-	-	-	-
	Термопара (ТС), преобразователь напряжения	☑	☑	☑	☑

5.3 Подключение измерительного прибора

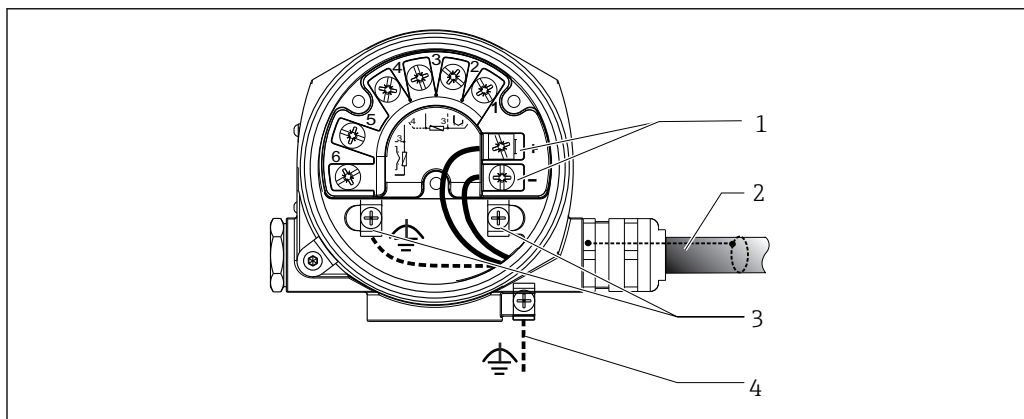
5.3.1 Кабельное уплотнение или кабельный ввод

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения

- ▶ Перед установкой или подключением прибора отключите источник электропитания. Несоблюдение данного правила может привести к выходу электроники из строя.
 - ▶ Если прибор не оказался заземленным через корпус по окончании его монтажа, рекомендуется заземлить его через один из винтов заземления. Необходимо соблюдать концепцию заземления, принятую на предприятии! Оголенный участок экрана от клеммы заземления до кабеля цифровой шины должен быть как можно короче! Подключение заземления может потребоваться для функциональных целей. Соблюдение электротехнических норм отдельных стран является обязательным.
 - ▶ Заземление экрана кабеля цифровой шины в нескольких точках в системах без дополнительного выравнивания потенциалов может приводить к возникновению уравнивающих токов промышленной частоты, которые могут повредить кабель или экран. В таких случаях экран кабеля цифровой шины должен быть заземлен только с одной стороны, т. е. он не должен быть подключен к клемме заземления корпуса. Неподключенный экран необходимо заизолировать!
- i** Клеммы для подключения к цифровой шине оснащены встроенной защитой от обратной полярности.
- Площадь поперечного сечения кабеля: не более 2,5 мм².
 - Подключение следует выполнять экранированным кабелем.

Следуйте общей процедуре. →  15.



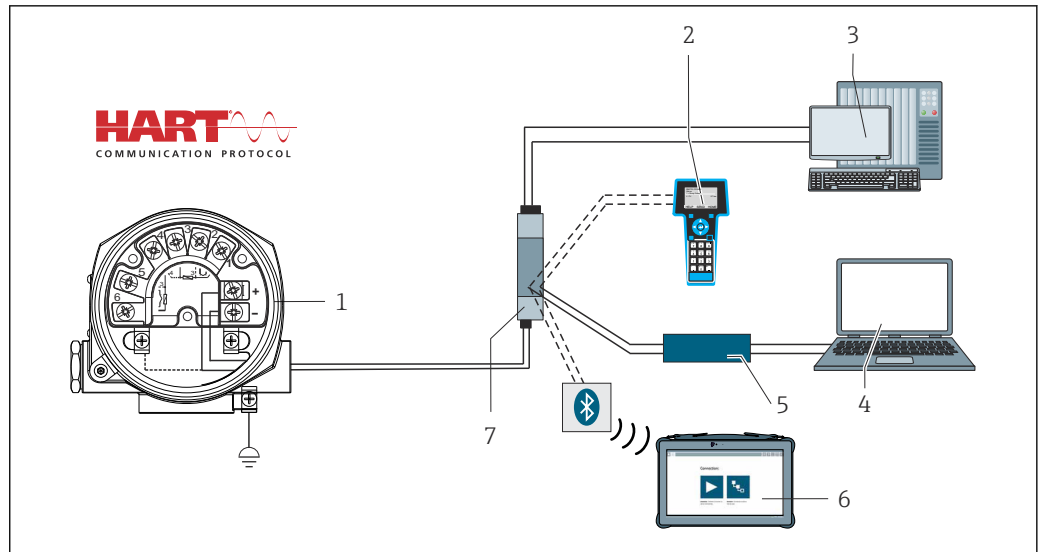
A0010823

6 Подключение прибора к кабелю цифровой шины

- 1 Клеммы цифровой шины – связь по цифровой шине и питание
- 2 Экранированный кабель цифровой шины
- 3 Клеммы заземления, внутренние
- 4 Клемма заземления (внешняя, относится к отдельному исполнению)

5.3.2 Подключение резистора связи HART

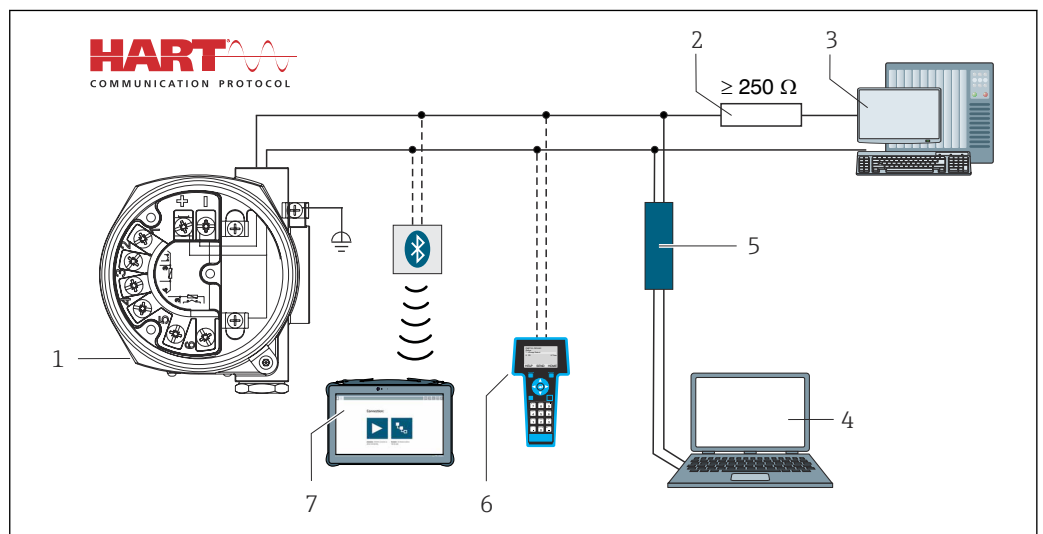
- i** Если блок питания не имеет встроенного резистора связи HART®, необходимо встроить в цепь двухжильного кабеля резистор связи 250 Ом. Дополнительная информация о подключении приведена в документе FieldComm Group, раздел HCF LIT 20: "HART, общее техническое описание".



A0033548

7 Соединение HART с применением блока питания Endress+Hauser, имеющего встроенный резистор связи

- 1 Преобразователь температуры в полевом корпусе
- 2 Портативный коммуникатор HART
- 3 ПЛК / система управления технологическими процессами
- 4 Программное обеспечение для настройки, например FieldCare, DeviceCare
- 5 Модем HART
- 6 Настройка с помощью Field Xpert SMT70
- 7 Блок питания, например RN22 производства Endress+Hauser



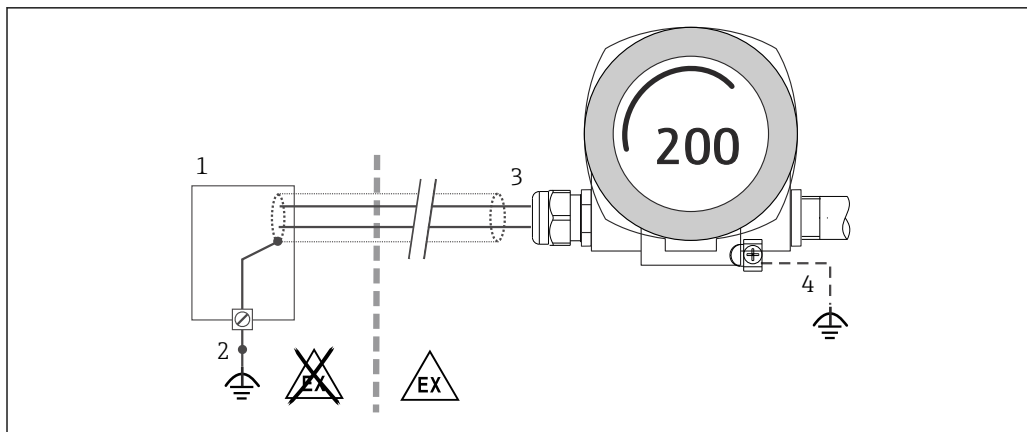
A0033549

8 Соединение HART с применением других блоков питания, не имеющих встроенного резистора связи HART

- 1 Преобразователь температуры в полевом корпусе
- 2 Резистор связи HART
- 3 ПЛК / система управления технологическими процессами
- 4 Программное обеспечение для настройки, например FieldCare, DeviceCare
- 5 Модем HART
- 6 Портативный коммуникатор HART
- 7 Настройка с помощью Field Xpert SMT70

5.3.3 Экранирование и заземление

Во время монтажа необходимо соблюдать технические требования организации FieldComm Group.



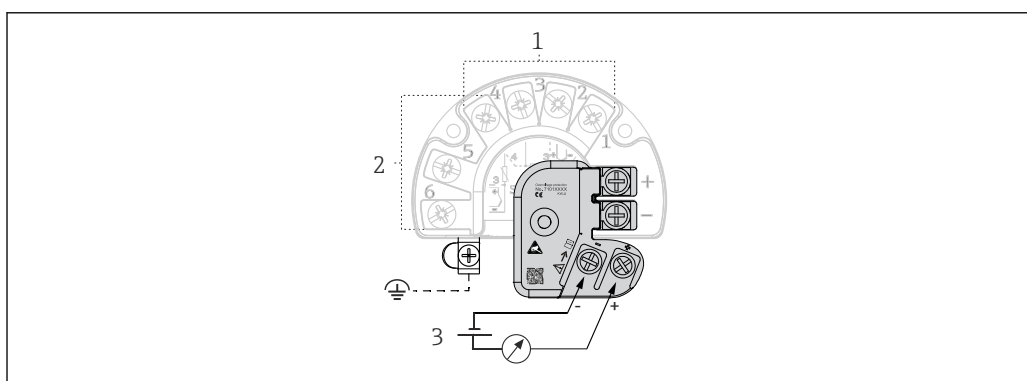
A0010984

9 Экранирование и заземление сигнального кабеля с одного конца при обмене данными по протоколу HART

- 1 Блок питания
- 2 Точка заземления кабельного экрана для обмена данными по протоколу HART
- 3 Заземление кабельного экрана на одном конце
- 4 Опциональное заземление полевого прибора, изолировано от кабельного экрана

5.4 Специальные инструкции по подключению

Если прибор снабжен модулем защиты от перенапряжения, то подключение к шине и питанию выполняется через пружинные клеммы на модуле защиты от перенапряжения.



A0045614

10 Электрическое подключение устройства защиты от перенапряжения

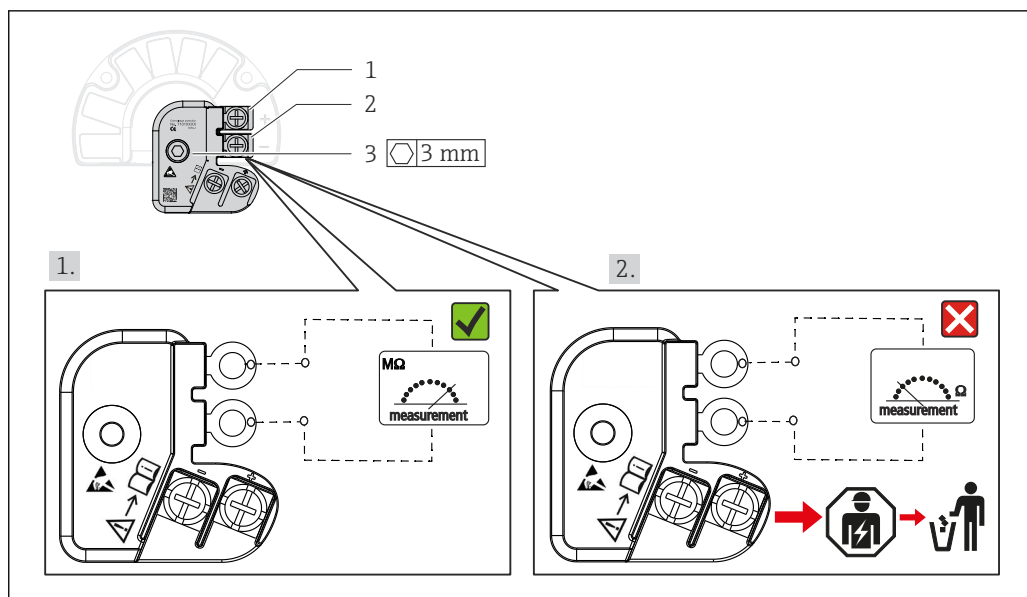
- 1 Датчик 1
- 2 Датчик 2
- 3 Разъем шины и источник питания

5.4.1 Функциональная проверка устройства защиты от перенапряжения

УВЕДОМЛЕНИЕ

Корректная процедура функциональной проверки модуля защиты от перенапряжения:

- ▶ Перед проверкой демонтируйте модуль защиты от перенапряжения.
- ▶ Для этого отверните винты (1) и (2) отверткой, а также крепежный винт (3) шестигранным ключом.
- ▶ После этого модуль защиты от перенапряжения легко снимается.
- ▶ Выполните функциональную проверку по следующей схеме.



11 Функциональная проверка устройства защиты от перенапряжения

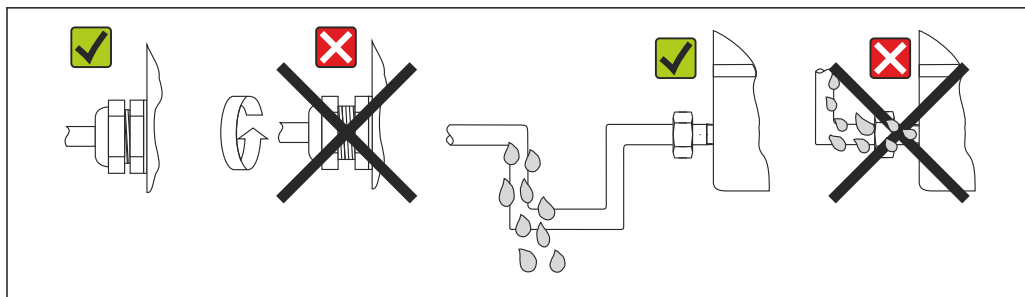
i Омметр показывает высокое сопротивление = устройство защиты от перенапряжения исправно ✓.

Омметр показывает низкое сопротивление = устройство защиты от перенапряжения неисправно ✗. Сообщите об этом сервисной службе Endress+Hauser. Утилизируйте модуль защиты от перенапряжения как электронный мусор. Сведения об утилизации прибора приведены в разделе "Утилизация".

5.5 Обеспечение требуемой степени защиты

Прибор соответствует всем критериям степени защиты IP66/IP67. В целях обеспечения степени защиты IP66/IP67 после полевой установки или технического обслуживания обязательно соблюдение следующих пунктов:

- Уплотнения корпуса вставляются в соответствующие пазы чистыми и неповрежденными. При необходимости уплотнитель следует просушить, очистить или заменить.
- Все винты корпуса и винтовые крышки должны быть плотно затянуты.
- Следует использовать соединительные кабели указанного наружного диаметра (например, M20 x 1,5, диаметр кабеля 8 до 12 мм).
- Тщательно затяните кабельное уплотнение. → 12, 22
- Перед входом в кабельное уплотнение необходимо свернуть кабель в петлю ("водяная ловушка"). Это гарантирует защиту от проникновения влаги в кабельное уплотнение. Прибор следует устанавливать таким образом, чтобы кабельные уплотнения не были направлены вверх. → 12, 22
- Установите вместо неиспользуемых кабельных уплотнений замещающие заглушки.
- Не снимайте с кабельных уплотнений изоляционные шайбы.



A0024523

12 Рекомендации по подключению, позволяющие сохранить степень защиты IP66/IP67

5.6 Проверка после подключения

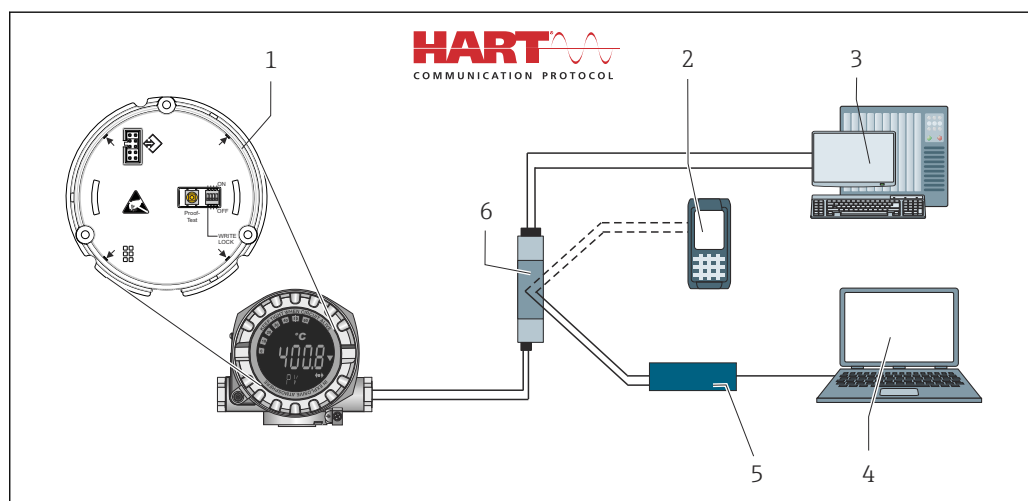
Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
Не повреждены ли прибор и кабели (визуальная проверка)?	--
Электрическое подключение	Примечания
Соответствует ли напряжение питания техническим данным, указанным на заводской табличке?	Стандартный режим и режим SIL: $U = 11,5$ до $42 V_{DC}$
Обеспечена ли разгрузка натяжения установленных кабелей?	Внешний осмотр
Кабели питания и сигнальные кабели подключены должным образом?	→ 18
Все винтовые клеммы в достаточной мере затянуты?	→ 15
Все кабельные вводы установлены, затянуты и герметизированы?	→ 21
Все ли крышки корпуса установлены и плотно затянуты?	→ 23

6 Опции управления

6.1 Обзор опций управления

Оператору предоставляется несколько вариантов настройки прибора и его ввода в эксплуатацию:

- **Программы для настройки** → 29
 Функции HART и специфичные для прибора параметры настраиваются преимущественно посредством связи по цифровой шине. Для этого существуют специальные управляющие программы для настройки и эксплуатации, выпускаемые различными производителями.
- **Миниатюрный переключатель (DIP-переключатель) и кнопка функционального тестирования для конфигурирования различного аппаратного обеспечения**
 - Аппаратная защита от записи активируется и деактивируется с помощью миниатюрного переключателя (DIP-переключателя) на модуле электроники.
 - Кнопка функционального тестирования для тестирования в режиме SIL без операции HART. Нажатием данной кнопки инициируется перезапуск устройства. Функциональное тестирование служит для проверки функциональной целостности преобразователя в режиме SIL во время ввода в эксплуатацию, в случае изменения параметров безопасности или, как правило, через определенные интервалы.

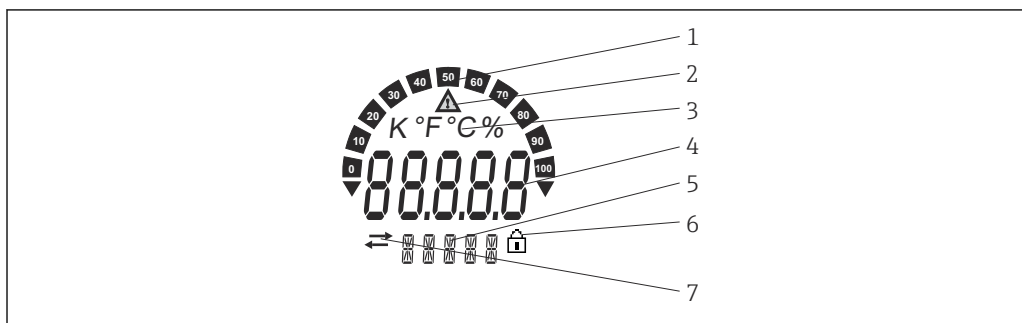


13 Опции управления прибором

- 1 Конфигурация аппаратного обеспечения с помощью DIP-переключателя и кнопки функционального тестирования
- 2 Портативный коммуникатор HART
- 3 ПЛК / система управления технологическими процессами
- 4 Программное обеспечение для настройки, например FieldCare, DeviceCare
- 5 Модем HART
- 6 Настройка с помощью Field Xpert SMT70
- 7 Электропитание и активный барьер, например RN22 от Endress+Hauser

6.1.1 Отображение измеренного значения и элементы управления

Элементы отображения



A0034101

14 ЖК-дисплей полевого преобразователя (с подсветкой, крепление с шагом 90°)

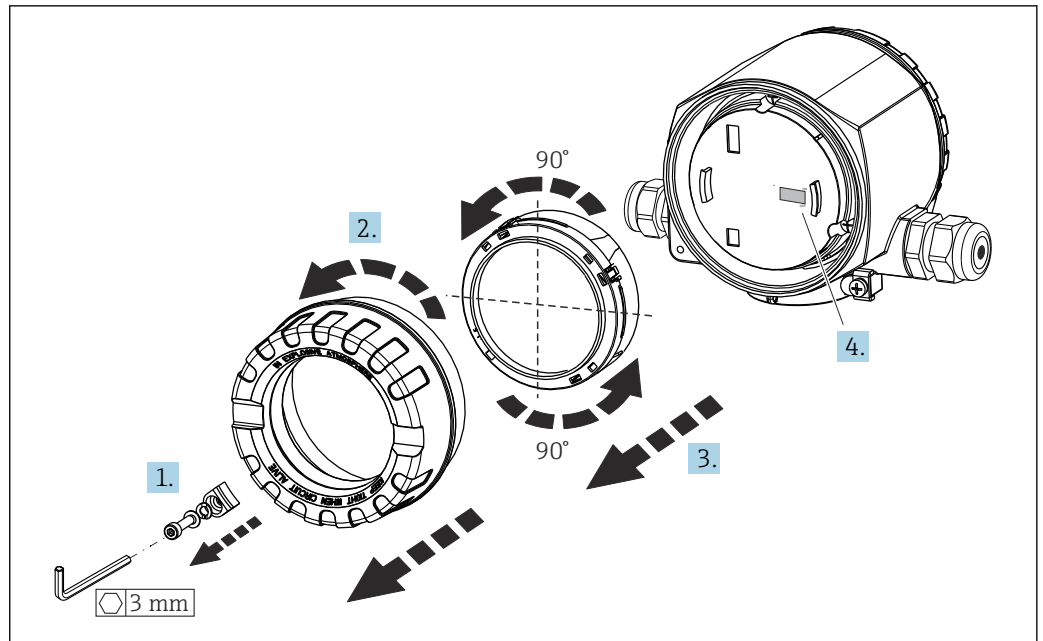
№ позиции	Функции	Описание
1	Отображение гистограммы	Гистограмма с шагом 10 % с индикаторами выхода за нижний и верхний пределы.
2	Символ "Внимание"	Отображается при наличии ошибки или предупреждения.
3	Отображение единицы К, °F, °C или %	Отображается единица измерения для внутреннего измеренного значения.
4	Отображение измеренного значения, высота цифр 20,5 мм	Отображается текущее измеренное значение. При появлении ошибки или предупреждения на экран выводится соответствующая диагностическая информация. → 39
5	Отображение состояния и дополнительной информации	Индикация того, какое значение в данный момент выведено на дисплей. Для каждого из значений можно ввести текст самостоятельно. При появлении ошибки или предупреждения на дисплей выводится обозначение того входа с датчика, из-за которого возникла ошибка / предупреждение (если это применимо в данной ситуации), например SENS1
6	Символ "Настройка заблокирована"	Символ заблокированной настройки отображается в том случае, если настройка заблокирована (аппаратно или программно)
7	Символ "Связь"	Символ связи появляется во время обмена данными по протоколу HART.

Локальное управление

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ ESD – электростатический разряд. Защитите клеммы от электростатического разряда. Несоблюдение данного правила может привести к выходу из строя или неисправности электроники.

Аппаратная защита от записи и функциональный тест можно активировать с помощью DIP-переключателя или кнопки на модуле электроники. Если защита от записи активна, то изменить какие бы то ни было параметры невозможно. Отображение символа замка на дисплее указывает на то, что защита от записи активна. Защита от записи предотвращает любой доступ для записи параметров.



A0011211

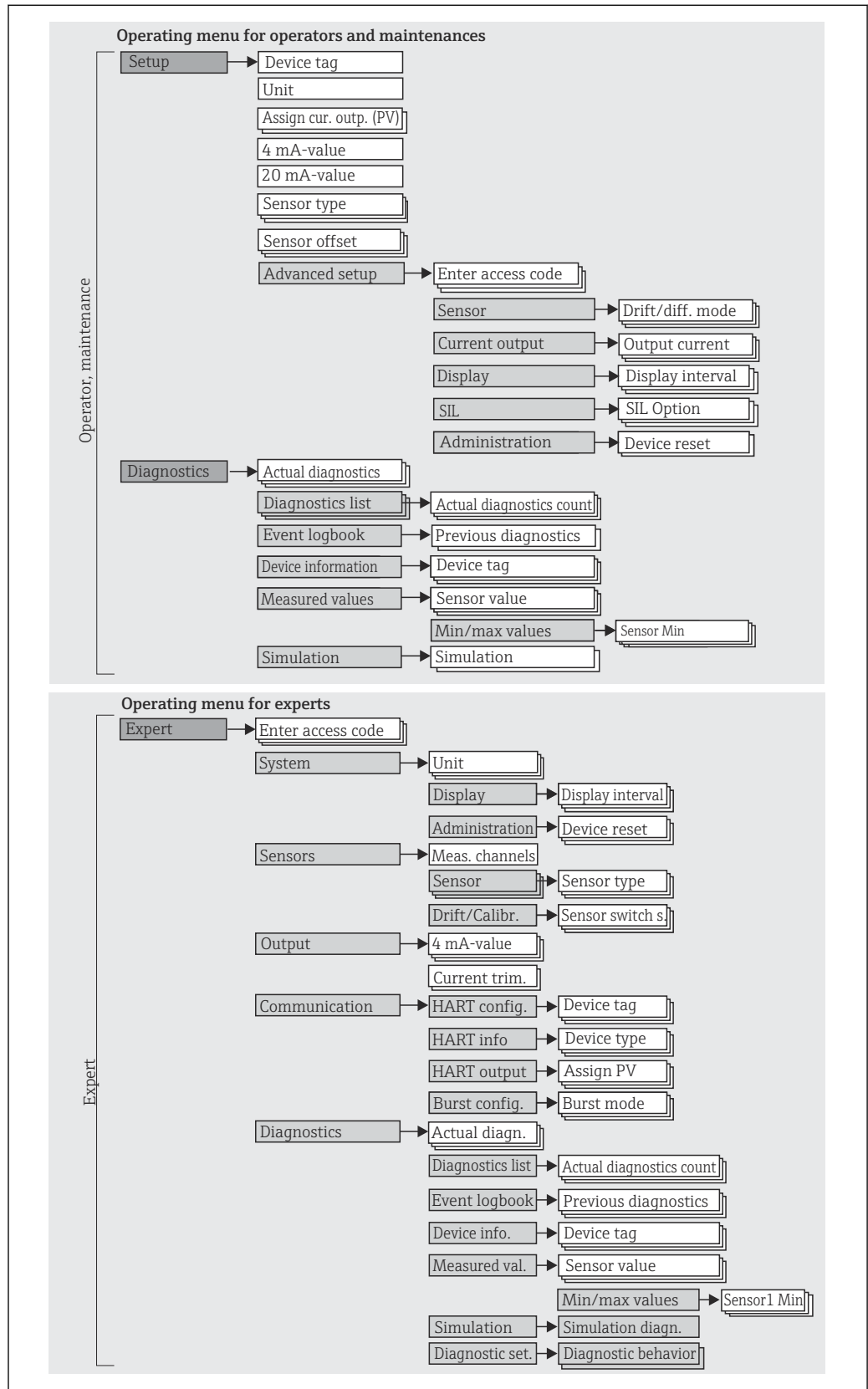
Процедура настройки с помощью DIP-переключателя или активации функционального теста:

1. Снимите зажим крышки.
2. Отверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом.
3. При необходимости снимите дисплей с держателем с модуля электроники.
4. Установите аппаратную защиту от записи **WRITE LOCK** требуемым образом с помощью DIP-переключателя. Общее правило: переключатель в положении ON – функция активирована; переключатель в положении OFF – функция деактивирована. При выполнении испытания при вводе в эксплуатацию в режиме SIL, а также при функциональном тестировании перезапустите прибор нажатием кнопки.

После установки аппаратных настроек соберите крышку корпуса в обратном порядке.

6.2 Структура и функции меню управления

6.2.1 Структура меню управления



A0045951



Настройка в режиме SIL имеет отличия от настройки в стандартном режиме. Более подробные сведения приведены в руководстве по функциональной безопасности (FY01106T).

Подменю и уровни доступа

Некоторые части меню распределяются по различным уровням доступа. Каждому уровню доступа соответствуют типичные задачи, связанные с жизненным циклом прибора.

Уровень доступа	Типичные задачи	Меню	Содержание / значение
Maintenance (Техническое обслуживание) Operator (Оператор)	<p>Ввод в эксплуатацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> Настройка процесса измерения. Настройка обработки данных (масштабирование, линеаризация и пр.). Настройка вывода измеренного значения в аналоговом режиме. <p>Задачи, выполняемые при управлении:</p> <ul style="list-style-type: none"> Настройка параметров отображения. Считывание измеряемых значений. 	Setup (Настройки)	<p>Данное меню содержит все параметры, необходимые для ввода в эксплуатацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> Параметры настройки После установки значений для данных параметров измерение обычно считается полностью настроенным. Подменю Extended setup (Расшир. настройки) Данное меню содержит дополнительные подменю и параметры: <ul style="list-style-type: none"> Для более точной настройки измерения (адаптации к особым условиям измерения). Для преобразования измеренного значения (масштабирования, линеаризации). Для масштабирования выходного сигнала. Требуется в ходе эксплуатации: настройка параметров отображения измеренного значения (отображаемых значений, формата и т. п.).
	<p>Устранение неисправностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> Диагностика и устранение технологических ошибок. Интерпретация сообщений об ошибках прибора и исправление связанных с ними ошибок. 	Diagnostics (Диагностика)	<p>Содержит все параметры для обнаружения и анализа ошибок:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diagnostic list (Список диагностических сообщений) Содержит до 3 актуальных сообщений об ошибках. Event logbook (Журнал событий) Содержит последние 5 сообщений об ошибках. Подменю Device information (Сведения о приборе) Содержит сведения, необходимые для идентификации прибора. Подменю Measured values (Измеренные значения) Содержит все текущие измеренные значения. Подменю Simulation (Моделирование) Используется для моделирования измеренных значений, выходных значений и диагностических сообщений.
Expert (Эксперт)	<p>Задачи, требующие углубленного знания функций прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ввод в эксплуатацию измерительной системы в сложных условиях. Оптимальная адаптация процесса измерения к сложным условиям. Детальное конфигурирование интерфейса связи. Диагностика ошибок в сложных ситуациях. 	Expert (Эксперт)	<p>Содержит все параметры прибора (в том числе уже имеющиеся в одном из других меню). Структура данного меню основывается на функциональных блоках прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> Подменю System (Система) Содержит все высокоуровневые параметры прибора, не влияющие ни на измерение, ни на передачу значения измеряемой величины. Подменю Sensor (Датчик) Содержит все параметры для настройки процесса измерения. Подменю Output (Выход) Содержит все параметры для настройки аналогового токового выхода. Подменю Communication (Связь) Содержит все параметры для настройки цифрового интерфейса связи. Подменю Diagnostics (Диагностика) Содержит все параметры, необходимые для обнаружения и анализа причин эксплуатационных ошибок.

6.3 Доступ к меню управления посредством управляющей программы


6.3.1 FieldCare

Перечень функций

Средство управления активами предприятия на основе технологии FDT/DTM, разработанное компанией Endress+Hauser. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Использование информации о состоянии также является простым, но эффективным способом проверки состояния и функционирования приборов. Доступ осуществляется по протоколу HART или CDI (Common Data Interface, универсальный интерфейс обмена данными Endress+Hauser).

Типичные функции:

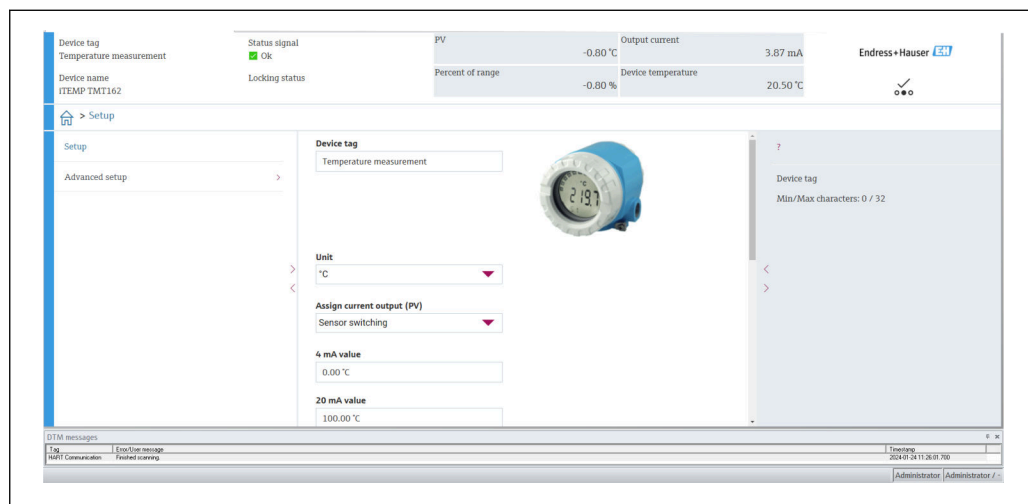
- Настройка параметров преобразователей
- Загрузка и сохранение данных прибора (выгрузка / скачивание)
- Протоколирование точки измерения
- Визуализация архива измеренных значений (линейного регистратора) и журнала событий

 Подробные сведения см. в руководствах по эксплуатации BA00027S/04/xx и BA00059AS/04/xx

Источник получения файлов описания прибора

Подробные сведения: см. →  32.

Пользовательский интерфейс



A0045950

6.3.2 DeviceCare

Перечень функций

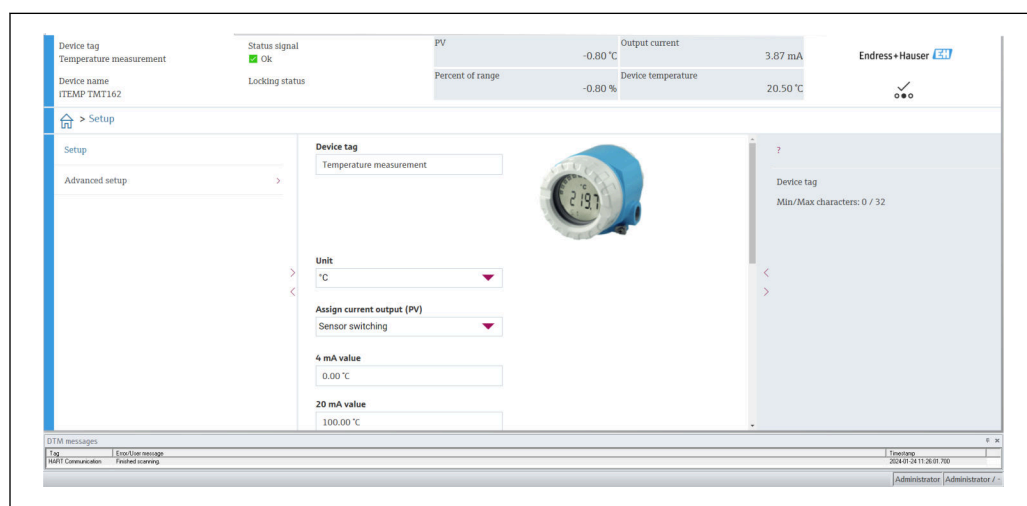
Самый быстрый способ конфигурирования полевых приборов Endress+Hauser заключается в использовании специализированной программы DeviceCare. Удобный и информативный интерфейс DeviceCare позволяет легко подключаться к приборам и выполнять их настройку. Интуитивно понятные меню и пошаговые инструкции с выдачей информации о состоянии обеспечивают полную прозрачность процесса настройки.

Быстрая и легкая установка, подключение к приборам одним щелчком кнопки мыши. Автоматическое распознавание аппаратного обеспечения и обновление каталога драйверов. Конфигурирование приборов выполняется на базе DTM (Device Type Manager). Поддержка нескольких языков, возможность использования на сенсорных устройствах (планшетах). Аппаратные интерфейсы для модемов: (USB/RS232), TCP/IP, USB и PCMCIA.

Источник получения файлов описания прибора

Подробные сведения: см. →  32.

Пользовательский интерфейс



A0045950

6.3.3 Field Xpert

Перечень функций

Field Xpert представляет собой промышленный КПК с встроенным сенсорным экраном, предназначенный для ввода в эксплуатацию и обслуживания полевых приборов во взрывоопасных и безопасных зонах. Данное средство позволяет эффективно настраивать приборы, входящие в состав систем FOUNDATION Fieldbus, HART и WirelessHART. Связь осуществляется по интерфейсам Bluetooth или WiFi.

Источник получения файлов описания прибора

Подробные сведения: см. →  32.

6.3.4 AMS Device Manager

Перечень функций

Разработанная компанией Emerson Process Management программа для управления измерительными приборами и их настройки с помощью протокола HART.

Источник получения файлов описания прибора

Подробные сведения: см. →  32.

6.3.5 SIMATIC PDM

Перечень функций

SIMATIC PDM представляет собой стандартизованное системное программное обеспечение от компании Siemens, разработанное независимо от изготовителей приборов и оборудования и предназначенное для управления, настройки, технического обслуживания и диагностики интеллектуальных полевых приборов по протоколу HART.

Источник получения файлов описания прибора

Подробные сведения: см. →  32.

6.3.6 Коммуникатор AMS Trux

Перечень функций

Промышленный портативный терминал от компании Emerson Process Management для удаленной настройки прибора и просмотра значений измеряемых величин по протоколу HART.

Источник получения файлов описания прибора

Подробные сведения: см. →  32.

7 Системная интеграция

Версия данных для прибора

Версия прошивки	04.02.zz	<ul style="list-style-type: none"> ■ На титульной странице руководства ■ На заводской табличке ■ Параметр Firmware version Diagnostics → Device information → Firmware version
ID производителя	0x0011	Параметр Manufacturer ID Diagnostics → Device information → Manufacturer ID
Идентификатор типа прибора	0x11CE	Параметр Device type Diagnostics → Device information → Device type
Версия протокола HART	7	---
Версия прибора	5	<ul style="list-style-type: none"> ■ На заводской табличке преобразователя ■ Параметр Device revision Diagnostics → Device information → Device revision

Файл описания прибора (DD или DTM) для отдельных программ указан в приведенной ниже таблице и сопровождается информацией о способе получения этого файла.

Управляющие программы

Управляющая программа	Источники получения файлов описания прибора (DD) или менеджеров типов приборов (DTM)
FieldCare, DeviceCare, FieldXpert SMT70 (Endress+Hauser)	www.endress.com → Downloads → Device driver: введите тип, код прибора и связь между процессом.
SIMATIC PDM (Siemens)	
Йокогава, менеджер по ресурсам завода	
Конструктор систем управления, диспетчер полевых приборов (Honeywell)	
Schneider Invensys, Archestra IDE	
PACTware	
Коммуникатор приборов AMS Trex (Emerson Process Management)	С помощью функции обновления портативного терминала

7.1 Переменные HART для прибора и измеряемые значения

Следующие измеряемые значения назначаются для переменных прибора на заводе.

Переменные прибора для измерения температуры

Переменная прибора	Измеряемое значение
Первичная переменная прибора (PV)	Датчик 1
Вторичная переменная прибора (SV)	Температура прибора


Переменная прибора	Измеряемое значение
Третичная переменная прибора (TV)	Датчик 1
Четвертичная переменная прибора (QV)	Датчик 1

 Можно изменить назначение переменных прибора для переменных процесса в меню **Expert** → **Communication** → **HART output**.


7.2 Переменные прибора и измеренные значения

Следующие измеренные значения назначены отдельным переменным прибора.

Код переменной прибора	Измеряемое значение
0	Датчик 1
1	Датчик 2
2	Температура прибора
3	Среднее значение показаний датчика 1 и датчика 2
4	Различие между показаниями датчика 1 и датчика 2
5	Датчик 1 (запасной датчик 2)
6	Датчик 1 с переключением на датчик 2 при превышении предельного значения
7	Среднее значение показаний датчика 1 и датчика 2 с запасом

 Переменные прибора можно запросить на главном устройстве HART с помощью команды 9 или 33.

7.3 Поддерживаемые команды HART

 Протокол HART позволяет передавать данные измерения и данные прибора между ведущим устройством HART и полевым прибором для настройки и диагностики. Для ведущего устройства HART, такого как портативный терминал или компьютерная управляющая программа (например, FieldCare), необходимы файлы описания прибора (DD, DTM), которые используются для полного доступа к информации прибора HART. Эта информация передается исключительно через «команды».

Существует три типа команд

- **Универсальные команды:**
Все приборы HART поддерживают и используют универсальные команды. Они связаны, например, со следующими функциями:
 - распознавание устройств HART;
 - чтение цифровых измеренных значений.
- **Общие команды:**
соответствуют тем функциям, которые поддерживаются и могут выполняться многими, но не всеми полевыми приборами.
- **Команды для конкретных приборов:**
посредством этих команд можно обращаться к различным функциям, реализованным в конкретном приборе и не входящим в стандарт HART. Такие команды, помимо прочего, обеспечивают доступ к индивидуальным данным полевого прибора.

Номер команды	Обозначение
Универсальные команды	
0, Cmd0	Чтение уникального идентификатора
1, Cmd001	Чтение основной переменной
2, Cmd002	Чтение тока в цепи и процентного значения от диапазона
3, Cmd003	Чтение динамических переменных и тока в цепи
6, Cmd006	Запись адреса опроса
7, Cmd007	Чтение конфигурации цепи
8, Cmd008	Чтение классификаций динамических переменных
9, Cmd009	Чтение переменных прибора с состоянием
11, Cmd011	Чтение уникального идентификатора, связанного с названием
12, Cmd012	Чтение сообщения
13, Cmd013	Чтение названия, дескриптора, даты
14, Cmd014	Чтение информации преобразователя основной переменной
15, Cmd015	Чтение информации о приборе
16, Cmd016	Чтение номера конечного монтажа
17, Cmd017	Запись сообщения
18, Cmd018	Запись обозначения TAG, дескриптора, даты
19, Cmd019	Запись номера конечного монтажа
20, Cmd020	Чтение длинного обозначения TAG (32 байта)
21, Cmd021	Чтение уникального идентификатора, связанного с длинным обозначением TAG
22, Cmd022	Запись длинного обозначения TAG (32 байта)
38, Cmd038	Сброс конфигурации изменений флага
48, Cmd048	Чтение дополнительной информации о состоянии прибора
Общие команды	
33, Cmd033	Чтение переменных прибора
34, Cmd034	Запись значения выравнивания основной переменной
35, Cmd035	Запись значений диапазона основной переменной
36, Cmd036	Установка верхнего значения диапазона первичной переменной
37, Cmd037	Установка нижнего значения диапазона первичной переменной
40, Cmd040	Вход/выход из режима фиксированного тока
42, Cmd042	Выполнение сброса прибора
44, Cmd044	Запись единиц основной переменной
45, Cmd045	Согласование нулевого значения тока цепи
46, Cmd046	Согласование усиления по току
50, Cmd050	Чтение назначений динамических переменных
51, Cmd051	Запись назначений динамических переменных
54, Cmd054	Чтение информации о переменных прибора
59, Cmd059	Запись количества преамбул в ответе
72, Cmd072	Сигнальный звук
95, Cmd095	Чтение статистики связи прибора
100, Cmd100	Запись аварийного кода основной переменной
103, Cmd103	Запись периода пакетной передачи
104, Cmd104	Запись триггера пакетной передачи

Номер команды	Обозначение
105, Cmd105	Чтение данных конфигурации пакетного режима
107, Cmd107	Запись переменных пакетного режима прибора
108, Cmd108	Запись номера команды пакетного режима
109, Cmd109	Управление пакетным режимом
516, Cmd516	Чтение местонахождения прибора
517, Cmd517	Запись местонахождения прибора
518, Cmd518	Чтение описания местонахождения
519, Cmd519	Запись описания местонахождения
520, Cmd520	Чтение названия единицы оборудования
521, Cmd521	Запись названия единицы оборудования
523, Cmd523	Чтение массива сопоставлений краткой информации о состоянии
524, Cmd524	Запись сопоставлений краткой информации о состоянии
525, Cmd525	Сброс сопоставлений краткой информации о состоянии
526, Cmd526	Запись режима моделирования состояния
527, Cmd527	Бит состояния моделирования

8 Ввод в эксплуатацию


8.1 Функциональная проверка

Прежде чем ввести в эксплуатацию точку измерения, убедитесь, что проведены все финальные проверки:

- Контрольный список "Проверка после монтажа"
- Контрольный список "Проверка после подключения"

8.2 Включение прибора

Закончив проверки после подключения, включите сетевое напряжение. После включения питания преобразователь выполняет несколько функций внутренней проверки. Во время данного процесса на дисплее появляется следующая последовательность сообщений:


Шаг	Индикация
1	Текст Display и версия встроенного ПО дисплея
2	Фирменный логотип
3	Наименование прибора (бегущий текст)
4	Версия встроенного программного обеспечения, версия аппаратного обеспечения, исполнение прибора и его адрес
5	Для приборов в режиме SIL: отображается SIL-CRC
6a	Текущее измеренное значение или
6b	Сообщение о текущем состоянии  Если процедура включения завершится неудачно, то будет отображено соответствующее диагностическое сообщение (в зависимости от причины неисправности). Подробный список диагностических событий и соответствующие инструкции по устранению неисправностей приведены в разделе "Диагностика и устранение неисправностей".


Прибор начинает работать приблизительно через 30 секунд! Измерение в нормальном режиме начинается сразу после завершения процедуры включения. На дисплее отображаются измеренные значения и данные о состоянии.

8.3 Защита параметров настройки от несанкционированного доступа

Если прибор заблокирован и параметры настройки изменить невозможно, то для перехода в режим настройки необходимо снять аппаратную или программную блокировку (т. е. разрешить настройку). Если на дисплее отображается символ замка, то прибор в данный момент защищен от записи.

Чтобы разблокировать прибор:



- переведите переключатель защиты от записи, находящийся на задней стороне дисплея, в положение OFF (аппаратная защита от записи), или
- деактивируйте программную защиту от записи с помощью управляющей программы. См. описание параметра **Define device write protection**. →  80





 Если аппаратная защита от записи активна (переключатель защиты от записи установлен в положение ON), то снять защиту от записи с помощью управляющей программы невозможно. Прежде чем активировать или деактивировать программную защиту от записи с помощью управляющей программы, необходимо снять аппаратную защиту от записи.

9 Диагностика и устранение неисправностей


9.1 Устранение общих неисправностей

Если сбой произошел после ввода в эксплуатацию или в процессе эксплуатации, всегда начинайте устранение неисправностей с проверки по приведенным ниже контрольным спискам. Ответы на вопросы контрольных списков позволяют прийти непосредственно к причине неисправности и соответствующим мерам по ее устранению.

 В случае серьезной неисправности измерительный прибор, возможно, придется отправить изготовителю для ремонта. Прежде чем возвращать прибор компании Endress+Hauser, прочитайте раздел «Возврат». →  47

Проверка дисплея (локального дисплея)	
Дисплей пуст – нет соединения с центральной системой HART.	1. Проверьте сетевое напряжение → клеммы «+» и «-» 2. Дефект измерительной электроники → закажите запасную часть, →  45
Дисплей пуст – однако соединение с центральной системой HART установлено.	1. Проверьте посадку фиксаторов дисплейного модуля с гнездом модуля электроники →  14 2. Дефект дисплея → закажите запасную часть, →  45 3. Дефект измерительной электроники → закажите запасную часть, →  45




Отображение локальных сообщений об ошибках на дисплее
→  39



Сбой соединения с центральной системой цифровой шины		
Неисправность	Возможная причина	Меры по устранению
Прибор не отвечает.	Сетевое напряжение не соответствует напряжению, указанному на заводской табличке.	Подключите правильное напряжение
	Отсутствует контакт между соединительными кабелями и клеммами.	Проверьте и при необходимости восстановите электрический контакт между кабелями и клеммами.
Выходной ток < 3,6 мА	Неправильное подключение сигнального кабеля.	Проверьте подключение.
	Неисправен модуль электроники.	Замените прибор.
Связь HART не действует.	Отсутствует или неверно установлен резистор связи.	Правильно установите резистор связи (250 Ом).
	Commbiox подключен ненадлежащим образом.	Подключите модем Commbiox должным образом.



Отображение сообщений об ошибках в конфигурационном ПО
→  40



Технологические ошибки без сообщений о состоянии, характерные при подключении термометра сопротивления		
Неисправность	Возможная причина	Меры по устранению
Измеренное значение некорректно/неточно.	Неправильная ориентация датчика.	Смонтируйте датчик корректно.
	Некорректный теплоотвод датчика.	Соблюдайте необходимую монтажную длину датчика.
	Некорректное программирование прибора (неправильно указано количество проводов).	Измените функцию прибора Тип подключения .
	Некорректное программирование прибора (масштабирование).	Измените масштабирование.
	Ошибочная настройка термометра сопротивления.	Измените функцию прибора Тип датчика .
	Подключение датчика.	Проверьте, корректно ли подключен датчик.
	Сопротивление кабеля датчика (2-проводного) не скомпенсировано.	Введите компенсацию сопротивления кабеля.
	Ошибочно установлено смещение.	Проверьте смещение.
Ток отказа ($\leq 3,6$ мА или ≥ 21 мА)	Неисправен датчик.	Проверьте датчик.
	Неправильное подключение датчика.	Корректно смонтируйте соединительный кабель (согласно назначению клемм).
	Некорректное программирование прибора (например, неправильно указано количество проводов).	Измените функцию прибора Тип подключения .
	Ошибочное программирование.	В функции прибора Sensor type ошибочно задан тип датчика. Установите корректный тип датчика.

Технологические ошибки без сообщений о состоянии, характерные при подключении термопары		
Неисправность	Возможная причина	Меры по устранению
Измеренное значение некорректно/неточно.	Неправильная ориентация датчика.	Смонтируйте датчик корректно.
	Некорректный теплоотвод датчика.	Соблюдайте необходимую монтажную длину датчика.
	Некорректное программирование прибора (масштабирование).	Измените масштабирование.
	Ошибочно настроен тип термопары (ТС).	Измените функцию прибора Тип датчика .
	Неверная настройка эталонного спая.	Выполните верную настройку эталонного спая .
	Помехи в результате приваривания провода термопары к термогильзе (помехи связи по напряжению).	Используйте датчик, провод термопары которого не приварен.
	Ошибочно установлено смещение.	Проверьте смещение.
Ток отказа ($\leq 3,6$ мА или ≥ 21 мА)	Неисправен датчик.	Проверьте датчик.

Технологические ошибки без сообщений о состоянии, характерные при подключении термопары		
Неисправность	Возможная причина	Меры по устранению
	Неправильно подключен датчик.	Корректно смонтируйте соединительный кабель (согласно назначению клемм).
	Ошибочное программирование.	В функции прибора Sensor type ошибочно задан тип датчика. Установите корректный тип датчика.

9.2 Обзор диагностической информации

9.2.1 Отображение диагностических событий

УВЕДОМЛЕНИЕ

Сигналы состояния и диагностическое поведение для определенных диагностических событий можно настроить вручную. Однако в случае диагностического события не гарантируется действительность измеренных значений для события и соответствие технологическим параметрам для сигналов состояния S и M и диагностического поведения типа Warning или Disabled.

- ▶ Выполните сброс назначения сигналов состояния на заводскую настройку.

Сигналы состояния

Символ	Категория события	Значение
F	Эксплуатационная ошибка	Возникла эксплуатационная ошибка.
C	Сервисный режим	Прибор находится в сервисном режиме (например, в процессе моделирования).
S	Вне спецификации	На данный момент работа прибора не соответствует техническим условиям (например, при запуске или очистке).
M	Требуется обслуживание	Требуется техническое обслуживание.
N	Категория не установлена	

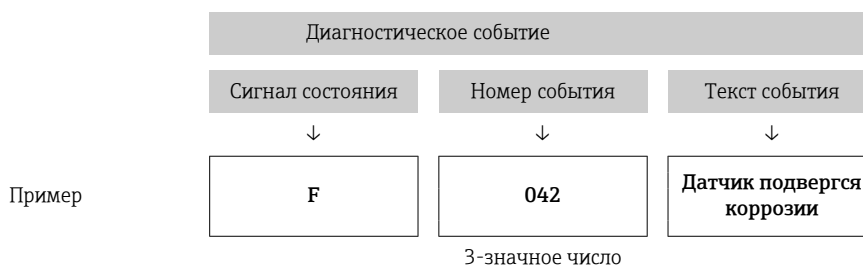
- Если действительное измеренное значение отсутствует, на дисплее чередуются строка «- - -» и сигнал состояния, а также номер ошибки и символ «△».
- Если действительное измеренное значение имеется, на дисплее чередуются сигнал состояния и номер ошибки (7-сегментный дисплей) и первичное измеренное значение (PV) с символом «△».

Характеристики диагностики


Тревога	Измерение прервано. Сигнальные выходы переходят в определенное аварийное состояние. Выдается диагностическое сообщение.
Предупреждение	Измерение продолжается. Выдается диагностическое сообщение.
Деактивировано	Диагностика полностью деактивирована, даже если прибор не записывает измеренное значение.

Диагностическое событие и текст события

Ошибку можно идентифицировать по диагностическому событию. Краткое описание упрощает эту задачу, предоставляя информацию о сбое.



Если одновременно ожидаются несколько диагностических событий, отображается только диагностическое сообщение с наивысшим приоритетом. Дополнительные диагностические сообщения из очереди сообщений отображаются в подменю **Diagnostic list** → ⓘ 93. Основной особенностью приоритета отображения является сигнал состояния в следующем порядке: F, C, S, M. Если ожидаются несколько диагностических событий с одним и тем же сигналом состояния, приоритет определяется в порядке номеров событий, например: F042 появляется перед F044 и перед S044.

 Предыдущие диагностические сообщения, которые больше не находятся на рассмотрении, отображаются → ⓘ 94в подменю **Event logbook**.

9.3 Диагностический список

Каждому диагностическому событию на заводе назначается определенное диагностическое поведение. Для некоторых диагностических событий назначение может быть настроено пользователем.

Пример:

Примеры настройки	Диагностический номер	Настройки		Поведение прибора			
		Сигнал состояния	Заводская настройка поведения диагностики	Сигнал состояния (вывод по протоколу HART)	Токовый выход	Первичная переменная, состояние	Индикация
1. Настройка по умолчанию	047	S	Предупреждение	S	Измеряемое значение	Неопределенное измеренное значение	S047
2. Ручная настройка: сигнал состояния S изменен на F	047	F	Предупреждение	F	Измеряемое значение	Неопределенное измеренное значение	F047


































Примеры настройки	Диагностический номер	Настройки		Поведение прибора			
		Сигнал состояния	Заводская настройка поведения диагностики	Сигнал состояния (вывод по протоколу HART)	Токовый выход	Первичная переменная, состояние	Индикация
3. Ручная настройка: диагностическое поведение Warning изменено на Alarm	047	S	Аварийный сигнал	S	Установленный ток ошибки	Неверное измеренное значение	S047
4. Ручная настройка: вариант Warning изменен на вариант Disabled	047	S ¹⁾	Disabled	- ²⁾	Последнее действительное измеренное значение ³⁾	Последнее действительное измеренное значение (правильное)	S047

- 1) Параметр не связан с настройкой.
 2) Сигнал состояния не отображается.
 3) Ток отказа выводится при отсутствии действительного измеренного значения.



Соответствующий вход датчика для этих диагностических событий можно определить по параметру **Actual diag. channel** или с помощью дисплея.

Диагностический номер	Краткое описание	Действие по исправлению	Сигнал состояния, назначенный на заводе		Заводская настройка поведения диагностики	
				Возможно изменение ¹⁾		Возможно изменение ²⁾
Диагностика датчика						
001	Отказ прибора	1. Перезапустите прибор 2. Замените модуль электроники	F		Аварийный сигнал	
016	Датчик снова доступен	Подтвердите возврат к нормальной работе или перезагрузите прибор.	M		Предупреждение	
041	Обнаружена неисправность датчика	1. Проверьте подключение электропроводки. 2. Замените датчик. 3. Проверьте тип подключения.	F		Аварийный сигнал	
042	Датчик подвергся коррозии	1. Проверьте датчик. 2. Замените датчик.	M		Предупреждение	
043	Обнаружено короткое замыкание датчика	1. Проверьте электрическое подключение. 2. Проверьте датчик. 3. Замените датчик или кабель.	F		Аварийный сигнал	
044	Sensor drift detected	1. Проверьте датчик или главный модуль электроники. 2. Замените датчик или главный модуль электроники.	M		Предупреждение	
047	Достигнут предел датчика 1/2	1. Проверьте датчик. 2. Проверьте рабочие условия процесса.	S		Предупреждение	
048	Drift detection not possible	1. Проверьте электрическое подключение. 2. Проверьте датчик. 3. Замените датчик.	M		Предупреждение	
062	Сбой связи с датчиком	Проверьте подключение датчика.	F		Аварийный сигнал	

Диагностический номер	Краткое описание	Действие по исправлению	Сигнал состояния, назначенный на заводе	 Возможно изменение ¹⁾	Заводская настройка поведения диагностики	 Возможно изменение ²⁾
				 Невозможно выполнить коррекцию		 Невозможно выполнить коррекцию
105	Периодичность калибровки	1. Выполните калибровку и сбросьте интервал калибровки. 2. Деактивируйте счетчик калибровки.	M		Предупреждение	
145	Compensation reference point	1. Проверьте температуру клемм. 2. Проверьте внешнюю опорную точку измерения.	F		Аварийный сигнал	
Диагностика электроники						
201	Electronics faulty	1. Перезапустите прибор. 2. Замените модуль электроники.	F		Аварийный сигнал	
221	Reference sensor defective	Замените прибор.	M		Аварийный сигнал	
241	Firmware faulty	1. Перезапустите прибор. 2. Выключите и снова включите питание прибора. 3. Замените модуль электроники.	F		Аварийный сигнал	
242	Firmware incompatible	1. Проверьте версию ПО. 2. Выполните перезапись или замените главный модуль электроники.	F		Аварийный сигнал	
261	Неисправен модуль электроники	1. Перезапустите прибор. 2. Замените главный модуль электроники.	F		Аварийный сигнал	
283	Memory content inconsistent	1. Перезапустите прибор. 2. Замените модуль электроники.	F		Аварийный сигнал	
286	Data storage inconsistent	1. Повторите настройку безопасных параметров. 2. Замените модуль электроники.	F		Аварийный сигнал	
Диагностика конфигурации						
401	Factory reset active	Выполняется сброс на заводские настройки, дождитесь окончания операции.	C		Предупреждение	
402	Initialization active	Выполняется инициализация, дождитесь окончания операции.	C		Предупреждение	
410	Data transfer failed	1. Проверьте соединение. 2. Повторите передачу данных.	F		Аварийный сигнал	
411	Upload/download active	Выполняется выгрузка/загрузка, дождитесь окончания операции.	C		Предупреждение	
412	Обработка загрузки	Идет загрузка, подождите	C		Предупреждение	
435	Ошибка линеаризации	Проверьте линеаризацию.	F		Аварийный сигнал	
438	Несовпадение наборов данных	1. Проверьте файл набора данных. 2. Проверьте конфигурацию прибора. 3. Выполните загрузку новой конфигурации прибора.	M		Предупреждение	
439	Несовпадение наборов данных	Повторите настройку безопасных параметров.	F		Аварийный сигнал	

Диагностический номер	Краткое описание	Действие по исправлению	Сигнал состояния, назначенный на заводе		Заводская настройка поведения диагностики	
				Возможно изменение ¹⁾		Возможно изменение ²⁾
						
				Невозможно выполнить коррекцию	Невозможно выполнить коррекцию	
485	Идет моделирование переменной процесса	Деактивируйте моделирование.	C	-	Предупреждение	-
491	Идет моделирование токового выхода	Деактивируйте моделирование.	C		Предупреждение	
495	Моделир. диагностическое событие активно	Деактивируйте моделирование.	C		Предупреждение	
531	Отсутствует заводская коррекция	1. Обратитесь в сервисный центр. 2. Замените прибор.	F		Аварийный сигнал	
537	Конфигурация	1. Проверьте конфигурацию прибора 2. Выполните выгрузку и загрузку новой конфигурации. (Для токового выхода: проверьте конфигурацию аналогового выхода)	F		Аварийный сигнал	
583	Simulation input	Деактивируйте моделирование.	C		Предупреждение	
Диагностика процесса						
801	Напряжение питания слишком низкое ³⁾	Следует увеличить сетевое напряжение.	S		Аварийный сигнал	
825	Температура электронных компонентов вне допустимого диапазона	1. Проверьте температуру окружающей среды. 2. Проверьте температуру процесса.	S		Предупреждение	
844	Process value out of specification	1. Проверьте значение процесса. 2. Проверьте область применения. Проверьте датчик.	S		Предупреждение	

1) Можно установить состояние F, C, S, M, N

2) Можно установить вариант «Тревога», «Предупреждение» или «Деактивировано»

3) При этом диагностическом событии прибор всегда выводит состояние «низкого» напряжения (выходной ток $\leq 3,6$ mA).

9.4 История разработки встроенного ПО

История изменений

Версия программного обеспечения (FW), указанная на заводской табличке и в руководстве по эксплуатации, отражает версию прибора: XX.YY.ZZ (пример: 01.02.01).

XX Изменение главной версии. Больше несовместимо. Изменение прибора и руководства по эксплуатации.

YY Изменение функций и режима эксплуатации. Совместимо. Изменение руководства по эксплуатации.

ZZ Исправления и внутренние изменения. В руководство по эксплуатации изменения не вносились.

Дата	Версия прошивки	Изменения	Документация
07/2017	04.01.zz	Протокол HART версии 7.6 и добавление рабочих параметров для обеспечения функциональной безопасности (SIL3)	BA01801T/09/ru/01.17
09/2023	--	--	BA01801T/09/ru/03.23
06/2024	04.02.zz	Новые рабочие параметры для сброса резервирования датчика	BA01801T/09/RU/04.24

10 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание преобразователя температуры не требуется.

10.1 Очистка

Для очистки прибора можно использовать чистую сухую ткань.

11 Ремонт

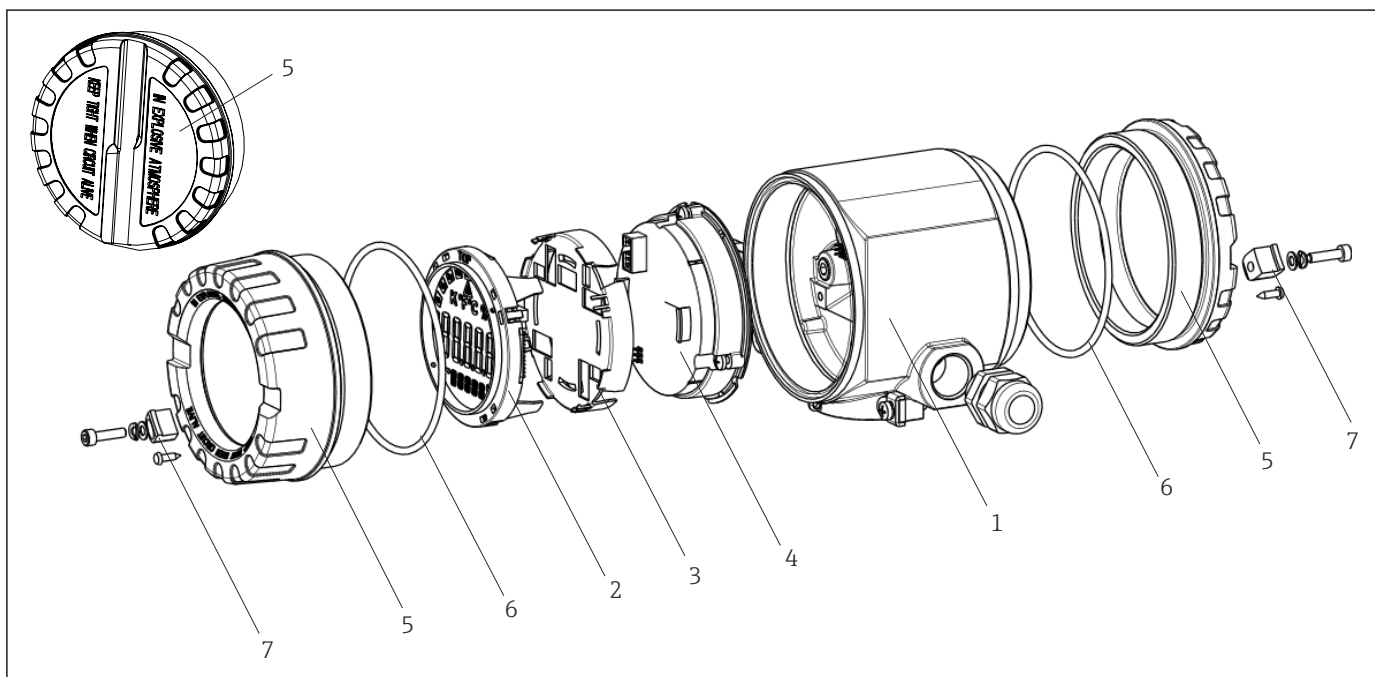
11.1 Общие указания

i Ремонтные работы, не описанные в данном руководстве по эксплуатации, подлежат выполнению только силами изготовителя или специалистами сервисного отдела.

11.2 Запасные части



Для запасных частей, в настоящее время доступных для продукта, смотрите онлайн на: <https://www.endress.com/deviceviewer> (→ Введите серийный номер)



A0024557

15 Запасные части для полевого преобразователя

Поз. 1	Корпус
	Сертификаты:
A	Невзрывоопасная зона + Ex ia
B	ATEX Ex d
	Материал:
A	Алюминий, HART 5
B	Нержавеющая сталь 316L, HART 5
F	Алюминий, FF/PA
G	Нержавеющая сталь 316L, FF/PA
K	Алюминий, HART 7
L	Нержавеющая сталь 316L, HART 7

Поз. 1	Корпус
TMT162G-	Кабельный ввод
	1 2 шт., резьба NPT ½" + клеммный блок + 1 заглушка
	2 2 шт., резьба M20 x 1,5 + клеммный блок + 1 заглушка
	4 2 шт., резьба G ½" + клеммный блок + 1 заглушка
	Исполнение
A Стандартное исполнение	
A ← код заказа	

Поз. 4	Модуль электроники
TMT162E-	Сертификаты:
	A Невзрывоопасная зона
	B ATEX Ex ia, FM IS, CSA IS
	Вход датчика, связь
	D 2 шт.; PROFIBUS PA, DevRev02
	E 2 шт.; FOUNDATION Fieldbus FW 01.01.zz, исполнение прибора 2
	F 2 шт.; FOUNDATION Fieldbus FW 02.00.zz, исполнение прибора 3
	H 1 шт.; HART7, Fw 04.01.zz, DevRev04
	I 2 шт.; HART7, FW 04.01.zz, DevRev04, настройка выхода датчика 1
	J 1 шт.; HART7, Fw 04.01.zz, DevRev04; SIL
	K 2 шт.; HART7, Fw 04.01.zz, DevRev04; SIL, настройка выхода датчика 1
	O 1 шт.; HART7, Fw 04.02.zz, DevRev05
	P 2 шт.; HART7; FW 04.02.zz, DevRev05, настройка выхода датчика 1
	Q 1 шт.; HART7, Fw 04.02.zz, DevRev05; SIL
	R 2 шт.; HART7, Fw 04.02.zz, DevRev05; SIL, настройка выхода датчика 1
	Конфигурация:
	A Сетевой фильтр 50 Гц
	B Выпускается согласно исходному заказу (укажите серийный номер), сетевой фильтр 50 Гц
	K Сетевой фильтр 60 Гц
	L Выпускается согласно исходному заказу (укажите серийный номер), сетевой фильтр 60 Гц
← код заказа	

№ позиции	Запасные части
2,3	Дисплей PA/FF + фиксатор + защита от скручивания
2,3	Фиксатор дисплея + защита от скручивания
2,3	Дисплей HART 7 + фиксатор + защита от скручивания
5	Глухая крышка корпуса, алюминий, Ex d, FM XP + уплотнение, сертификат CSA, только как крышка клеммного отсека
5	Глухая крышка корпуса, алюминий + уплотнение
5	Крышка корпуса для дисплея, алюминий (Ex d) и уплотнение
5	Крышка корпуса для дисплея, алюминий с уплотнением
5	Глухая крышка корпуса, нержавеющая сталь 316L, Ex d, ATEX Ex d, FM XP и уплотнение, сертификат CSA, только как крышка клеммного отсека
5	Глухая крышка корпуса, нержавеющая сталь 316L с уплотнением

№ позиции	Запасные части
5	Крышка корпуса для дисплея, нержавеющая сталь 316L, АTEX Ex d, FM XP, CSA XP, с уплотнением
5	Крышка корпуса для дисплея, нержавеющая сталь 316L, с уплотнением
5	Крышка корпуса с дисплеем, поликарбонат, 316L
6	Уплотнительное кольцо 88 x 3 HNBR 70°, с покрытием Shore PTFE
7	Набор запасных частей для зажима крышки: винт, диск, пружинная шайба

11.3 Возврат

Требования, предъявляемые к безопасному возврату прибора, могут варьироваться в зависимости от типа прибора и национального законодательства.

1. Подробнее см. на сайте: <https://www.endress.com/support/return-material>
↳ Выберите регион.
2. При возврате прибора упаковывайте его таким образом, чтобы он был надежно защищен от внешних воздействий. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.

11.4 Утилизация



Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможно как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого верните их изготовителю для утилизации в соответствии с действующими правилами.

12 Вспомогательное оборудование

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser как при поставке прибора, так и позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com.



При заказе аксессуаров необходимо указывать серийный номер прибора!

12.1 Вспомогательное оборудование для конкретных устройств

Вспомогательное оборудование	Описание
Заглушки	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20x1.5 EEx-d/XP ■ G ½" EEx-d/XP ■ NPT ½" ALU ■ NPT ½" V4A
Кабельные уплотнения	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20 x 1,5 ■ NPT ½", D4-8.5, IP68 ■ Кабельный ввод NPT ½", 2 x D0.5 кабель для 2 датчиков ■ Кабельный ввод M20x1,5, 2 x D0.5 кабель для 2 датчиков
Переходники для кабельного уплотнения	M20x1,5 внешний/M24x1,5 внутренний
Монтажный кронштейн для установки на стене и трубе	Нержавеющая сталь, стена/труба 2" Нержавеющая сталь, труба 2" V4A
Устройство защиты от избыточного напряжения	Этот модуль защищает электронику от избыточного напряжения.

12.2 Аксессуары, обусловленные типом обслуживания

Applicator

Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser:

- расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или присоединения к процессу;
- графическое представление результатов расчета.

Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ.

Applicator доступен:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>.

Конфигуратор

Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации изделия.

- Самая актуальная информация о вариантах конфигурации.
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления.
- Автоматическая проверка критериев исключения.
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel.
- Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser.

Product Configurator доступен на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com ->

Выберите раздел Corporate -> Выберите страну -> Выберите раздел Products ->


Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия

-> После нажатия кнопки Configure, находящейся справа от изображения изделия, откроется Product Configurator.

FieldCare SFE500

Инструментальное средство для управления парком приборов на основе технологии FDT.

С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.


 Техническое описание TI00028S.

DeviceCare SFE100

Конфигурационный инструмент для полевых приборов с интерфейсом HART, PROFIBUS или FOUNDATION Fieldbus.

ПО DeviceCare можно загрузить на веб-сайте www.software-products.endress.com.


Чтобы загрузить приложение, необходимо зарегистрироваться на портале ПО компании Endress+Hauser.

 Техническое описание TI01134S.

12.3 Системные продукты


Регистратор безбумажный Memograph M

Регистратор безбумажный Memograph M представляет собой гибкую и мощную систему для организации параметров процесса. Дополнительно предлагаются платы обработки входных сигналов HART, по 4 входа на каждой (4/8/12/16/20), для получения высокоточных значений параметров процесса от приборов с протоколом HART, подключенных напрямую для вычисления и регистрации данных. Измеренные параметры процесса четко и ясно отображаются на дисплее. Их регистрация, мониторинг относительно предельных значений и анализ осуществляются в надежном и безопасном режиме. Измеренные и рассчитанные значения можно свободно переносить в системы более высокого уровня с использованием стандартных протоколов связи. Также возможен обмен информацией между отдельными модулями оборудования.

 Техническая информация: TI01180R


RN22

Одно- или двухканальный активный барьер для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей от 0/4 до 20 мА с двунаправленной передачей HART. В опции дубликатора сигнала входной сигнал передается на два гальванически развязанных выхода. Прибор имеет один активный и один пассивный токовые входы; выходы могут работать активно или пассивно. Для RN22 требуется напряжение питания 24 В пост. тока.

 Техническое описание TI01515K

RN42

Одноканальный активный барьер для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей от 0/4 до 20 мА с двунаправленной передачей HART. Устройство имеет один активный и один пассивный токовый вход; выходы могут работать активно или пассивно. RN42 может питаться от широкого диапазона напряжений 24 до 230 В_{переменного/постоянного тока}.

 Техническое описание TI01584K

RIA15

Дисплей процесса, цифровой, с питанием по сигнальной цепи 4 до 20 мА, монтаж на панели, с передачей данных по протоколу HART (опционально). Дисплеи 4 до 20 мА или до 4 переменных процесса HART



Техническая информация TI01043K

13 Технические характеристики

13.1 Вход

Измеряемая переменная Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры), сопротивление и напряжение.

Диапазон измерений Существует возможность подключения двух независимых друг от друга датчиков ¹⁾. Измерительные входы не имеют гальванической изоляции друг от друга.

Термометр сопротивления (RTD) в соответствии со стандартом	Описание	α	Пределы диапазона измерения	Мин. диапазон измерения
ГОСТ Р МЭК 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	-200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F) -200 до +500 °C (-328 до +932 °F) -200 до +250 °C (-328 до +482 °F)	10 К (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)	10 К (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0,006180	-60 до +250 °C (-76 до +482 °F) -60 до +250 °C (-76 до +482 °F)	10 К (18 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	-185 до +1 100 °C (-301 до +2 012 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F)	10 К (18 °F)
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F) -180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	10 К (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0,006170	-60 до +180 °C (-76 до +356 °F) -60 до +180 °C (-76 до +356 °F)	10 К (18 °F)
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	0,004260	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	10 К (18 °F)
-	Pt100 (Каллендар-ван-Дюзен) Никель, полином Медь, полином	-	Пределы диапазона измерения задаются путем ввода предельных значений, зависящих от коэффициентов от A до C и R0.	10 К (18 °F)
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Тип подключения: 2-проводное, 3-проводное или 4-проводное подключение, ток датчика: $\leq 0,3$ мА ■ Для 2-проводного подключения предусмотрена компенсация сопротивления проводов (0 до 30 Ом) ■ С 3-проводным и 4-проводным подключением сопротивление провода датчика до макс. 50 Ом на провод 	
Преобразователь сопротивления	Сопротивление (Ом)		10 до 400 Ом 10 до 2 000 Ом	10 Ом 10 Ом

1) В случае двуканального измерения необходимо сконфигурировать одну и ту же единицу для двух каналов (например, для обоих каналов °C, F или K). Независимое двуканальное измерение с преобразователями сопротивления (Ом) и преобразователями напряжения (мВ) невозможно.

Термопары в соответствии со стандартом	Описание	Пределы диапазона измерения		Мин. диапазон измерения
ГОСТ Р МЭК 60584, часть 1 ASTM E230-3	Тип А (W5Re-W20Re) (30) Тип В (PtRh30-PtRh6) (31) Тип Е (NiCr-CuNi) (34) Тип J (Fe-CuNi) (35) Тип К (NiCr-Ni) (36) Тип N (NiCrSi-NiSi) (37) Тип R (PtRh13-Pt) (38) Тип S (PtRh10-Pt) (39) Тип Т (Cu-CuNi) (40)	0 до +2 500 °C (+32 до +4 532 °F) +40 до +1 820 °C (+104 до +3 308 °F) -250 до +1 000 °C (-418 до +1 832 °F) -210 до +1 200 °C (-346 до +2 192 °F) -270 до +1 372 °C (-454 до +2 501 °F) -270 до +1 300 °C (-454 до +2 372 °F) -50 до +1 768 °C (-58 до +3 214 °F) -50 до +1 768 °C (-58 до +3 214 °F) -200 до +400 °C (-328 до +752 °F)	Рекомендуемый диапазон температур: 0 до +2 500 °C (+32 до +4 532 °F) +500 до +1 820 °C (+932 до +3 308 °F) -150 до +1 000 °C (-238 до +1 832 °F) -150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F) -150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F) -150 до +1 300 °C (-238 до +2 372 °F) +200 до +1 768 °C (+392 до +3 214 °F) +200 до +1 768 °C (+392 до +3 214 °F) -150 до +400 °C (-238 до +752 °F)	50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F) 50 К (90 °F)
ГОСТ Р МЭК 60584, часть 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип С (W5Re-W26Re) (32)	0 до +2 315 °C (+32 до +4 199 °F)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)	50 К (90 °F)
ASTM E988-96	Тип D (W3Re-W25Re) (33)	0 до +2 315 °C (+32 до +4 199 °F)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)	50 К (90 °F)
DIN 43710	Тип L (Fe-CuNi) (41) Тип U (Cu-CuNi) (42)	-200 до +900 °C (-328 до +1 652 °F) -200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)	-150 до +900 °C (-238 до +1 652 °F) -150 до +600 °C (-238 до +1 112 °F)	50 К (90 °F)
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (NiCr-CuNi) (43)	-200 до +800 °C (-328 до +1 472 °F)	-200 до +800 °C (+328 до +1 472 °F)	50 К (90 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> Внутренний контрольный спай (Pt100) Внешний контрольный спай: настраиваемое значение -40 до +85 °C (-40 до +185 °F) Максимальное сопротивление провода датчика 10 кОм (Если сопротивление провода датчика больше 10 кОм, выводится сообщение об ошибке в соответствии с NAMUR NE89.) 			
Преобразователь напряжения (мВ)	Напряжение (мВ)	-20 до 100 мВ		5 мВ

Тип входа

Если используются входные сигналы обоих датчиков, то возможны перечисленные ниже комбинации соединений.

Входной сигнал датчика 1					
		Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	Термопара (ТС), преобразователь напряжения
Входной сигнал датчика 2	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	☑	☑	-	☑
	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	☑	☑	-	☑

Входной сигнал датчика 1				
Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	-	-	-	-
Термопара (ТС), преобразователь напряжения	☑	☑	☑	☑

13.2 Выход

Выходной сигнал	Аналоговый выход	4 до 20 мА, 20 до 4 мА (может быть переключен)
	Кодирование сигнала	FSK ±0,5 мА по токовому сигналу
	Скорость передачи данных	1200 бод
	Гальваническая развязка	U = 2 kV AC, 1 мин. (вход/выход)

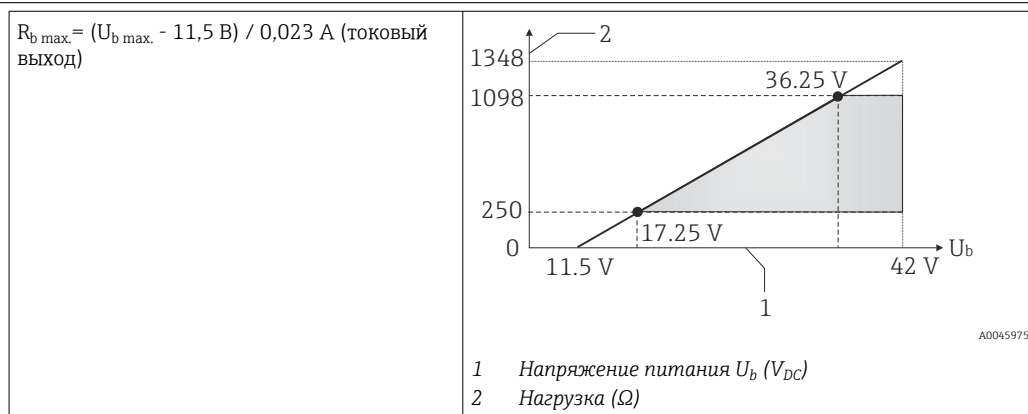
Информация об отказах

Информация об отказах в соответствии с NAMUR NE43:

Информация об отказах возникает в тех случаях, когда данные об измерении пропадают или становятся недостоверными. При этом формируется полный список всех ошибок, возникших в измерительной системе.

Выход за нижний предел допустимого диапазона	Линейное убывание с 4,0 до 3,8 мА
Выход за верхний предел допустимого диапазона	Линейное возрастание с 20,0 до 20,5 мА
Отказ, например отказ датчика; короткое замыкание датчика	≤ 3,6 мА («низкий») или ≥ 21 мА («высокий»), возможен выбор Значение для настройки аварийного сигнала «высокий» можно выбрать в диапазоне от 21,5 мА до 23 мА, за счет чего обеспечивается гибкость в согласовании с различными системами управления.

Нагрузка



Поведение при передаче/линеаризации

Прямая зависимость от температуры, прямая зависимость от сопротивления, прямая зависимость от напряжения

Частотный фильтр сети

50/60 Гц

Фильтр

Цифровой фильтр первого порядка: 0 до 120 с

Данные протокола

ID производителя	17 (0x11)
Идентификатор типа прибора	0x11CE
Спецификация HART	7
Адрес прибора в многоадресном режиме ¹⁾	Программная адресация 0 до 63
Файлы описания прибора (DTM, DD)	Информация и файлы находятся в свободном доступе по следующим адресам: www.endress.com www.fieldcommgroup.org
Нагрузка HART	Мин. 250 Ω
Переменные прибора HART	Измеренные значения можно присваивать любым переменным прибора. Измеренные значения для первой, второй, третьей и четвертой переменных процесса (PV, SV, TV, QV) <ul style="list-style-type: none"> ■ Датчик 1 (измеренное значение) ■ Датчик 2 (измеренное значение) ■ Температура прибора ■ Среднее значение двух измеренных величин: 0,5 x (SV1+SV2) ■ Разница между датчиком 1 и датчиком 2: SV1-SV2 ■ Датчик 1 (запасной датчик 2) в случае неисправности датчика 1 показания датчика 2 автоматически становятся первичным значением HART (PV): датчик 1 (ИЛИ датчик 2). ■ Переключение датчиков: если значение превышает установленное пороговое значение T для датчика 1, значение измеряемой величины с датчика 2 становится первичным значением HART (PV). Возврат к показаниям датчика 1 выполняется, когда значение датчика 1 по крайней мере на 2 K ниже значения T: датчик 1 (датчик 2, если датчик 1 > T) ■ Среднее значение: 0,5 x (SV1+SV2) с резервным датчиком (значение измеряемой величины датчика 1 или 2 в случае ошибки одного из датчиков)
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Пакетный режим ¹⁾ (burst mode) ■ Сигнальный звук ■ Краткая информация о состоянии

1) Невозможно в режиме SIL, см. Руководство по функциональной безопасности FY01106T.

Данные беспроводной передачи HART

Минимальное пусковое напряжение	11,5 В пост. тока
Начальный ток	3,58 мА
Время запуска	<ul style="list-style-type: none"> ■ Нормальный режим работы: 6 с ■ Режим SIL: 29 с
Минимальное рабочее напряжение	11,5 В пер. тока
Ток режима Multidrop	4,0 мА ¹⁾
Время настройки соединения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Нормальный режим работы: 9 с ■ Режим SIL: 10 с

1) Без тока Multidrop в режиме SIL



Защита параметров прибора от записи

- Аппаратная: защита от записи с помощью DIP-переключателя на электронном модуле в приборе защита от записи с помощью DIP-переключателя на электронном модуле в приборе
- Программная: защита от записи с помощью пароля

Задержка включения	<ul style="list-style-type: none"> ■ До запуска протокола HART, прибл. 10 с, в процессе задержки срабатывания = $I_a \leq 3,6 \text{ mA}$ ■ До появления первого настоящего сигнала измеренного значения на токовом выходе, прибл. 28 с, в процессе задержки срабатывания = $I_a \leq 3,6 \text{ mA}$
--------------------	---

13.3 Источник питания

Сетевое напряжение	<p>Значения для общепромышленных зон, защита от неправильной полярности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ $11,5 \text{ V} \leq V_{cc} \leq 42 \text{ V}$ (стандарт) ■ $I \leq 23 \text{ mA}$ <p>Значения для взрывоопасных зон см. в документации по взрывозащите.</p>
--------------------	--

-  Питание преобразователя должно осуществляться от источника питания 11,5 до 42 В пост. тока в соответствии с классом 02 NEC (низкое напряжение/низкий ток) с ограничением мощности до 8 А/150 ВА в случае короткого замыкания (в соответствии с IEC 61010-1, CSA 1010.1-92).
-  Питание на прибор допускается подавать только от блока питания, оснащенного электрической цепью с ограничением энергии в соответствии с правилами UL/EN/МЭК 61010-1 (раздел 9.4) и требованиями таблицы 18.

Потребление тока	<table border="1"> <tr> <td>Потребление тока</td> <td>3,6 до 23 мА</td> </tr> <tr> <td>Минимальное потребление тока</td> <td>$\leq 3,5 \text{ mA}$, Multidrop режим 4 мА (невозможно в режиме SIL)</td> </tr> <tr> <td>Предельный ток</td> <td>$\leq 23 \text{ mA}$</td> </tr> </table>	Потребление тока	3,6 до 23 мА	Минимальное потребление тока	$\leq 3,5 \text{ mA}$, Multidrop режим 4 мА (невозможно в режиме SIL)	Предельный ток	$\leq 23 \text{ mA}$
Потребление тока	3,6 до 23 мА						
Минимальное потребление тока	$\leq 3,5 \text{ mA}$, Multidrop режим 4 мА (невозможно в режиме SIL)						
Предельный ток	$\leq 23 \text{ mA}$						

Клеммы	2,5 мм ² (12 AWG) плюс обжимная втулка
--------	---

Кабельные вводы	Исполнение	Тип
	Резьба	2x резьба 1/2" NPT
		2x резьба M20
		2x резьба G1/2"
Кабельный ввод	2x муфта M20	

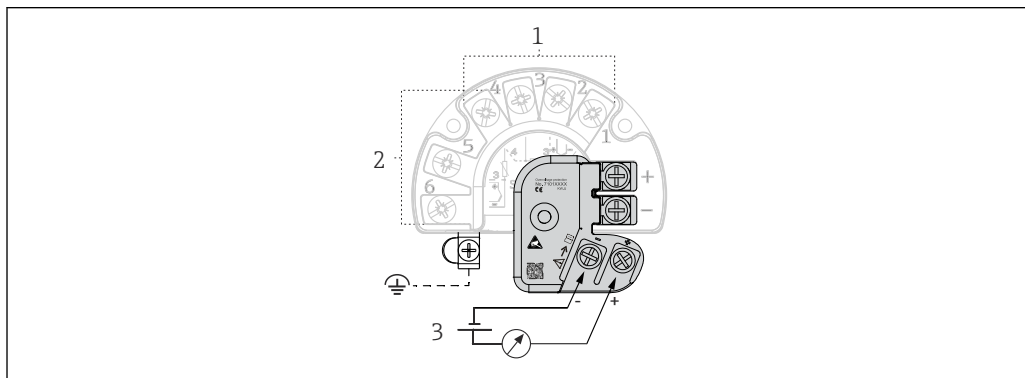
Остаточная пульсация	Постоянная остаточная пульсация $U_{SS} \leq 3 \text{ V}$ на $U_b \geq 13,5 \text{ V}$, $f_{\max.} = 1 \text{ кГц}$
----------------------	--

Устройство защиты от избыточного напряжения	<p>Устройство защиты от избыточного напряжения заказывается отдельно. Этот модуль защищает электронику от повреждения в результате избыточного напряжения. Избыточное напряжение, возникающее в сигнальных кабелях (например, 4 до 20 мА), линиях связи (системы цифровой передачи данных) и линиях источника питания, перенаправляются на землю. Функциональные возможности преобразователя не задействуются, поскольку не происходит падение напряжения.</p>
---	--

Данные подключения:

Максимальное постоянное напряжение (номинальное напряжение)	$U_C = 42 \text{ V}$ пост. тока
Номинальный ток	$I = 0,5 \text{ A}$ при $T_{\text{окр.}} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ (176 °F)

<p>Устойчивость к току перегрузки</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ток грозового перенапряжения D1 (10/350 мкс) ■ Номинальный ток разряда C1/C2 (8/20 мкс) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ $I_{\text{имп}} = 1 \text{ кА}$ (на провод) ■ $I_n = 5 \text{ кА}$ (на провод) ■ $I_n = 10 \text{ кА}$ (итого)
<p>Последовательное сопротивление на провод</p>	<p>1,8 Ом, допуск $\pm 5 \%$</p>



A0045614

16 Электрическое подключение устройства защиты от избыточного напряжения

- 1 Датчик 1
- 2 Датчик 2
- 3 Подключение шины и источник питания

Заземление

Прибор должен быть подключен к проводу выравнивания потенциалов. Соединение между корпусом и локальным заземлением должно иметь минимальное поперечное сечение 4 мм^2 (13 AWG). Все соединения контура заземления должны быть надежно затянуты.

13.4 Характеристики производительности

Время отклика

Время обновления значения измеряемой величины зависит от вида датчика и метода подключения и изменяется в следующих пределах:

Термометр сопротивления (RTD)	0,9 до 1,3 с (зависит от метода подключения, 2/3/4-проводное)
Термоэлементы (ТС)	0,8 с
Эталонная температура	0,9 с

i Фиксируя отклик на ступенчатое воздействие, необходимо учитывать, что время измерения вторым каналом и встроенным эталонным датчиком необходимо прибавить к указанным выше значениям (если это применимо).

Время обновления

$\leq 100 \text{ мс}$

Эталонные условия

- Температура калибровки: $+25 \text{ °C} \pm 3 \text{ К}$ ($77 \text{ °F} \pm 5,4 \text{ °F}$)
- Сетевое напряжение: 24 V DC
- 4-проводная схема подключения

Максимальная погрешность измерения В соответствии с DIN EN 60770 и референсными условиями, указанными выше. Данные погрешности измерения соответствуют $\pm 2 \sigma$ (распределение по Гауссу), например 95,45%. Эти данные включают в себя нелинейность и повторяемость.

Стандартная погрешность

Стандарт	Обозначение	Диапазон измерений	Типичная погрешность измерения (\pm)	
Термометр сопротивления (RTD) в соответствии со стандартом			Цифровое значение ¹⁾	Значение на токовом выходе
ГОСТ Р МЭК 60751:2008	Pt100 (1)	0 до +200 °C (32 до +392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
ГОСТ Р МЭК 60751:2008	Pt1000 (4)		0,06 °C (0,11 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt100 (9)		0,07 °C (0,13 °F)	0,09 °C (0,16 °F)
Термопары (TC) в соответствии со стандартом			Цифровое значение ¹⁾	Значение на токовом выходе
ГОСТ Р МЭК 60584, часть 1	Тип K (NiCr-Ni) (36)	0 до +800 °C (32 до +1 472 °F)	0,22 °C (0,4 °F)	0,33 °C (0,59 °F)
	Тип S (PtRh10-Pt) (39)		0,57 °C (1,03 °F)	0,63 °C (1,1 °F)
	Тип R (PtRh13-Pt) (38)		0,46 °C (0,83 °F)	0,52 °C (0,94 °F)

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART

Погрешность измерения для термометров сопротивления (RTD) и преобразователей сопротивления

Стандарт	Обозначение	Диапазон измерений	Погрешность измерения (\pm)	
			Цифровой сигнал ¹⁾	Погрешность ЦАП ²⁾
			На основе измеренного значения ³⁾	
ГОСТ Р МЭК 60751:2008	Pt100 (1)	-200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F)	Погрешность = $\pm (0,06 \text{ °C } (0,11 \text{ °F}) + 0,005\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	0,03 % (\cong 4,8 мкА)
	Pt200 (2)		Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) + 0,012\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
	Pt500 (3)	-200 до +500 °C (-328 до +932 °F)	Погрешность = $\pm (0,03 \text{ °C } (0,05 \text{ °F}) + 0,012\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
	Pt1000 (4)	-200 до +250 °C (-328 до +482 °F)	Погрешность = $\pm (0,02 \text{ °C } (0,04 \text{ °F}) + 0,012\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) + 0,006\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8)	-185 до +1 100 °C (-301 до +2 012 °F)	Погрешность = $\pm (0,1 \text{ °C } (0,18 \text{ °F}) + 0,008\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
	Pt100 (9)	-200 до +850 °C (-328 до +1 562 °F)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) + 0,006\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 до +250 °C (-76 до +482 °F)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) - 0,006\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	Погрешность = $\pm (0,10 \text{ °C } (0,18 \text{ °F}) + 0,006\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
	Cu100 (11)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) + 0,003\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
	Ni100 (12)	-60 до +180 °C (-76 до +356 °F)	Погрешность = $\pm (0,06 \text{ °C } (0,11 \text{ °F}) - 0,005\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	
Ni120 (13)	Погрешность = $\pm (0,05 \text{ °C } (0,09 \text{ °F}) - 0,005\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$			
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	Погрешность = $\pm (0,1 \text{ °C } (0,18 \text{ °F}) + 0,004\% \cdot \text{ИЗМ} - \text{НЗД})$	

Стандарт	Обозначение	Диапазон измерений	Погрешность измерения (\pm)	
Преобразователь сопротивления	Сопротивление (Ом)	10 до 400 Ω	Погрешность = \pm (21 мОм + 0,003 % * (ИЗМ - НЗД))	
		10 до 2 000 Ω	Погрешность = \pm (35 мОм + 0,010 % * (ИЗМ - НЗД))	
			0,03 % (\cong 4,8 мкА)	

- 1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART
- 2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала.
- 3) Возможно расхождение с максимальным измеренным ошибочным значением вследствие округления.

Погрешность измерения для термодатчиков (ТС) и преобразователей напряжения

Стандарт	Обозначение	Диапазон измерений	Погрешность измерения (\pm)	
			Цифровой сигнал ¹⁾	Погрешность ЦАП ²⁾
			На основе измеренного значения ³⁾	
ГОСТ Р МЭК 60584-1 ASTM E230-3	Тип А (30)	0 до +2 500 °C (+32 до +4 532 °F)	Погрешность = \pm (0,63 °C (1,13 °F) + 0,017% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип В (31)	+500 до +1 820 °C (+932 до +3 308 °F)	Погрешность = \pm (0,95 °C (1,71 °F) - 0,04% * (ИЗМ - НЗД))	
ГОСТ Р МЭК 60584-1 ASTM E988-96 ASTM E230-3	Тип С (32)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)	Погрешность = \pm (0,33 °C (0,59 °F) + 0,0065% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип D (33)		Погрешность = \pm (0,48 °C (0,86 °F) - 0,005% * (ИЗМ - НЗД))	
ГОСТ Р МЭК 60584-1 ASTM E230-3	Тип Е (34)	-150 до +1 000 °C (-238 до +1 832 °F)	Погрешность = \pm (0,14 °C (0,25 °F) - 0,003% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип J (35)	-150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F)	Погрешность = \pm (0,18 °C (0,32 °F) - 0,0025% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип K (36)		Погрешность = \pm (0,25 °C (0,45 °F) - 0,003% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип N (37)	-150 до +1 300 °C (-238 до +2 372 °F)	Погрешность = \pm (0,32 °C (0,58 °F) - 0,008% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип R (38)	+200 до +1 768 °C (+360 до +3 214 °F)	Погрешность = \pm (0,55 °C (0,99 °F) - 0,009% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип S (39)		Погрешность = \pm (0,60 °C (1,08 °F) - 0,005% * (ИЗМ - НЗД))	
Тип T (40)	-150 до +400 °C (-238 до +752 °F)	Погрешность = \pm (0,25 °C (0,45 °F) - 0,027% * (ИЗМ - НЗД))		
DIN 43710	Тип L (41)	-150 до +900 °C (-238 до +1 652 °F)	Погрешность = \pm (0,21 °C (0,38 °F) - 0,005% * (ИЗМ - НЗД))	
	Тип U (42)	-150 до +600 °C (-238 до +1 112 °F)	Погрешность = \pm (0,29 °C (0,52 °F) - 0,023% * (ИЗМ - НЗД))	
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (43)	-200 до +800 °C (-328 до +1 472 °F)	Погрешность = \pm (2,2 °C (3,96 °F) - 0,015% * (ИЗМ - НЗД))	
Преобразователь напряжения (мВ)		-20 до +100 мВ	Погрешность = \pm 10 мкВ	
			4,8 мкА	

- 1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART
- 2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала.
- 3) Возможно расхождение с максимальным измеренным ошибочным значением вследствие округления.

ИЗМ = Измеренное значение

LRV = нижнее значение диапазона для рассматриваемого датчика

Предел допускаемой основной погрешности преобразователя на токовом выходе = $\sqrt{\text{Погрешность АЦП}^2 + \text{Погрешность ЦАП}^2}$

Пример расчета с датчиком Pt100, диапазон измерений 0 до +200 °C (+32 до +392 °F), измеренное значение +200 °C (+392 °F), температура окружающей среды +25 °C (+77 °F), сетевое напряжение 24 В:

Погрешность АЦП = $0,06\text{ °C} + 0,005\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$:	0,08 °C (0,15 °F)
Ошибка измерения ЦАП = $0,03\% \times 200\text{ °C} (360\text{ °F})$	0,06 °C (0,11 °F)
Цифровое значение ошибки измерения (по протоколу HART):	0,08 °C (0,15 °F)
Аналоговое значение ошибки измерения (на токовом выходе): $\sqrt{(\text{Погрешность АЦП})^2 + (\text{Погрешность ЦАП})^2}$	0,10 °C (0,19 °F)

Пример расчета с датчиком Pt100, диапазон измерений 0 до +200 °C (+32 до +392 °F), измеренное значение +200 °C (+392 °F), температура окружающей среды +35 °C (+95 °F), сетевое напряжение 30 В:

Погрешность АЦП = $0,06\text{ °C} + 0,005\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$:	0,08 °C (0,15 °F)
Ошибка измерения ЦАП = $0,03\% \times 200\text{ °C} (360\text{ °F})$	0,06 °C (0,11 °F)
Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал) = $(35 - 25) \times (0,002\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$, мин. 0,005 °C	0,08 °C (0,14 °F)
Доп. погрешность ЦАП от изменения температуры окружающей среды = $(35 - 25) \times (0,001\% \times 200\text{ °C})$	0,02 °C (0,04 °F)
Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал) = $(30 - 24) \times (0,002\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$, мин. 0,005 °C	0,05 °C (0,09 °F)
Доп. погрешность ЦАП от изменения сетевого напряжения = $(30 - 24) \times (0,001\% \times 200\text{ °C})$	0,01 °C (0,02 °F)
Цифровое значение ошибки измерения (по протоколу HART): $\sqrt{\text{Точность измерения, цифровой сигнал}^2 + \text{Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал)}^2 + \text{Влияние сетевого напряжения (цифровой сигнал)}^2}$	0,13 °C (0,23 °F)
Аналоговое значение точности измерения (токовый выход): $\sqrt{\text{Точность измерения, цифровой сигнал}^2 + \text{Точность измерения ЦАП}^2 + \text{Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал)}^2 + \text{Влияние температуры окружающей среды (ЦАП)}^2 + \text{Влияние сетевого напряжения (цифровой сигнал)}^2 + \text{Влияние сетевого напряжения (ЦАП)}^2}$	0,14 °C (0,25 °F)


Данные погрешности измерения соответствуют 2 σ (распределение Гаусса).

ИЗМ = Измеренное значение

LRV = нижнее значение диапазона для рассматриваемого датчика

Диапазон измерений физических входов датчиков	
10 до 400 Ом	Cu50, Cu100, полином. RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 до 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000
-20 до 100 мВ	Тип термопар: A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U

 Другие погрешности измерения применяются в режиме SIL.

 Более подробные сведения см. в руководстве по функциональной безопасности (FY01106T).

Регулировка датчика

Согласование датчика и преобразователя

Датчики RTD представляют собой измерительные элементы с одной из наиболее близких к линейной характеристике температурных зависимостей. Однако линейаризация выходного сигнала все-таки необходима. В целях существенного снижения погрешности измерения температуры в данном приборе реализовано два метода коррекции.

- Коэффициенты Каллендара-ван-Дюзена (термометр сопротивления Pt100)
Уравнение Каллендара-ван-Дюзена имеет следующий вид:
$$R_T = R_0 [1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

Коэффициенты А, В и С используются для согласования датчика (платины) и преобразователя с целью повышения точности измерительной системы. Коэффициенты для стандартизованного датчика приведены в стандарте ГОСТ Р МЭК 751. Если стандартизованный датчик отсутствует или требуется еще более низкая погрешность, то можно определить коэффициенты для любого конкретного датчика путем градуировки в нескольких значениях температуры.

- Линейаризация для медных и никелевых термометров сопротивления (RTD)
Полиномиальная формула для меди/никеля:
$$R_T = R_0 (1 + AT + BT^2)$$

Коэффициенты А и В используются для линейаризации никелевых или медных термометров сопротивления (RTD). Точные значения коэффициентов определяются при помощи градуировки в нескольких значениях температуры и являются индивидуальными для каждого датчика. Вычисленные коэффициенты заносятся в программное обеспечение преобразователя.

Согласование датчика и преобразователя, выполненное одним из вышеописанных методов, значительно снижает погрешность измерения температуры в системе. Такое снижение достигается за счет того, что при расчете измеряемой температуры вместо данных характеристики стандартного датчика используются индивидуальные данные конкретного подключенного датчика.

Калибровка по одной точке

Равномерный сдвиг шкалы датчика

Калибровка по двум точкам

Коррекция (крутизна и смещение) измеренного датчиком значения на входе преобразователя

Коррекция токового выхода

Коррекция значения выходного тока 4 мА или 20 мА (невозможно в режиме SIL)

Влияние температуры окружающего воздуха и сетевого напряжения на точностные характеристики преобразователя, подключенного к термометрам сопротивления

Данные погрешности измерения соответствуют $\pm 2 \sigma$ (распределение по Гауссу), например 95,45%.

Влияние температуры окружающей среды и сетевого напряжения на точностные характеристики преобразователя, подключенного к термометрам сопротивления

Обозначение	Стандарт	Температура окружающей среды: Дополнительная погрешность (\pm) от изменения 1 °C (1,8 °F)		Погрешность ЦАП ²⁾	Сетевое напряжение: Доп. погрешность (\pm) от изменения напряжения (В)		Доп. погрешность ЦАП ²⁾
		Цифровой сигнал ¹⁾	Максимальный		На основе значений измеряемых величин	Максимальный	
Pt100 (1)	ГОСТ Р МЭК 60751:2008	$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	0,001 %	$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	0,001 %
Pt200 (2)		$\leq 0,026$ °C (0,047 °F)	-		$\leq 0,026$ °C (0,047 °F)	-	
Pt500 (3)		$\leq 0,013$ °C (0,023 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,009 °C (0,016 °F)		$\leq 0,013$ °C (0,023 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,009 °C (0,016 °F)	
Pt1000 (4)		$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)		$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,013$ °C (0,023 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)		$\leq 0,013$ °C (0,023 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	$\leq 0,03$ °C (0,054 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)		$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	
Pt100 (9)		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,005 °C (0,009 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760	$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	-		$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	-	
Ni120 (7)	IPTS-68	$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	-		$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	-	
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	$\leq 0,007$ °C (0,013 °F)	-		$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	-	
Cu100 (11)		$\leq 0,007$ °C (0,013 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	0,002% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,004 °C (0,007 °F)	
Ni100 (12)		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	-		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	-	
Ni120 (13)		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	-		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	-	
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	$\leq 0,007$ °C (0,013 °F)	-		$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	-	
Преобразователь сопротивления (Ом)							
10 до 400 Ω		≤ 6 мОм	0,0015% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 1,5 мОм	0,001 %	≤ 6 мОм	0,0015% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 1,5 мОм	0,001 %
10 до 2000 Ω		≤ 30 мОм	0,0015% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 15 мОм		≤ 30 мОм	0,0015% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 15 мОм	

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART

2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала.

Влияние температуры окружающей среды и сетевого напряжения на точностные характеристики измерительного преобразователя, подключенного к терморезисторам и преобразователям напряжения

Обозначение	Стандарт	Температура окружающей среды: Дополнительная погрешность (\pm) от изменения 1 °C (1,8 °F)		Сетевое напряжение: Доп. погрешность (\pm) от изменения напряжения (В)			
		Цифровой сигнал ¹⁾	Погрешность ЦАП ²⁾	Доп. погрешность АЦП		Доп. погрешность ЦАП ²⁾	
		Максимальный	На основе значений измеряемых величин		Максимальный	На основе значений измеряемых величин	
Тип А (30)	ГОСТ Р МЭК 60584-1	$\leq 0,13$ °C (0,23 °F)	0,0055% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)	0,001 %	$\leq 0,07$ °C (0,13 °F)	0,0054% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,02 °C (0,036 °F)	0,001 %
Тип В (31)		$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	-		$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	-	
Тип С (32)	ГОСТ Р МЭК 60584-1 / ASTM E988-96	$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)	0,0045% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)		$\leq 0,04$ °C (0,07 °F)	0,0045% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,03 °C (0,054 °F)	
Тип D (33)	ASTM E988-96		0,004% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,035 °C (0,063 °F)			0,004% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,035 °C (0,063 °F)	
Тип Е (34)	ГОСТ Р МЭК 60584-1	$\leq 0,03$ °C (0,05 °F)	0,003% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,016 °C (0,029 °F)			0,003% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,016 °C (0,029 °F)	
Тип J (35)			0,0028% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,02 °C (0,036 °F)		$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	0,0028% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,02 °C (0,036 °F)	
Тип K (36)		$\leq 0,04$ °C (0,07 °F)	0,003% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,013 °C (0,023 °F)			0,003% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,013 °C (0,023 °F)	
Тип N (37)			0,0028% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,020 °C (0,036 °F)			0,0028% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,020 °C (0,036 °F)	
Тип R (38)		$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)	0,0035% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,047 °C (0,085 °F)		$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)	0,0035% * (ИЗМ - НЗД), не ниже 0,047 °C (0,085 °F)	
Тип S (39)			-			-	
Тип T (40)		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	-			-	
Тип L (41)	DIN 43710	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	-		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	-	
Тип U (42)		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	-			-	
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	-		-		
Преобразователь напряжения (мВ)				0,001 %			0,001 %
-20 до 100 мВ	-	≤ 3 мкВ	-		≤ 3 мкВ	-	

1) Значение измеряемой величины передается по протоколу HART

2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала

ИЗМ = Измеренное значение

LRV = нижнее значение диапазона для рассматриваемого датчика

Предел допускаемой основной погрешности преобразователя на токовом выходе = $\sqrt{\text{Погрешность АЦП}^2 + \text{Погрешность ЦАП}^2}$

Долговременная стабильность метрологических характеристик, термометры и преобразователи сопротивления

Обозначение	Стандарт	Долговременный дрейф (\pm) ¹⁾		
		через 1 год	через 3 года	через 5 лет
		На основе значений измеряемых величин		
Pt100 (1)	ГОСТ Р МЭК 60751:2008	$\leq 0,016\% * (MV - LRV)$ или $0,04 \text{ }^\circ\text{C} (0,07 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,025\% * (MV - LRV)$ или $0,05 \text{ }^\circ\text{C} (0,09 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,028\% * (MV - LRV)$ или $0,06 \text{ }^\circ\text{C} (0,10 \text{ }^\circ\text{F})$
Pt200 (2)		$0,25 \text{ }^\circ\text{C} (0,44 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,41 \text{ }^\circ\text{C} (0,73 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,50 \text{ }^\circ\text{C} (0,91 \text{ }^\circ\text{F})$
Pt500 (3)		$\leq 0,018\% * (MV - LRV)$ или $0,08 \text{ }^\circ\text{C} (0,14 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,03\% * (MV - LRV)$ или $0,14 \text{ }^\circ\text{C} (0,25 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,036\% * (MV - LRV)$ или $0,17 \text{ }^\circ\text{C} (0,31 \text{ }^\circ\text{F})$
Pt1000 (4)		$\leq 0,0185\% * (MV - LRV)$ или $0,04 \text{ }^\circ\text{C} (0,07 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,031\% * (MV - LRV)$ или $0,07 \text{ }^\circ\text{C} (0,12 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,038\% * (MV - LRV)$ или $0,08 \text{ }^\circ\text{C} (0,14 \text{ }^\circ\text{F})$
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,015\% * (MV - LRV)$ или $0,04 \text{ }^\circ\text{C} (0,07 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,024\% * (MV - LRV)$ или $0,07 \text{ }^\circ\text{C} (0,12 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,027\% * (MV - LRV)$ или $0,08 \text{ }^\circ\text{C} (0,14 \text{ }^\circ\text{F})$
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	$\leq 0,017\% * (MV - LRV)$ или $0,07 \text{ }^\circ\text{C} (0,13 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,027\% * (MV - LRV)$ или $0,12 \text{ }^\circ\text{C} (0,22 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,03\% * (MV - LRV)$ или $0,14 \text{ }^\circ\text{C} (0,25 \text{ }^\circ\text{F})$
Pt100 (9)		$\leq 0,016\% * (MV - LRV)$ или $0,04 \text{ }^\circ\text{C} (0,07 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,025\% * (MV - LRV)$ или $0,07 \text{ }^\circ\text{C} (0,12 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,028\% * (MV - LRV)$ или $0,07 \text{ }^\circ\text{C} (0,13 \text{ }^\circ\text{F})$
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	$0,04 \text{ }^\circ\text{C} (0,06 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,05 \text{ }^\circ\text{C} (0,10 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,06 \text{ }^\circ\text{C} (0,11 \text{ }^\circ\text{F})$
Ni120 (7)				
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	$0,06 \text{ }^\circ\text{C} (0,10 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,09 \text{ }^\circ\text{C} (0,16 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,11 \text{ }^\circ\text{C} (0,20 \text{ }^\circ\text{F})$
Cu100 (11)		$\leq 0,015\% * (MV - LRV)$ или $0,04 \text{ }^\circ\text{C} (0,06 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,024\% * (MV - LRV)$ или $0,06 \text{ }^\circ\text{C} (0,10 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,027\% * (MV - LRV)$ или $0,06 \text{ }^\circ\text{C} (0,11 \text{ }^\circ\text{F})$
Ni100 (12)		$0,03 \text{ }^\circ\text{C} (0,06 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,05 \text{ }^\circ\text{C} (0,09 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,06 \text{ }^\circ\text{C} (0,10 \text{ }^\circ\text{F})$
Ni120 (13)		$0,03 \text{ }^\circ\text{C} (0,06 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,05 \text{ }^\circ\text{C} (0,09 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,06 \text{ }^\circ\text{C} (0,10 \text{ }^\circ\text{F})$
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	$0,06 \text{ }^\circ\text{C} (0,10 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,09 \text{ }^\circ\text{C} (0,16 \text{ }^\circ\text{F})$	$0,10 \text{ }^\circ\text{C} (0,18 \text{ }^\circ\text{F})$
Преобразователь сопротивления				
10 до 400 Ω		$\leq 0,0122\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД})$ или 12 мОм	$\leq 0,02\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД})$ или 20 мОм	$\leq 0,022\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД})$ или 22 мОм
10 до 2 000 Ω		$\leq 0,015\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД})$ или 144 мОм	$\leq 0,024\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД})$ или 240 мОм	$\leq 0,03\% * (\text{ИЗМ} - \text{НЗД})$ или 295 мОм

1) Больше значение является действительным

Долговременная стабильность метрологических характеристик, термопары и преобразователи напряжения

Обозначение	Стандарт	Долговременный дрейф (\pm) ¹⁾		
		через 1 год	через 3 года	через 5 лет
		На основе значений измеряемых величин		
Тип А (30)	ГОСТ Р МЭК 60584-1	$\leq 0,048\% * (MV - LRV)$ или $0,46 \text{ }^\circ\text{C} (0,83 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,072\% * (MV - LRV)$ или $0,69 \text{ }^\circ\text{C} (1,24 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,1\% * (MV - LRV)$ или $0,94 \text{ }^\circ\text{C} (1,69 \text{ }^\circ\text{F})$
Тип В (31)		$1,08 \text{ }^\circ\text{C} (1,94 \text{ }^\circ\text{F})$	$1,63 \text{ }^\circ\text{C} (2,93 \text{ }^\circ\text{F})$	$2,23 \text{ }^\circ\text{C} (4,01 \text{ }^\circ\text{F})$
Тип С (32)	ГОСТ Р МЭК 60584-1 / ASTM E988-96	$\leq 0,038\% * (MV - LRV)$ или $0,41 \text{ }^\circ\text{C} (0,74 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,057\% * (MV - LRV)$ или $0,62 \text{ }^\circ\text{C} (1,12 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,078\% * (MV - LRV)$ или $0,85 \text{ }^\circ\text{C} (1,53 \text{ }^\circ\text{F})$
Тип D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,035\% * (MV - LRV)$ или $0,57 \text{ }^\circ\text{C} (1,03 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,052\% * (MV - LRV)$ или $0,86 \text{ }^\circ\text{C} (1,55 \text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,071\% * (MV - LRV)$ или $1,17 \text{ }^\circ\text{C} (2,11 \text{ }^\circ\text{F})$

Обозначение	Стандарт	Долговременный дрейф (\pm) ¹⁾		
Тип E (34)	ГОСТ Р МЭК 60584-1	$\leq 0,024\% * (MV - LRV)$ или 0,15 °C (0,27 °F)	$\leq 0,037\% * (MV - LRV)$ или 0,23 °C (0,41 °F)	$\leq 0,05\% * (MV - LRV)$ или 0,31 °C (0,56 °F)
Тип J (35)		$\leq 0,025\% * (MV - LRV)$ или 0,17 °C (0,31 °F)	$\leq 0,037\% * (MV - LRV)$ или 0,25 °C (0,45 °F)	$\leq 0,051\% * (MV - LRV)$ или 0,34 °C (0,61 °F)
Тип K (36)		$\leq 0,027\% * (MV - LRV)$ или 0,23 °C (0,41 °F)	$\leq 0,041\% * (MV - LRV)$ или 0,35 °C (0,63 °F)	$\leq 0,056\% * (MV - LRV)$ или 0,48 °C (0,86 °F)
Тип N (37)		0,36 °C (0,65 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	0,75 °C (1,35 °F)
Тип R (38)		0,83 °C (1,49 °F)	1,26 °C (2,27 °F)	1,72 °C (3,10 °F)
Тип S (39)		0,84 °C (1,51 °F)	1,27 °C (2,29 °F)	2,23 °C (4,01 °F)
Тип T (40)		0,25 °C (0,45 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,51 °C (0,92 °F)
Тип L (41)	DIN 43710	0,20 °C (0,36 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,42 °C (0,76 °F)
Тип U (42)		0,24 °C (0,43 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,50 °C (0,90 °F)
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	0,22 °C (0,40 °F)	0,33 °C (0,59 °F)	0,45 °C (0,81 °F)
Преобразователь напряжения (мВ)				
-20 до 100 мВ		$\leq 0,027\% * (ИЗМ - НЗД)$ или 5,5мкВ	$\leq 0,041\% * (ИЗМ - НЗД)$ или 8,2мкВ	$\leq 0,056\% * (ИЗМ - НЗД)$ или 11,2мкВ

1) Больше значение является действительным

Долговременный дрейф аналогового выходного сигнала (ЦАП)

Долговременный дрейф цифро-аналогового преобразователя ¹⁾ (\pm)		
через 1 год	через 3 года	через 5 лет
0,021%	0,029%	0,031%

1) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала.

Влияние температуры
холодного спаия


Pt100 (ГОСТ Р МЭК 60751), класс допуска В (внутренний контрольный спай для термопар)



13.5 Условия окружающей среды

Температура окружающей
среды

Для взрывоопасных зон см. документацию по взрывозащите.

Без дисплея	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)
С дисплеем	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
С модулем защиты от перенапряжения	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)
Режим SIL	-40 до +75 °C (-40 до +167 °F)

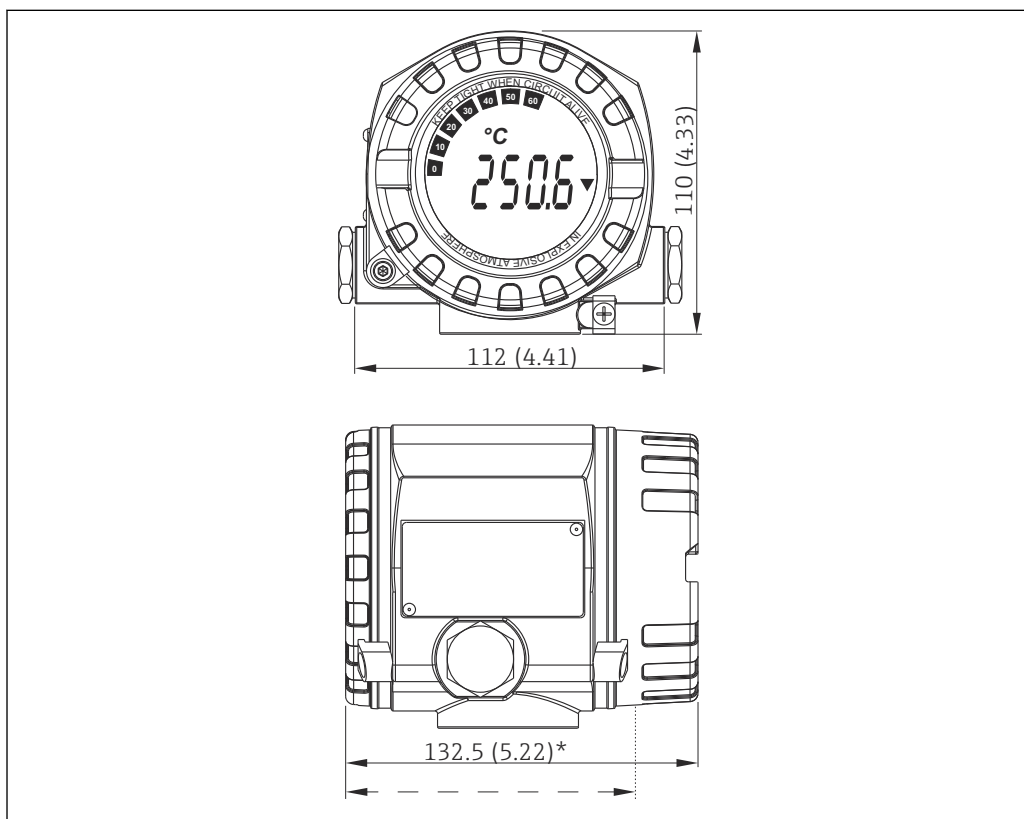
 При температуре $< -20\text{ °C}$ (-4 °F) скорость реакции дисплея может быть замедлена. При температуре $< -30\text{ °C}$ (-22 °F) читаемость отображаемых параметров не гарантируется.

Температура хранения	Без дисплея	-40 до +100 °C (-40 до +212 °F)
	С дисплеем	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
	С модулем защиты от перенапряжения	-40 до +100 °C (-40 до +212 °F)
Относительная влажность	Разрешено: 0 до 95 %	
Рабочая высота	До 2 000 м (6 560 фут) над уровнем моря	
Климатический класс	Согласно МЭК 60654-1, класс Dх	
Степень защиты	Корпус из литого под давлением алюминия или из нержавеющей стали: IP66/67, тип 4X	
Ударопрочность и вибростойкость	<p>Ударопрочность в соответствии с КТА 3505 (раздел 5.8.4 «Испытание на ударопрочность»)</p> <p>Тест МЭК 60068-2-6</p> <p>Fc: вибрация (синусоидального характера)</p> <p>Виброустойчивость:</p> <p>Виброустойчивость согласно стандартам DNVGL-CG-0339: 2021 и DIN EN 60068-2-6:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 25 до 100 Гц при 4g ■ 5 до 25 Гц, 1,6 мм <p> При использовании L-образных монтажных кронштейнов возможно появление резонанса (см. монтажный кронштейн 2" для стен/труб в разделе «Аксессуары»). Осторожно! Вибрации полевого преобразователя не должны превышать значения технических характеристик.</p>	
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	<p>Соответствие СЕ</p> <p>Электромагнитная совместимость отвечает всем соответствующим требованиям стандарта МЭК/EN 61326 и рекомендаций NAMUR (NE21) по ЭМС. Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.</p> <p>Максимальная погрешность измерения < 1 % диапазона измерений.</p> <p>Устойчивость к помехам согласно МЭК/EN 61326, промышленные требования.</p> <p>Паразитное излучение согласно МЭК/EN 61326, класс электрического оборудования В.</p> <p>Соответствие SIL в соответствии с IEC 61326-3-1 или IEC 61326-3-2</p> <p> Для датчиков длиной 30 м (98,4 фута) и более необходимо использовать экранированный кабель, заземленный с обеих сторон. Как правило, рекомендуется использовать экранированные кабели датчика.</p> <p>Подключение заземления может потребоваться для функциональных целей. Соблюдение местных правил электрического подключения является обязательным.</p>	
Категория перенапряжения	II	
Степень загрязнения	2	

13.6 Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Размеры в мм (дюймах)



A0024608

17 Корпус из литого алюминия для общих областей применения, опция: корпус из нержавеющей стали (316L)

i * Размеры без дисплея = 112 мм (4.41")

- Отсек электронного модуля, отделенный от клеммного отсека
- Крепление дисплея с шагом 90°

Груз

- Алюминиевый корпус примерно 1,4 кг (3 фунт), с дисплеем
- Корпус из нержавеющей стали примерно 4,2 кг (9,3 фунт), с дисплеем

Материалы

Корпус	Клеммы датчика	Заводская табличка
Литой алюминиевый корпус AlSi10Mg/AlSi12 с порошковым защитным покрытием на основе полиэстера	Никелированная латунь 0,3 мкм с золотым напылением/в компл., стойкий к коррозии	Алюминий AlMg1, с черным анодированным покрытием
316L		1.4404 (AISI 316L)
Уплотнительное кольцо дисплея 88x3: HNBR 70° с покрытием Shore PTFE	-	-

Кабельные вводы	Версия	Тип
	Резьба	
		2x резьба M20
		2x резьба G½"
Кабельный ввод		2x муфта M20

13.7 Сертификаты и разрешения

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе www.endress.com на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

Средняя наработка на отказ

142 a в соответствии со стандартом Siemens SN-29500 в 40 °C (104 °F)

Средняя наработка на отказ (MTTF) обозначает теоретически ожидаемое время до выхода прибора из строя при нормальной работе. Термин «средняя наработка на отказ» используется для не подлежащих ремонту систем, таких как преобразователи температуры.

Функциональная безопасность

SIL 2/3 (аппаратные/программные средства) сертифицированы по:


- ГОСТ Р МЭК 61508-1:2010 (Управление);
- ГОСТ Р МЭК 61508-2:2010 (Аппаратные средства);
- ГОСТ Р МЭК 61508-3:2010 (Программные средства).

Более подробные сведения см. в руководстве по функциональной безопасности.


Сертификация HART

Преобразователь температуры зарегистрирован организацией FieldComm Group. Прибор соответствует требованиям спецификаций FieldComm Group HART, версия 7.


14 Меню управления и описание параметров



















 В следующих таблицах перечислены все параметры меню Setup, Diagnostics и Expert. Описание параметра можно найти в руководстве по номеру страницы.




В зависимости от конфигурации определенные подменю и параметры в некоторых приборах могут быть недоступны. Соответствующая информация приведена в описании параметров в разделе «Предварительные условия». Группы параметров раздела Expert содержат все параметры меню управления Setup и Diagnostics, а также другие параметры, предназначенные исключительно для экспертов.




Символ  показывает, как перейти к параметру в программном обеспечении (например, в FieldCare).

Настройка в режиме SIL отличается от настройки в стандартном режиме и описана в руководстве по функциональной безопасности.

 Более подробные сведения см. в руководстве по функциональной безопасности (FY01106T).

Setup →	Device tag	→  75
	Unit	→  76
	Assign current output (PV)	→  76
	Reset sensor backup	→  77
	4mA value	→  77
	20mA value	→  78
	Sensor type 1	→  78
	Connection type 1	→  78
	2-wire compensation 1	→  79
	Reference junction 1	→  79
	RJ preset value 1	→  80
	Sensor offset 1	→  80
	Sensor type 2	→  78
	Connection type 2	→  78
	2-wire compensation 2	→  79
	Reference junction 2	→  79
	RJ preset value 2	→  80
	Sensor offset 2	→  80

Setup →	Advanced setup →	Enter access code	→  80
		Access status tooling	→  81
		Locking status	→  81

Setup →	Advanced setup →	Sensor →	Drift/difference mode	→  82
			Drift/difference alarm delay	→  83
			Drift/difference set point	→  83
			Sensor switch set point	→  84

Setup →	Advanced setup →	Current output →	Output current	→ 85
			Failure mode	→ 85
			Failure current	→ 85
			4 mA current trimming	→ 85
			20 mA current trimming	→ 86
			Reset trim	→ 86

Setup →	Advanced setup →	Display →	Display interval	→ 86
			Value 1 display	→ 87
			Display text 1	→ 87
			Decimal places 1	→ 87
			Value 2 display	→ 87
			Display text 2	→ 87
			Decimal places 2	→ 87
			Value 3 display	→ 87
			Display text 3	→ 87
			Decimal places 3	→ 87

Setup →	Advanced setup →	SIL →	SIL option	→ 88
			Operational state	→ 88
			SIL checksum	→ 89
			Force safe state	→ 89
			Deactivate SIL	→ 90
			Restart device	→ 90
			Expert mode	→ 90

Setup →	Advanced setup →	Administration →	Device reset	→ 90
			Define device write protection code	→ 91

Diagnostics →	Actual diagnostics 1	→ 92
	Previous diagnostics 1	→ 92
	Reset backup	→ 92
	Operating time	→ 92

Diagnostics →	Diagnostic list →	Actual diagnostics count	→ 93
		Actual diagnostics 1 to 3	→ 93
		Actual diag 1 to 3 channel	→ 93

Diagnostics →	Event logbook →	Previous diagnostics n	→ 94
		Previous diag channel n	→ 94

Diagnostics →	Device information →	Device tag	→ 📄 75
		Serial number	→ 📄 95
		Firmware version	→ 📄 95
		Device name	→ 📄 95
		Order code	→ 📄 96
		Configuration counter	→ 📄 96

Diagnostics →	Measured values →	Sensor 1 value	→ 📄 96
		Sensor 2 value	→ 📄 96
		Device temperature	→ 📄 96

Diagnostics →	Measured values →	Min/max values →	Sensor n min value	→ 📄 97
			Sensor n max value	→ 📄 97
			Device temperature min.	→ 📄 97
			Device temperature max.	→ 📄 97

Diagnostics →	Simulation →	Current output simulation	→ 📄 98
		Value current output	→ 📄 98

Expert →	Enter access code	→ 📄 80
	Access status tooling	→ 📄 81
	Locking status	→ 📄 81

Expert →	System →	Unit	→ 📄 76
		Damping	→ 📄 99
		Alarm delay	→ 📄 100
		Mains frequency filter	→ 📄 100

Expert →	System →	Display →	Display interval	→ 📄 86
			Value 1 display	→ 📄 87
			Display text 1	→ 📄 87
			Decimal places 1	→ 📄 87
			Value 2 display	→ 📄 87
			Display text 2	→ 📄 87
			Decimal places 2	→ 📄 87
			Value 3 display	→ 📄 87
			Display text 3	→ 📄 87
Decimal places 3	→ 📄 87			

Expert →	System →	Administration →	Define device write protection code	→ 📄 91
			Device reset	→ 📄 90

Expert →	Sensor →	Measurement channels	→ 100
-----------------	-----------------	----------------------	--------

Expert →	Sensor →	Sensor n ¹⁾ →	Sensor type n	→ 78
			Connection type n	→ 78
			2-wire compensation n	→ 79
			Reference junction n	→ 79
			RJ preset value n	→ 80
			Sensor offset n	→ 80
			Sensor serial number	→ 102

1) n – количество входных сигналов от датчиков (1 или 2)

Expert →	Sensor →	Sensor n →	Sensor trimming →	Sensor trimming	→ 103
				Sensor trimming lower value	→ 103
				Sensor trimming upper value	→ 103
				Sensor trimming min span	→ 104
				Reset trim	→ 104

Expert →	Sensor →	Sensor n ¹⁾ →	Linearization →	Call./v. Dusen coeff. R0, A, B, C	→ 104
				Polynomial coeff. R0, A, B	→ 105
				Sensor n lower limit	
				Sensor n upper limit	

1) n – количество входных сигналов от датчиков (1 или 2)

Expert →	Sensor →	Drift/calibration →	Sensor switch set point	→ 84
			Drift/difference mode	→ 82
			Drift/difference alarm delay	→ 83
			Drift/difference set point	→ 83
			Control	→ 107
			Start value	→ 107
			Calibration countdown	→ 107

Expert →	Output →	4mA value	→ 77
		20mA value	→ 78
		Failure mode	→ 85
		Failure current	→ 85
		4 mA current trimming	→ 85
		20 mA current trimming	→ 86
		Reset trim	→ 86

Expert →	Communication →	HART configuration →	Device tag	→ 75
			HART short tag	→ 109
			HART address	→ 109
			No. of preambles	→ 110
			Configuration changed	→ 110
			Reset configuration changed	→ 110

Expert →	Communication →	HART info →	Device type	→ 110
			Device revision	→ 111
			Device ID	→ 111
			Manufacturer ID	→ 111
			HART revision	→ 111
			HART descriptor	→ 112
			HART message	→ 112
			Hardware revision	→ 112
			Software revision	→ 112
			HART date code	→ 112
			Process unit tag	→ 113
			Location description	→ 113
			Longitude	→ 113
			Latitude	→ 113
			Altitude	→ 114
Location method	→ 114			

Expert →	Communication →	HART output →	Assign current output (PV)	→ 76
			PV	→ 114
			Reset sensor backup	→ 77
			Assign SV	→ 115
			SV	→ 115
			Assign TV	→ 115
			TV	→ 115
			Assign QV	→ 116
QV	→ 116			

Expert →	Communication →	Burst configuration 1 to 3 →	Burst mode	→ 116
			Burst command	→ 116
			Burst variable n	→ 117
			Burst trigger mode	→ 118
			Burst trigger level	→ 119
			Min. update period	→ 119
			Max. update period	→ 119

Expert →	Diagnostics →	Actual diagnostics 1	→ 📖 92
		Previous diagnostics 1	→ 📖 92
		Reset backup	→ 📖 92
		Operating time	→ 📖 92

Expert →	Diagnostics →	Diagnostic list →	Actual diagnostics count	→ 📖 93
			Actual diagnostics 1 to 3	→ 📖 92
			Actual diag 1 to 3 channel	→ 📖 93

Expert →	Diagnostics →	Event logbook →	Previous diagnostics n	→ 📖 94
			Previous diag n channel	→ 📖 94

Expert →	Diagnostics →	Device information →	Device tag	→ 📖 75
			Squawk	→ 📖 120
			Serial number	→ 📖 95
			Firmware version	→ 📖 95
			Device name	→ 📖 95
			Order code	→ 📖 96
			Extended order code	→ 📖 121
			Extended order code 2	→ 📖 121
			Extended order code 3	→ 📖 121
			Manufacturer ID	→ 📖 111
			Manufacturer	→ 📖 121
			Hardware revision	→ 📖 112
			Configuration counter	→ 📖 96

Expert →	Diagnostics →	Measured values →	Sensor n value	→ 📖 96
			Sensor n raw value	→ 📖 122
			Device temperature	→ 📖 96

Expert →	Diagnostics →	Measured values →	Min/max values →	Sensor n min value	→ 📖 97
				Sensor n max value	→ 📖 97
				Reset sensor min/max values	→ 📖 122
				Device temperature min.	→ 📖 97
				Device temperature max.	→ 📖 97
				Reset device temperature min/max	→ 📖 123

Expert →	Diagnostics →	Simulation →	Diagnostic event simulation	→ 📖 123
			Current output simulation	→ 📖 98
			Value current output	→ 📖 98

Expert →	Diagnostics →	Diagnostic settings →	Diagnostic behavior → Sensor, electronics, process, configuration	→ 📄 124
-----------------	----------------------	------------------------------	---	---------


Expert →	Diagnostics →	Diagnostic settings →	Status signal → Sensor, electronics, process, configuration	→ 📄 124
-----------------	----------------------	------------------------------	---	---------

Additional functions →	Compare datasets ¹⁾
	Save / restore ¹⁾
	Создание документации ¹⁾

1) Эти параметры отображаются только в программном обеспечении, основанном на технологии FDT/DTM, таком как FieldCare и DeviceCare разработки Endress+Hauser

14.1 Меню Setup

Это меню содержит все параметры, необходимые для базовой настройки прибора. После установки этого набора параметров преобразователь можно вводить в эксплуатацию.

 n – количество входных сигналов от датчиков (1 или 2)

Функция дублирования

Если в параметре **Assign current output (PV)** выбрана опция **Sensor 1 (backup sensor 2)** или **Average: 0.5 x (SV1+SV2) with backup**, соответствующая функция дублирования активна.

Если выбрана опция **Sensor 1 (backup sensor 2)**, преобразователь автоматически переключается на датчик 2 в качестве основного измеряемого значения в случае отказа датчика 1. Измеренное значение датчика 2 используется в качестве PV. Сигнал 4 до 20 мА не прерывается. Состояние неисправного датчика выводится через HART. Если подключен блок индикации, на нем отображается диагностическое сообщение.

Если выбрана опция **Average: 0.5 x (SV1+SV2) with backup**, могут возникнуть три сценария:


- При выходе из строя датчика 1 среднее значение соответствует измеренному значению датчика 2, сигнал 4 до 20 мА не прерывается и диагноз выводится через HART.
- При выходе из строя датчика 2 среднее значение соответствует измеренному значению датчика 1, сигнал 4 до 20 мА не прерывается и диагноз выводится через HART.
- Если оба датчика выходят из строя одновременно, преобразователь переходит в заданный режим отказа, и диагноз выводится через HART.

Параметр **Reset sensor backup** определяет, как будет вести себя преобразователь после устранения ошибки датчика.

Сброс параметра резервирования датчика	Assign current output (PV) (параметр)	
	Выбран датчик 1 (резервный датчик 2)	Выбрано среднее значение: 0,5 x (SV1+SV2) с резервным копированием
Автоматический выбор	Преобразователь автоматически переключается обратно на датчик 1 после устранения ошибки датчика 1 и использования датчика 1 в качестве PV.	После устранения ошибки датчика преобразователь автоматически переключается обратно на среднее значение, которое используется в качестве PV.
Выбор вручную	После устранения ошибки датчика 1 преобразователь возобновляет нормальную работу только после ручного подтверждения с помощью кнопки Reset backup в меню Diagnostics , при этом датчик 1 используется в качестве PV. В качестве альтернативы, восстановить нормальную работу можно, выключив и снова включив преобразователь. До подтверждения датчик 2 используется в качестве PV, а диагноз выводится через HART.	После устранения ошибки датчика преобразователь возобновляет нормальную работу только после ручного подтверждения с помощью кнопки Reset backup в меню Diagnostics , при этом в качестве PV используется среднее значение. В качестве альтернативы, восстановить нормальную работу можно, выключив и снова включив преобразователь. До подтверждения датчик 1 или датчик 2 используется в качестве PV в зависимости от сценария, а диагноз выводится через HART.


Device tag

Навигация


-  Setup → Device tag
 Diagnostics → Device information → Device tag
 Expert → Diagnostics → Device information → Device tag



Описание	С помощью этой функции можно ввести уникальное имя точки измерения, позволяющее быстро идентифицировать ее в рамках предприятия. Это название отображается на дисплее.
Пользовательский ввод	Не более 32 символов, таких как буквы, цифры и специальные символы (например, @, %, /)
Заводская настройка	EH_TMT162_серийный номер

Unit



Навигация	 Setup → Unit Expert → System → Unit
Описание	Выбор единицы измерения для всех измеряемых параметров.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ °C ■ °F ■ K ■ °R ■ Ohm ■ mV
Заводская настройка	°C

Assign current output (PV)

Навигация	 Setup → Assign current output (PV) Expert → Communication → HART output → Assign current output (PV)
Описание	Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве первичного значения HART (PV).



Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Датчик 1 (измеренное значение) ■ Датчик 2 (измеренное значение) ■ Device temperature ■ Average of the two measured values: $0.5 \times (SV1+SV2)$ ■ Difference between sensor 1 and sensor 2: $SV1-SV2$ ■ Sensor 1 (backup sensor 2): в случае неисправности датчика 1 показания датчика 2 автоматически становятся первичным значением HART (PV): датчик 1 (ИЛИ датчик 2). ■ Sensor switching: если значение превышает установленное пороговое значение T для датчика 1, значение измеряемой величины с датчика 2 становится первичным значением HART (PV). Возврат к показаниям датчика 1 выполняется, когда значение датчика 1 по крайней мере на 2 К ниже значения T: датчик 1 (датчик 2, если датчик 1 > T) ■ Average: $0,5 \times (SV1+SV2)$ с резервным датчиком (значение измеряемой величины датчика 1 или 2 в случае ошибки одного из датчиков) <p> Пороговое значение можно настроить с помощью параметра Sensor switch set point →  84. При переключении с учетом значения температуры можно комбинировать 2 датчика, что позволяет работать в двух температурных диапазонах.</p>
Заводская настройка	Датчик 1

Reset sensor backup




Навигация	 Setup → Reset sensor backup Expert → Communication → HART output → Reset sensor backup
Предварительное условие	В параметре Assign current output (PV) необходимо настроить опцию Sensor 1 (Backup sensor 2) или $0.5 \times (SV1+SV2)$ with backup .
Описание	<p>Выберите метод сброса устройства из функции резервирования датчика в нормальный режим измерения.</p> <p> Если выбрана опция Automatic: прибор автоматически возвращается в нормальный режим измерения после устранения всех ошибок датчика на датчике 1.</p> <p>Если выбрана опция Manual: прибор вручную возвращается в нормальный режим измерения после устранения всех ошибок датчика на датчике 1. Ручное подтверждение выполняется с помощью параметра Reset backup в меню Diagnostics.</p>
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Automatic ■ Ручной режим
Заводская настройка	Automatic

4mA value




Навигация	 Setup → 4 mA value Expert → Output → 4 mA value
------------------	--

Описание	Назначение измеренного значения для значения тока 4 мА.  Предельное значение, которое можно установить, зависит от типа датчика, заданного с помощью параметра Sensor type , →  78 и измеряемой переменной, назначенной с помощью параметра Assign current output (PV) .
Пользовательский ввод	Зависит от типа датчика и настройки параметра Assign current output (PV).
Заводская настройка	0


20mA value

Навигация	 Setup → 20 mA value Expert → Output → 20 mA value
Описание	Присвоение измеренного значения значению тока 20 мА.  Предельное значение, которое можно установить, зависит от типа датчика, заданного с помощью параметра Sensor type , →  78 и измеряемой переменной, назначенной с помощью параметра Assign current output (PV) .
Пользовательский ввод	Зависит от типа датчика и настройки параметра Assign current output (PV).
Заводская настройка	100

Sensor type n

Навигация	 Setup → Sensor type n Expert → Sensor → Sensor n → Sensor type n
Описание	Используйте эту функцию для выбора типа датчика для входа датчика n. <ul style="list-style-type: none"> ■ Sensor type 1: настройки для входа датчика 1 ■ Sensor type 2: настройки для входа датчика 2  Соблюдайте назначение клемм , подключая отдельные датчики. При работе в 2-канальном режиме необходимо также соблюдать возможные варианты подключения .
Опции	Список всех возможных типов датчиков приведен в разделе «Технические характеристики» →  51.
Заводская настройка	Sensor type 1: Pt100 IEC751 Sensor type 2: No sensor

Connection type n

Навигация	 Setup → Connection type n Expert → Sensor → Sensor n → Connection type n
------------------	---

Предварительное условие В качестве типа датчика должен быть указан термометр сопротивления.

Описание Выбор типа подключения для датчика.


Выбор

- Sensor 1 (connection type 1): 2-wire, 3-wire, 4-wire
- Sensor 2 (connection type 2): 2-wire, 3-wire

Заводская настройка

- Sensor 1 (connection type 1): 4-wire
- Sensor 2 (connection type 2): none

2-wire compensation n

Навигация  Setup → 2-wire compensation n
Expert → Sensor → Sensor n → 2-wire compensation n


Предварительное условие В качестве типа датчика и типа подключения должно быть выбрано **2-проводное подключение (2-wire)** термометра сопротивления.

Описание Используйте эту функцию, чтобы указать значение сопротивления для двухпроводной компенсации в термометрах сопротивления.

Пользовательский ввод От 0 до 30 Ом


Заводская настройка 0

Reference junction n

Навигация  Setup → Reference junction n
Expert → Sensor → Sensor n → Reference junction n


Предварительное условие В качестве типа датчика должна быть выбрана термопара.

Описание Используйте эту функцию для выбора измерения холодного спая для температурной компенсации термопар (TC).

-  При выборе опции **Preset value** значение компенсации следует указывать с помощью параметра **RJ preset value**.
- Если выбрана опция **Measured value sensor 2**, для канала 2 необходимо настроить измерение температуры


Опции

- No compensation: температурная компенсация не используется.
- Internal measurement: используется температура внутреннего холодного спая.
- Fixed value: используется фиксированное значение.
- Measured value sensor 2: используется измеренное значение датчика 2.


 Опцию **Measured value sensor 2** для параметра **Reference junction 2** выбрать невозможно.

Заводская настройка Internal measurement

RJ preset value n



Навигация	 Setup → RJ preset value Expert → Sensor → Sensor n → RJ preset value
Предварительное условие	Параметр Preset value должен быть установлен, если выбрана опция Reference junction n .
Описание	Ввод фиксированного предустановленного значения для температурной компенсации.
Пользовательский ввод	-50 до +87 °C
Заводская настройка	0,00

Sensor offset n

Навигация	 Setup → Advanced setup → Sensor → Sensor offset n Expert → Sensor → Sensor n → Sensor offset n
Описание	Используйте эту функцию для установки коррекции нулевой точки (смещения) измеряемого значения датчика. Указанное значение прибавляется к измеренному значению.
Пользовательский ввод	-10.0...+10.0
Заводская настройка	0.0


14.1.1 Подменю Advanced setup

Enter access code

Навигация	 Setup → Advanced setup → Enter access code Expert → Enter access code
Описание	<p>Получение доступа к служебным параметрам из программного обеспечения. В случае ввода неправильного кода доступа пользователи сохраняют свои текущие права доступа.</p> <p> Если введено значение, не соответствующее коду доступа, этот параметр автоматически устанавливается равным 0. Изменение служебных параметров должно производиться только обслуживающей организацией.</p>

Дополнительная информация	<p>Программная защита прибора от записи также активируется и деактивируется с помощью этого параметра.</p> <p>Программная защита прибора от записи в сочетании с загрузкой из управляющей программы с возможностью работы в неинтерактивном режиме</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Загрузка, код доступа в приборе не установлен: загрузка выполняется в обычном режиме. ■ Загрузка, код защиты от записи установлен, прибор не заблокирован. <ul style="list-style-type: none"> ■ Параметр Enter access code (неинтерактивный) содержит корректный код защиты от записи: загрузка выполняется, после загрузки прибор не блокируется. Для кода защиты от записи в параметре Enter access code выбрана опция 0. ■ Параметр Enter access code (неинтерактивный) не содержит корректного кода защиты от записи: загрузка выполняется, по окончании загрузки прибор блокируется. Код защиты от записи в параметре Enter access code сброшен на 0. ■ Загрузка, код защиты от записи установлен, прибор заблокирован. <ul style="list-style-type: none"> ■ Параметр Enter access code (неинтерактивный) содержит корректный код защиты от записи: загрузка выполняется, по окончании загрузки прибор блокируется. Код защиты от записи в параметре Enter access code сброшен на 0. ■ Параметр Enter access code (неинтерактивный) не содержит правильного кода защиты от записи: загрузка не выполняется. Значения в приборе не изменяются. Значение параметра ввод кода доступа (неинтерактивного) также не изменяется.
Пользовательский ввод	0 до 9 999
Заводская настройка	0

Access status tooling

Навигация	 Setup → Advanced setup → Access status tooling Expert → Access status tooling
Описание	Отображается уровень доступа к параметрам.
Дополнительная информация	Если активна дополнительная защита от записи, это еще больше ограничивает текущую авторизацию доступа. Состояние защиты от записи можно просмотреть с помощью параметра Locking status .
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operator ■ Обслуживание
Заводская настройка	Operator

Locking status

Навигация	 Setup → Advanced setup → Locking status Expert → Locking status
------------------	--

Описание

Отображение состояния блокировки прибора (программная, аппаратная блокировка или блокировка SIL). На модуле электроники установлен DIP-переключатель аппаратной блокировки. Если активирована защита от записи, то доступ для перезаписи значений параметров заблокирован.

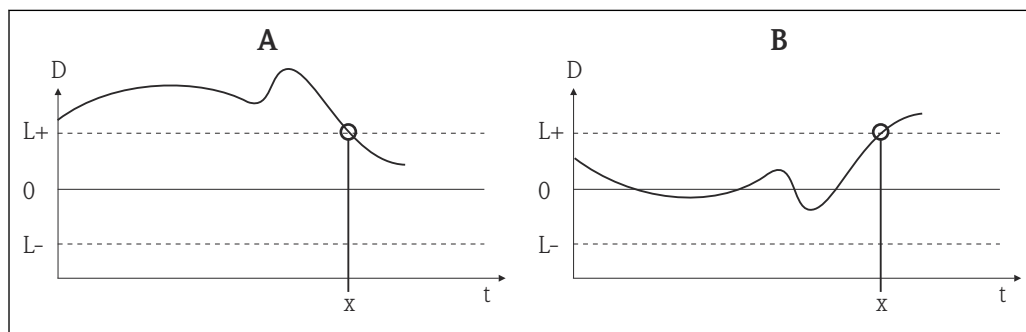
Подменю Sensor

Drift/difference mode

Если подключены два датчика и измеренные значения отличаются на указанное значение, сигнал состояния формируется в качестве диагностического события. Функцию контроля дрейфа/разности показаний можно использовать для проверки точности измеренных значений и для взаимного контроля подключенных датчиков. Контроль дрейфа/разности показаний активируется с помощью параметра **Drift/difference mode**. Система поддерживает два режима. Если выбрана опция **In band** (ISV1-SV2I меньше установочного значения дрейфа/разности показаний), то сообщение о состоянии регистрируется при понижении значения ниже установочного. Либо сообщение формируется при превышении установочного значения, если выбрана опция **Out band (drift)** (ISV1-SV2I больше установочного значения дрейфа/разности показаний).

Процедура настройки режима дрейфа/разности показаний

1. Начало
↓
2. В режиме контроля дрейфа/разности показаний выберите опцию Out band для обнаружения дрейфа или опцию In band для контроля разности.
↓
3. Задайте необходимое установочное значение для контроля дрейфа/разности показаний.
↓
4. Конец





A0014782




18 *Drift/difference mode*

- A Режим ниже диапазона
- B Режим выше диапазона
- D Дрейф
- L+, Верхнее (+) или нижнее (-) установочные значения
- L-
- t Время
- x Диагностическое событие, формируется сигнал состояния


Drift/difference mode

Навигация	 Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference mode Expert → Sensor → Drift/calibration → Drift/difference monitoring
Описание	Используйте эту функцию, чтобы задать реакцию прибора на превышение или занижение заданной точки дрейфа/разности показаний.  Можно выбрать только для 2-канального режима.
Дополнительная информация	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Если выбрать опцию Out band (drift), то сигнал состояния отображается, если абсолютное значение перепада температур превышает заданную величину дрейфа/разности показаний ▪ Если выбрать опцию In band, то сигнал состояния отображается, если абсолютное значение перепада температур не достигает заданной величины дрейфа/разности показаний.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Off ▪ Out band (drift) ▪ In band
Заводская настройка	Off

Drift/difference alarm delay



Навигация	 Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference alarm delay Expert → Sensor → Drift/calibration → Drift/difference alarm delay
Предварительное условие	Для параметра Drift/difference mode должна быть активирована опция Out band (drift) или In band . →  82
Описание	Задержка аварийного сигнала для контроля обнаружения дрейфа.  Активация функции целесообразна, например, при использовании датчиков с разной теплоемкостью в сочетании с высоким температурным градиентом технологического процесса.
Пользовательский ввод	5 до 255 с
Заводская настройка	5 с

Drift/difference set point

Навигация	 Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference set point Expert → Sensor → Drift/calibration → Drift/difference set point
Предварительное условие	Для параметра Drift/difference mode должна быть активирована опция Out band (drift) или In band .
Описание	Используйте эту функцию для настройки максимально допустимого отклонения измеренного значения между датчиком 1 и датчиком 2, которое приводит к обнаружению дрейфа/разности показаний.

Опции	0,1 до 999,0 К (0,18 до 1 798,2 °F)
Заводская настройка	999,0

Sensor switch set point

Навигация	 Setup → Advanced setup → Sensor → Sensor switch set point Expert → Sensor → Drift/calibration → Sensor switch set point
Описание	Используйте эту функцию, чтобы установить пороговое значение для переключения датчика →  77.
Дополнительная информация	Установка порогового значения имеет смысл, если функция переключения датчика назначена для переменной HART (PV, SV, TV, QV).
Опции	Зависит от выбранного типа датчика.
Заводская настройка	850 °C

Подменю Current output

Коррекция аналогового выхода (согласование тока 4 и 20 мА)

Согласование тока используется для компенсации на аналоговом выходе (ЦАП). Выходной ток преобразователя может быть согласован с системой более высокого уровня, т. е. иметь приемлемое для нее значение.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Согласование тока не влияет на цифровое значение HART. Ввиду этого измеренное значение, отображаемое на дисплее, может незначительно отличаться от значения, отображаемого в системе более высокого уровня.

- ▶ Цифровые измеренные значения можно адаптировать с помощью параметра настройки датчика в меню Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming.

Процедура

1. Начало
↓
2. Установите точный амперметр (точнее преобразователя) в токовую петлю.
↓
3. Активируйте моделирование токового выхода и установите моделируемое значение 4 мА.
↓
4. Измерьте ток в петле с помощью амперметра и запишите значение.
↓
5. Установите моделируемое значение 20 мА.
↓
6. Измерьте ток в петле с помощью амперметра и запишите значение.
↓
7. Введите полученные значения тока в качестве значений коррекции в параметрах 4 mA/20 mA current trimming


↓
8. Конец

Output current

Навигация  Setup → Advanced setup → Current output → Output current

Описание Отображается расчетный выходной ток в мА.

Failure mode

Навигация  Setup → Advanced setup → Current output → Failure mode
Expert → Output → Failure mode

Описание Выбор значения аварийного сигнала на токовом выходе, выдаваемого при появлении ошибки.


Дополнительная информация Если выбрать опцию **High alarm**, то сигнал уровня аварийного сигнала устанавливается с помощью параметра **Failure current**.

Выбор

- High alarm
- Low alarm

Заводская настройка Low alarm

Failure current

Навигация  Setup → Advanced setup → Current output → Failure current
Expert → Output → Failure current



Предварительное условие Вариант **High alarm** выбран для параметра **Failure mode**.

Описание Функция для установки значения, которое токовый выход принимает в аварийном состоянии.



Пользовательский ввод От 21,5 до 23,0 мА

Заводская настройка 22,5


4 mA current trimming

Навигация	 Setup → Advanced setup → Current output → 4 mA current trimming Expert → Output → 4 mA current trimming
Описание	Функция для настройки корректирующего значения для токового выхода в начале диапазона измерения при 4 mA →  84.
Пользовательский ввод	3,85 до 4,15 mA
Заводская настройка	4 mA

20 mA current trimming

Навигация	 Setup → Advanced setup → Current output → 20 mA current trimming Expert → Output → 20 mA current trimming
Описание	Функция для установки корректирующего значения для токового выходного сигнала в конце диапазона измерения при 20 mA →  84.
Пользовательский ввод	19,850 до 20,15 mA
Заводская настройка	20.000 mA

Reset trim

Навигация	 Setup → Advanced setup → Current output → Reset trim Expert → Output → Reset trim
Описание	Мастер сбрасывает значения 4 до 20 mA на значение по умолчанию.
Пользовательский ввод	Активируйте кнопку


Подменю Display



Настройки отображения измеренного значения на дополнительном дисплее выполняются в меню Display.




Эти настройки не влияют на выходные значения преобразователя и используются только для указания формата отображения на экране.

Display interval

Навигация	 Setup → Advanced setup → Display → Display interval Expert → System → Display → Display interval
------------------	---


Описание	Установите продолжительность отображения измеренных значений на локальном дисплее, если они отображаются попеременно. Этот тип изменения генерируется автоматически, только если указано несколько измеренных значений.  Параметры Value 1 display - Value 3 display используются для указания состава измеряемых значений, отображаемых на локальном дисплее →  87.
Пользовательский ввод	4 до 20 с
Заводская настройка	4 с

Value 1 display (Value 2 or 3 display)




Навигация	 Setup → Advanced setup → Display → Value 1 display (Value 2 display или Value 3 display) Expert → System → Display → Value 1 display (Value 2 display или Value 3 display)
Описание	Используйте эту функцию, чтобы выбрать одно из измеренных значений для отображения на локальном дисплее.
Выбор	<ul style="list-style-type: none"> ■ Process value ■ Датчик 1 ■ Датчик 2 ■ Output current ■ Percent of range ■ Device temperature
Заводская настройка	Process value

Отображаемый текст n ¹⁾


1) 1, 2 или 3 – зависит от установленного отображаемого значения


Навигация	 Setup → Advanced setup → Display → Display text n Expert → System → Display → Display text n
Описание	Отображение текста для этого канала, который выводится на экран 14-сегментного дисплея.
Пользовательский ввод	Введите отображаемый текст: не более 8 символов.
Заводская настройка	PV

Decimal places 1 (decimal places 2 or 3)



Навигация	 Setup → Advanced setup → Display → Decimal places 1 (Decimal places 2 или Decimal places 3) Expert → System → Display → Decimal places 1 (Decimal places 2 или Decimal places 3)
Предварительное условие	Измеряемое значение определено с помощью параметра Value 1 display (Value 2 display или Value 3 display) →  87.
Описание	<p>Выбор количества десятичных знаков для отображаемого значения. Эта настройка не влияет на точность измерения или расчета, выполняемых прибором.</p> <p> При выборе варианта Automatic на дисплее всегда отображается максимально возможное количество десятичных знаков.</p>
Выбор	<ul style="list-style-type: none"> ▪ x ▪ x.x ▪ x.xx ▪ x.xxx ▪ x.xxxx ▪ Automatic
Заводская настройка	x.x

Подменю SIL


 Это меню отображается только в том случае, если прибор был заказан с опцией «Режим SIL». Параметр **SIL option** указывает, был ли прибор заказан с режимом SIL. Чтобы включить режим SIL для прибора, необходимо запустить мастер **Expert mode**.

 Более подробные сведения см. в руководстве по функциональной безопасности (FY01106T).

SIL option



Навигация	 Setup → Advanced setup → SIL → SIL option
Описание	<p>Указывает, заказан ли прибор с сертификацией SIL.</p> <p> Для эксплуатации прибора в режиме SIL необходимо заказать его с опцией SIL.</p>
Выбор	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Нет ▪ Да
Заводская настройка	Нет

Operational state


Навигация	 Setup → Advanced setup → SIL → Operational state
Описание	Отображается рабочее состояние прибора в режиме SIL.

Индикация	<ul style="list-style-type: none"> ■ Checking SIL option ■ Startup normal mode ■ Wait for checksum ■ Самодиагностика ■ Обычный режим ■ Загрузка активна ■ SIL mode active ■ Safe para start ■ Safe param running ■ Save parameter values ■ Parameter check ■ Reboot pending ■ Reset checksum ■ Safe state - Active ■ Download verification ■ Upload active ■ Safe state - Passive ■ Safe state - Panic ■ Safe state - Temporary
Заводская настройка	Обычный режим


SIL checksum

Навигация	 Setup → Advanced setup → SIL → SIL checksum
Описание	<p>Отображение рассчитанной контрольной суммы SIL.</p> <p> Отображаемый параметр SIL checksum можно использовать для проверки конфигурации прибора. У двух приборов идентичной конфигурации контрольная сумма SIL также будет идентичной. Это может упростить замену прибора, так как при одной и той же контрольной сумме конфигурация приборов также будет одной и той же.</p>


Force safe state

Навигация	 Setup → Advanced setup → SIL → Force safe state
Предварительное условие	Для параметра Operational state отображается значение SIL mode active .
Описание	Во время контрольного тестирования SIL этот параметр можно использовать для проверки обнаружения ошибок при обратном считывании тока прибора.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ On ■ Off
Заводская настройка	Off



Deactivate SIL

Навигация	 Setup → Advanced setup → SIL → Deactivate SIL
Описание	Используйте эту кнопку для выхода из рабочего режима SIL.

Restart device


Навигация	 Setup → Advanced setup → SIL → Restart device
Описание	Используйте эту кнопку для перезапуска прибора.

Expert mode






Навигация	 Setup → Advanced setup → SIL → Expert mode
Описание	 Подробную процедуру активации режима SIL в мастере Expert mode см. в руководстве по функциональной безопасности (FY01106T).

Подменю Administration

Device reset

Навигация	 Setup → Advanced setup → Administration → Device reset Expert → System → Administration → Device reset
Описание	Функция для сброса конфигурации прибора - полностью или частично - в определенное состояние.
Выбор	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Not active Какие-либо действия не выполняются, и происходит выход из режима настройки параметра. ▪ To factory defaults Все параметры сбрасываются на заводские настройки. ▪ To delivery settings Все параметры сбрасываются на значения, установленные в заказанном приборе на заводе. Конфигурация заказанного прибора может отличаться от заводских настроек по умолчанию, если при поставке в приборе были установлены заказанные пользовательские параметры. ▪ Restart device Прибор перезапускается, при этом его конфигурация не меняется.
Заводская настройка	Not active


Define software write protection code

Навигация	 Setup → Advanced setup → Administration → Define software write protection code Expert → System → Administration → Define software write protection code
Описание	Используйте эту функцию для установки кода для защиты прибора от записи.  Код, запрограммированный в ПО прибора, сохраняется в памяти прибора, а управляющая программа отображает значение 0 , чтобы не показывать код защиты от записи в открытом виде.
Пользовательский ввод	0 до 9 999
Заводская настройка	0  Если прибор поставлен с завода с этим значением данного параметра, то защита прибора от записи не активирована.
Дополнительная информация	<ul style="list-style-type: none"> ■ Активация защиты прибора от записи: для этого введите значение параметра Enter access code, которое не соответствует установленному здесь коду защиты от записи. ■ Деактивация защиты прибора от записи: если защита прибора от записи активна, введите установленный код защиты от записи в параметре Enter access code. ■ Если был выполнен сброс прибора на заводские настройки или на заказанную конфигурацию, установленный код защиты от записи перестает действовать. Этот код принимает заводское значение (0). ■ Активна аппаратная защита от записи (DIP-переключатели): <ul style="list-style-type: none"> ■ Аппаратный способ защиты от записи имеет приоритет перед программным, описанным в данном документе. ■ Ввод значения для параметра Enter access code невозможен. Параметр доступен только для чтения. ■ Защита прибора от записи программным способом может быть настроена и активирована только в том случае, если отключен аппаратный способ защиты от записи с помощью DIP-переключателей. →  24 <p> Забытый код защиты от записи может быть удален или перезаписан специалистами сервисной организации.</p>


14.2 Меню Diagnostics

В этой группе содержится вся информация, которая описывает прибор, состояние прибора и условия технологического процесса.


Actual diagnostics 1

Навигация	 Diagnostics → Actual diagnostics 1 Expert → Diagnostics → Actual diagnostics 1
Описание	Отображение текущего диагностического сообщения. При появлении одновременно нескольких сообщений на дисплей выводится сообщение с наивысшим приоритетом.
Индикация	Символ модели поведения при формировании события и диагностического события.
Дополнительная информация	Пример формата отображения: F261-Electronics modules


Previous diagnostics 1

Навигация	 Diagnostics → Previous diagnostics 1 Expert → Diagnostics → Previous diagnostics 1
Описание	Отображается последнее диагностическое сообщение с наивысшим приоритетом.
Дисплей	Символ модели поведения при формировании события и диагностического события.
Дополнительная информация	Пример формата отображения: F261-Electronics modules


Reset backup

Навигация	 Diagnostics → Reset backup Expert → Diagnostics → Reset backup
Предварительное условие	В параметре Assign current output (PV) необходимо настроить опцию Sensor 1 (Backup sensor 2) или 0.5 x (SV1+SV2) with backup . Опцию Manual следует установить в параметре Reset sensor backup .
Описание	Нажмите кнопку, чтобы вручную сбросить прибор из резервного режима в нормальный режим измерения.


Operating time

Навигация	 Diagnostics → Operating time Expert → Diagnostics → Operating time
Описание	Отображается продолжительность работы прибора.
Дисплей	Часы (h)


14.2.1 Подменю «Diagnostic list»

В этом подменю отображается до 3 диагностических сообщений, находящихся в очереди. Если число необработанных сообщений больше 3, на дисплей выводятся сообщения с наивысшим приоритетом. Информация о мерах диагностики в приборе и обзор всех диагностических сообщений →  39.


Actual diagnostics count

Навигация	 Diagnostics → Diagnostic list → Actual diagnostics count Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Actual diagnostics count
Описание	Отображение числа текущих ожидающих диагностических сообщений в приборе.

Actual diagnostics 1 to 3

Навигация	 Diagnostics → Diagnostic list → Actual diagnostics 1-3 Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Actual diagnostics 1-3
Описание	Просмотр текущих диагностических сообщений с приоритетом от наивысшего до третьего.
Индикация	Символ модели поведения при формировании события и диагностического события.
Дополнительная информация	Пример формата отображения: F261-Electronics modules


Actual diag 1 to 3 channel


Навигация	 Diagnostics → Diagnostic list → Actual diag 1 to 3 channel Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Actual diag 1 to 3 channel
Описание	Отображение входного сигнала датчика, к которому относится диагностическое сообщение.

Дисплей	<ul style="list-style-type: none"> ■ ----- ■ Датчик 1 ■ Датчик 2 ■ Device temperature ■ Токовый выход ■ Terminal temperature
---------	--

14.2.2 Подменю Event logbook

Previous diagnostics n

 n – количество диагностических сообщений (n – от 1 до 5)


Навигация	 Diagnostics → Diagnostic list → Previous diagnostics n Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Previous diagnostics n
-----------	---

Описание Отображаются диагностические сообщения, которые были зарегистрированы в прошлом. Выводятся 5 сообщений в хронологическом порядке.

Дисплей Символ модели поведения при формировании события и диагностического события.

Дополнительная информация Пример формата отображения:
F261-Electronics modules

Previous diag n channel



Навигация	 Diagnostics → Diagnostic list → Previous diag channel Expert → Diagnostics → Diagnostic list → Previous diag channel
-----------	---

Описание Отображение возможного входного сигнала датчика, к которому относится диагностическое сообщение.



Дисплей	<ul style="list-style-type: none"> ■ ----- ■ Датчик 1 ■ Датчик 2 ■ Device temperature ■ Токовый выход ■ Terminal temperature
---------	--

14.2.3 Подменю «Device info»


Device tag

Навигация	 Setup → Device tag Diagnostics → Device information → Device tag Expert → Diagnostics → Device information → Device tag
Описание	С помощью этой функции можно ввести уникальное имя точки измерения, позволяющее быстро идентифицировать ее в рамках предприятия. Это название отображается на дисплее. →  24
Пользовательский ввод	Макс. 32 буквенных, цифровых или специальных символов (например, @, %, /)
Заводская настройка	32 знака «?»


Серийный номер

Навигация	 Diagnostics → Device information → Serial number «Эксперт» → «Диагностика» → «Сведения о приборе» → «Серийный номер»
Описание	Отображается серийный номер прибора. Его также можно найти на заводской табличке.  Серийный номер используется для следующих целей: <ul style="list-style-type: none"> ■ быстрая идентификация измерительного прибора, например при обращении в региональное торговое представительство Endress+Hauser; ■ получение информации об измерительном приборе с помощью Device Viewer: www.endress.com/deviceviewer.
Индикация	Строка символов, состоящая не более чем из 11 букв и цифр

Firmware version


Навигация	 Diagnostics → Device information → Firmware version «Эксперт» → «Диагностика» → «Сведения о приборе» → «Версия ПО»
Описание	Отображение установленной версии встроенного ПО.
Дисплей	Строка символов в формате xx.yy.zz, до 6 символов

Название прибора

Навигация	 "Diagnostics" (Диагностика) → "Device information" (Информация о приборе) → "Device name" (Наименование прибора) «Эксперт» → «Диагностика» → «Сведения о приборе» → «Имя прибора»
Описание	Отображение наименования прибора. Его также можно найти на заводской табличке.

Код заказа

Навигация

 Diagnostics → Device information → Order code
«Эксперт» → «Диагностика» → «Сведения о приборе» → «Код заказа»


Описание

Вывод кода заказа для данного прибора. Его также можно найти на заводской табличке. Код заказа генерируется путем обратимого преобразования из расширенного кода заказа, который определяет все характеристики прибора в спецификации. В отличие от него, данный код заказа не позволяет определить все позиции, включенные в данный прибор.

-  **Код заказа используется для следующих целей:**
- Чтобы заказать идентичный прибор для замены.
 - Быстрая идентификация измерительного прибора, например, при обращении к изготовителю.


Configuration counter

Навигация

 Diagnostics → Device information → Configuration counter
Expert → Diagnostics → Device information → Configuration counter

Описание

Отображаются показания счетчика событий изменения параметров прибора.


-  Статические параметры, чьи значения изменяются во время оптимизации или конфигурации, увеличивают этот параметр на 1, что поддерживает управление версиями параметров. При изменении нескольких параметров, например при загрузке параметров из ПО FieldCare (или аналогичного ПО) в прибор, показания счетчика могут увеличиться на большее значение. Сброс этого счетчика невозможен даже при сбросе прибора. В случае переполнения счетчика (16 бит) отсчет начинается заново с 1.

14.2.4 Подменю Measured values

Sensor n value

-  n – количество входных сигналов от датчиков (1 или 2)


Навигация

 Diagnostics → Measured values → Sensor n value
Expert → Diagnostics → Measured values → Sensor n value

Описание

Отображается текущее измеренное значение на входе датчика.


Device temperature


Навигация  Diagnostics → Measured values → Device temperature
Expert → Diagnostics → Measured values → Device temperature

Описание Отображается текущая температура электроники.

Min/max values (подменю)


Sensor n min value


 n – количество входных сигналов от датчиков (1 или 2)

Навигация  Diagnostics → Measured values → Min/max values → Sensor n min value
Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Sensor n min value

Описание Просмотр минимальной температуры из измеренных ранее значений на входе датчика 1 или 2 (индикатор регистрации пикового значения).


Sensor n max value

 n – количество входных сигналов от датчиков (1 или 2)

Навигация  Diagnostics → Measured values → Min/max values → Sensor n max value
Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Sensor n max value


Описание Просмотр максимальной температуры из измеренных ранее значений на входе датчика 1 или 2 (индикатор регистрации пикового значения).

Device temperature min.

Навигация  Diagnostics → Measured values → Min/max values → Device temperature min
Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Device temperature min

Описание Отображение минимальной температуры электроники, измеренной ранее (индикатор пикового значения).


Device temperature max.

Навигация  Diagnostics → Measured values → Min/max values → Device temperature max
Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Device temperature max

Описание Отображение максимальной температуры электроники, измеренной ранее (индикатор пикового значения).

14.2.5 Подменю Simulation

Current output simulation

Навигация  Diagnostics → Simulation → Current output simulation
Expert → Diagnostics → Simulation → Current output simulation

Описание Эта функция используется для активации и деактивации моделирования токового выхода. В процессе моделирования на дисплее попеременно отображаются измеренное значение и диагностическое сообщение категории «Функциональная проверка» (C).

Дисплей Индикация измеренного значения ↔ C491 (моделирование токового выхода)


Выбор

- Off
- On

Заводская настройка Off

Дополнительная информация Моделируемое значение определяется параметром **Value current output**.

Value current output

Навигация  Diagnostics → Simulation → Value current output
Expert → Diagnostics → Simulation → Value current output




Дополнительная информация Для параметра **Current output simulation** необходимо выбрать значение **On**.

Описание Установка значения тока для моделирования. Таким методом можно проверить корректность настройки токового выхода и исправность работы последующих коммутационных блоков.

Пользовательский ввод 3,58 до 23,0 мА

Заводская настройка 3,58 мА


14.3 Меню Expert

 Группы параметров раздела Expert содержат все параметры меню управления Setup и Diagnostics, а также другие параметры, предназначенные исключительно для экспертов. В этом разделе приведены описания дополнительных параметров. Все основные настройки параметров для ввода преобразователя в эксплуатацию и диагностической оценки описаны в разделах «Меню Setup» →  75 и «Меню Diagnostics» →  92.

Enter access code → 80

Навигация  Setup → Advanced setup → Enter access code
Expert → Enter access code

Access status tooling → 81

Навигация  Setup → Advanced setup → Access status tooling
Expert → Access status tooling

Locking status → 81

Навигация  Setup → Advanced setup → Locking status
Expert → Locking status

14.3.1 Подменю System

Unit

Навигация  Setup → Unit
Expert → System → Unit

Демпфирование


Навигация  Expert → System → Damping

Описание Функция для установки постоянной времени для демпфирования выходного токового сигнала.


Пользовательский ввод 0 до 120 с

Заводская настройка	0,00 с
Дополнительная информация	Токовый выход реагирует на колебания измеренного значения экспоненциальной задержкой. В данном параметре задается постоянная времени этой задержки. Если указана малая постоянная, то значение на токовом выходе будет следовать за измеренным значением сравнительно быстро. Если, напротив, указана большая постоянная времени, токовый выход будет реагировать на изменения медленнее.

Alarm delay

Навигация	 Expert → System → Alarm delay
Описание	Используйте эту функцию, чтобы установить время задержки, в течение которого подавляется вывод диагностического сигнала.
Пользовательский ввод	0 до 5 с
Заводская настройка	2 с

Mains filter

Навигация	 Expert → System → Mains filter
Описание	Функция выбора фильтра для преобразования а/ц сигнала.
Выбор	<ul style="list-style-type: none"> ■ 50 Гц ■ 60 Гц
Заводская настройка	50 Гц

Подменю Display


Подробная информация →  86

Подменю Administration

Подробная информация →  90

14.3.2 Подменю Sensor


Measurement channels


Навигация	 Expert → Sensor → Number of measurement channels
Описание	Отображение сведений о подключенных и настроенных каналах измерения

Опции


- Not initiated
- 1-channel device
- 2-channel device


Подменю Sensor 1/2

 n – количество входных сигналов от датчиков (1 или 2)


Sensor type n →  78


Навигация

 Setup → Sensor type n
Expert → Sensor → Sensor n → Sensor type n

Connection type n →  78


Навигация

 Setup → Connection type n
Expert → Sensor → Sensor n → Connection type n

2-wire compensation n →  79


Навигация

 Setup → 2-wire compensation n
Expert → Sensor → Sensor n → 2-wire compensation n


Reference junction n →  79

Навигация

 Setup → Reference junction n
Expert → Sensor → Sensor n → Reference junction n

RJ preset value n →  80

Навигация

 Setup → RJ preset value
Expert → Sensor → Sensor n → RJ preset value

Sensor offset n →  80

 n – количество входных сигналов от датчиков (1 или 2)

Навигация

 Setup → Advanced setup → Sensor → Sensor offset n
Expert → Sensor → Sensor n → Sensor offset n

Sensor serial number

Навигация

 Expert → Sensor → Sensor n → Serial no. sensor

Описание

Используйте эту функцию для ввода серийного номера подключенного датчика.

Пользовательский ввод

Строка длиной не более 12 символов, включая цифры и (или) текст


Заводская настройка

-нет-

Подменю Sensor trimming

Sensor error adjustment (подстройка датчика)

Подстройка датчика используется для адаптации фактического сигнала датчика к линейаризации для выбранного типа датчика, хранящейся в преобразователе. По сравнению с согласованием датчика и преобразователя, подстройка датчика происходит только при начальном и конечном значениях и не достигает такого же уровня точности.

 Подстройка датчика не адаптирует диапазон измерения. Эта функция используется для адаптации сигнала датчика к линейаризации, хранящейся в преобразователе.

Процедура



1. Начало
↓
2. Установите для параметра Sensor trimming значение Customer-specific .
↓
3. Используя водяную/масляную ванну, доведите температуру датчика, подключенного к преобразователю, до известной и стабильной температуры. Рекомендуется температура, близкая к установленному началу диапазона измерения.
↓
4. Введите эталонную температуру для значения в начале диапазона измерения с помощью параметра Sensor trimming lower value . На основании разности между эталонной температурой и температурой, фактически измеренной на входе, преобразователь выполняет внутреннее вычисление поправочного коэффициента, который в настоящее время используется для линейаризации входного сигнала.
↓
5. Используя водяную/масляную ванну, доведите температуру датчика, подключенного к преобразователю, до известной и стабильной температуры, близкой к установленному концу диапазона измерения.
↓

6. Введите эталонную температуру для значения в конце диапазона измерения с помощью параметра **Sensor trimming upper value**.



↓

7. Конец


Sensor trimming

Навигация	 Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Sensor trimming
Описание	Используйте эту функцию, чтобы выбрать метод линейаризации, который будет использоваться для подключенного датчика.  Чтобы восстановить исходную линейаризацию, следует установить для этого параметра значение Factory setting .
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заводская настройка ■ Customer-specific
Заводская настройка	Заводская настройка

Sensor trimming lower value

Навигация	 Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Sensor trimming lower value
Предварительное условие	Вариант Customer-specific выбран для параметра Sensor trimming →  102.
Описание	Нижняя точка для калибровки характеристики линейаризации (это влияет на смещение и крутизну характеристики).
Пользовательский ввод	Зависит от выбранного типа датчика и назначения токового выхода (PV).
Заводская настройка	-200 °C

Sensor trimming upper value

Навигация	 Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Sensor trimming upper value
Предварительное условие	Вариант Customer-specific выбран для параметра Sensor trimming .
Описание	Верхняя точка для калибровки характеристики линейаризации (это влияет на смещение и крутизну характеристики).
Пользовательский ввод	Зависит от выбранного типа датчика и назначения токового выхода (PV).
Заводская настройка	+ 850 °C

Sensor trimming min span

Навигация  Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Sensor trimming min span

Предварительное условие Вариант **Customer-specific** выбран для параметра **Sensor trimming**.

Описание Отображение минимально возможного промежутка между верхним и нижним значениями подстройки датчика.

Reset trim

Навигация  Expert → Sensor → Sensor n → Sensor trimming → Reset trim

Описание Мастер сбрасывает значения согласования на значение по умолчанию.


Пользовательский ввод Активируйте кнопку

Подменю Linearization


Процедура настройки линейаризации с использованием коэффициентов Каллендара-Ван-Дюзена из калибровочного сертификата

1. Начало
↓
2. Assign current output (PV) – Sensor 1 (измеренное значение)
↓
3. Выберите единицу измерения (°C).
↓
4. Выберите тип датчика (тип линейаризации) RTD platinum (Callendar/Van Dusen).
↓
5. Выберите режим подключения, например 3-проводной.
↓
6. Установите нижний и верхний пределы для датчика.
↓
7. Введите четыре коэффициента: A, B, C и R0.
↓
8. Если особая линейаризация используется также для второго датчика, повторите шаги 2 ... 6.
↓
9. Конец

Call./v. Dusen coeff. R0

Навигация	 Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Call./v.- Dusen coeff. R0
Предварительное условие	Выбран платиновый термометр сопротивления (Каллендар-Ван-Дюзен) для параметра Sensor type .
Описание	Используйте эту функцию, чтобы установить только значение R0 для линейаризации с полиномом Каллендара-Ван-Дюзена.
Пользовательский ввод	10 до 2 000 Ом
Заводская настройка	100 Ohm


Call./v. Dusen coeff. A, B and C

Навигация	 Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Call./v.- Dusen coeff. A, B, C
Предварительное условие	Выбран платиновый термометр сопротивления (Каллендар-Ван-Дюзен) для параметра Sensor type .
Описание	Используйте эту функцию для установки коэффициентов для линейаризации датчиков по методу Каллендара-Ван-Дюзена.
Заводская настройка	<ul style="list-style-type: none"> ■ A: 3.910000e-003 ■ B: -5.780000e-007 ■ C: -4.180000e-012

Polynomial coeff. R0

Навигация	 Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Polynomial coeff. R0
Предварительное условие	Для параметра Sensor type выбран вариант полиномиального никелевого или медного термометра сопротивления.
Описание	Используйте эту функцию для установки только коэффициента линейаризации R0 медных/никелевых датчиков.
Пользовательский ввод	10 до 2 000 Ohm
Заводская настройка	100 Ohm

Polynomial coeff. A, B

Навигация	 Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Polynomial coeff. A, B
Предварительное условие	Для параметра Sensor type выбран вариант полиномиального никелевого или медного термометра сопротивления.

Описание Используйте эту функцию для установки коэффициентов линеаризации медных/ никелевых термометров сопротивления.

Заводская настройка Polynomial coeff. A = 5.49630e-003
Polynomial coeff. B = 6.75560e-006

Sensor n lower limit

Навигация  Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Sensor n lower limit

Предварительное условие Для параметра **Sensor type** выбран вариант платинового, полиномиального никелевого или медного термометра сопротивления.

Описание Используйте эту функцию, чтобы установить нижний предел расчета для специальной линеаризации датчика.

Пользовательский ввод Зависит от выбора, установленного параметром **Sensor type**.

Заводская настройка Зависит от выбора, установленного параметром **Sensor type**.

Sensor n upper limit

Навигация  Expert → Sensor → Sensor n → Linearization → Sensor n upper limit

Предварительное условие Для параметра **Sensor type** выбран вариант платинового, полиномиального никелевого или медного термометра сопротивления.

Описание Используйте эту функцию, чтобы установить верхний предел расчета для специальной линеаризации датчика.

Пользовательский ввод Зависит от выбора, установленного параметром **Sensor type**.


Заводская настройка Зависит от выбора, установленного параметром **Sensor type**.

Подменю «Drift/calibration»


Sensor switch set point → 84


Навигация  Setup → Advanced setup → Sensor → Sensor switch set point
Expert → Sensor → Drift/calibration → Sensor switch set point

Drift/difference mode → 82

Навигация  Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference mode
Expert → Sensor → Drift/calibration → Drift/difference monitoring

Drift/difference alarm delay →  83

Навигация  Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference alarm delay
Expert → Sensor → Drift/calibration → Drift/difference alarm delay

Drift/difference set point →  83

Навигация  Setup → Advanced setup → Sensor → Drift/difference set point
Expert → Sensor → Drift/calibration → Drift/difference set point

Control

Навигация  Expert → Sensor → Drift/calibration → Control

Описание Параметр для управления счетчиком калибровки.
С помощью параметра **Start value** устанавливается длительность обратного отсчета (в днях).

Опции

- **Off:** остановка счетчика калибровки
- **On:** запуск счетчика калибровки
- **Reset + run:** сброс счетчика калибровки на установленное начальное значение и запуск этого счетчика

Заводская настройка Off

Start value

Навигация  Expert → Sensor → Drift/calibration → Start value


Описание Используйте эту функцию для ввода начального значения счетчика калибровки.

Пользовательский ввод от 0 до 1826 дней (дней)

Заводская настройка 1826


Calibration countdown

Навигация

 Expert → Sensor → Drift/calibration → Calibration countdown

Описание


Отображение времени, оставшегося до следующей калибровки.


 Счетчик калибровки работает только при включенном приборе. Пример: если счетчик калибровки установлен на 365 дней 1 января 2021 года и прибор находится без питания в течение 100 дней, сигнал калибровки появится 10 апреля 2022 года.

14.3.3 Подменю Output


4 mA value →  77


Навигация

 Setup → 4 mA value
Expert → Output → 4 mA value


20 mA value →  78

Навигация

 Setup → 20 mA value
Expert → Output → 20 mA value


Failure mode →  85


Навигация

 Setup → Advanced setup → Current output → Failure mode
Expert → Output → Failure mode


Failure current →  85


Навигация


 Setup → Advanced setup → Current output → Failure current
Expert → Output → Failure current


4 mA current trimming →  85


Навигация

 Setup → Advanced setup → Current output → 4 mA current trimming
Expert → Output → 4 mA current trimming

20 mA current trimming →  86


Навигация  Setup → Advanced setup → Current output → 20 mA current trimming
Expert → Output → 20 mA current trimming


Reset trim →  86

Навигация  Setup → Advanced setup → Current output → Reset trim
Expert → Output → Reset trim

14.3.4 Подменю Communication

Подменю HART configuration

Device tag →  94

Навигация  Diagnostics → Device information → Device tag
Expert → Communication → HART configuration → Device tag

HART short tag


Навигация  Expert → Communication → HART configuration → HART short tag

Описание Ввод короткого обозначения точки измерения.

Пользовательский ввод До 8 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)

Заводская настройка 8 знаков «?»

HART address

Навигация  Expert → Communication → HART configuration → HART address


Описание Указание адреса HART прибора.

Пользовательский ввод 0 ... 63

Заводская настройка 0

Дополнительная информация Измеренное значение может передаваться как значение тока только в том случае, если установлен адрес «0». При любой другой настройке адреса ток имеет фиксированное значение 4,0 мА (режим Multidrop).

No. of preambles

Навигация  Expert → Communication → HART configuration → No. of preambles

Описание Указание количества преамбул в сообщении HART

Пользовательский ввод 2 ... 20

Заводская настройка 5

Configuration changed

Навигация  Expert → Communication → HART configuration → Configuration changed

Описание Указывает, была ли конфигурация прибора изменена ведущим устройством (первичным или вторичным).

Reset configuration changed


Навигация  Expert → Communication → HART configuration → Reset configuration changed

Описание Информация **Configuration changed** сброшена ведущим устройством (первичным или вторичным).

Пользовательский ввод Активируйте кнопку

Подменю HART info

Device type


Навигация  Expert → Communication → HART info → Device type

Описание Отображается тип прибора, под которым данный прибор зарегистрирован в организации HART FieldComm Group. Тип прибора указывается изготовителем. Это необходимо для присвоения прибору соответствующего файла описания прибора (DD).

Дисплей 4-значное шестнадцатеричное число

Заводская настройка 0x11CE

Версия прибора


Навигация  Expert → Communication → HART info → Device revision

Описание Отображается версия прибора, с которой прибор зарегистрирован в организации FieldComm Group. Это необходимо для присвоения прибору соответствующего файла описания прибора (DD).

Индикация 5

Заводская настройка 5 (0x05)


Device ID

Навигация  Expert → Communication → HART info → Device ID

Описание В идентификаторе прибора сохраняется уникальный идентификатор HART, который используется системами управления для идентификации этого прибора. Кроме того, идентификатор прибора передается в команде 0. Идентификатор прибора однозначно определяется на основе серийного номера этого прибора.

Индикация **Идентификатор, сгенерированный для конкретного серийного номера**

Идентификатор изготовителя

Навигация  Expert → Communication → HART info → Manufacturer ID
Expert → Diagnostics → Device information → Manufacturer ID

Описание Отображается идентификатор изготовителя, с которым данный прибор зарегистрирован в организации FieldComm Group.

Индикация 2-значное шестнадцатеричное число


Заводская настройка 0x0011

HART revision


Навигация  Expert → Communication → HART info → HART revision

Описание Отображается версия интерфейса HART прибора


HART descriptor

Навигация	 Expert → Communication → HART info → HART descriptor
Описание	Используйте эту функцию для ввода описания точки измерения.
Пользовательский ввод	До 16 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)
Заводская настройка	Наименование прибора


HART message

Навигация	 Expert → Communication → HART info → HART message
Описание	В этом параметре можно определить сообщение HART, которое будет отправляться по протоколу HART по запросу, поступившему от ведущего устройства.
Пользовательский ввод	До 32 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)
Заводская настройка	Наименование прибора


Hardware revision

Навигация	 Expert → Diagnostics → Device information → Hardware revision Expert → Communication → HART info → Hardware revision
Описание	Отображается версия аппаратного обеспечения прибора.

Software revision

Навигация	 Expert → Communication → HART info → Software revision
Описание	Используйте эту функцию для просмотра версии ПО прибора.

HART date code

Навигация	 Expert → Communication → HART info → HART date code
Описание	Используйте эту функцию, чтобы определить информацию о дате для индивидуального использования.

Пользовательский ввод Дата в формате год-месяц-день (ГГГГ-ММ-ДД)

Заводская настройка 2010-01-01

Process unit tag


Навигация  Expert → Communication → HART info → Process unit tag

Описание Используйте эту функцию для описания технологического блока, в составе которого работает прибор.

Пользовательский ввод До 32 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)

Заводская настройка 32 знака «?»

Location description


Навигация  Expert → Communication → HART info → Location description

Описание Используйте эту функцию для ввода данных местоположения, чтобы прибор можно было разыскать на предприятии.

Пользовательский ввод До 32 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)

Заводская настройка 32 знака «?»

Longitude


Навигация  Expert → Communication → HART info → Longitude

Описание Ввод географической долготы из координат местоположения прибора.

Пользовательский ввод -180,000 до +180,000 град

Заводская настройка 0

Широта


Навигация  Expert → Communication → HART info → Latitude

Описание Ввод географической широты из координат местоположения прибора.

Пользовательский ввод -90,000 до +90,000 град

Заводская настройка 0

Altitude

Навигация  Expert → Communication → HART info → Altitude

Описание Ввод высоты над уровнем моря из координат местоположения прибора.

Пользовательский ввод $-1,0 \cdot 10^{+20}$ до $+1,0 \cdot 10^{+20}$ м

Заводская настройка 0 м

Location method

Навигация  Expert → Communication → HART info → Location method


Описание Выбор формата данных для указания географического местоположения. Коды для указания местоположения соответствуют стандарту NMEA 0183 Национальной ассоциации морской электроники США (NMEA).

- Опции**
- Без фиксации
 - Фиксация GPS или службы стандартного определения местоположения объектов (Standard Positioning Service, SPS)
 - Фиксация в дифференциальных координатах PGS
 - Служба точного определения местоположения (Precise positioning service, PPS)
 - Real Time Kinetic (RTK), фиксированное решение
 - Real Time Kinetic (RTK), плавающее решение
 - Аналитическое счисление пути
 - Режим ручного ввода
 - Simulation mode


Заводская настройка Режим ручного ввода

Подменю HART output

Assign current output (PV) →  75

Навигация  Setup → Assign current output (PV)
Expert → Communication → HART output → Assign current output (PV)

PV


Навигация  Expert → Communication → HART output → PV

Описание Просмотр основного значения HART

Reset sensor backup →  77

Навигация  Setup → Reset sensor backup
Expert → Communication → HART output → Reset sensor backup

Assign SV


Навигация  Expert → Communication → HART output → Assign SV

Описание Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве вторичного значения HART (SV).

Опции См. параметр **Assign current output (PV)**, →  75.


Заводская настройка Device temperature

SV

Навигация  Expert → Communication → HART output → SV

Описание Просмотр вторичного значения HART

Assign TV


Навигация  Expert → Communication → HART output → Assign TV

Описание Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве третичного значения HART (TV).

Опции См. параметр **Assign current output (PV)**, →  75


Заводская настройка Датчик 1

TV

Навигация  Expert → Communication → HART output → TV

Описание Просмотр третичного значения HART

Assign QV


Навигация  Expert → Communication → HART output → Assign QV

Описание Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве четвертичного (четвертого) значения HART (QV).

Опции См. параметр **Assign current output (PV)**, →  75


Заводская настройка Датчик 1

QV

Навигация  Expert → Communication → HART output → QV

Описание Просмотр четвертого значения HART

Подменю «Burst configuration 1 to 3»

 Можно сконфигурировать не более трех пакетных режимов.

Burst mode

Навигация  Expert → Communication → Burst configuration 1 to 3 → Burst mode


Описание Активация пакетного режима HART для пакетного сообщения X. Сообщение 1 имеет наивысший приоритет, сообщение 2 – второй по величине приоритет и т. д. Такая приоритезация корректна только в том случае, если параметр **Min. update period** одинаков для всех пакетных конфигураций. Приоритетность сообщений зависит от **Min. update period**; самое короткое время имеет наивысший приоритет.

Опции

- **Off**
Устройство отправляет данные в шину только по запросу ведущего устройства HART
- **On**
Прибор регулярно отправляет данные в шину без запроса на это.



Заводская настройка Off


Burst command

Навигация	 Expert → Communication → Burst configuration 1 to 3 → Burst command
Описание	Используйте эту функцию для выбора команды, ответ на которую будет отправлен ведущему устройству HART при активации пакетного режима.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Команда 1 Чтение первичной переменной ■ Команда 2 Чтение тока и основного измеренного значения в форме процентных значений ■ Команда 3 Чтение динамических переменных HART и тока ■ Команда 9 Чтение динамических переменных HART, включая соответствующие данные состояния ■ Команда 33 Чтение динамических переменных HART, включая соответствующую единицу измерения ■ Команда 48 Чтение дополнительной информации о состоянии прибора
Заводская настройка	Команда 2
Дополнительная информация	Команды 1, 2, 3, 9 и 48 – универсальные команды HART. Команда 33 – команда HART «общепринятой практики». Более подробные сведения по этой теме приведены в спецификациях HART.



Burst variable n

 n – количество переменных пакетного режима (0 ... 7)


Навигация	 Expert → Communication → Burst configuration 1 to 3 → Burst variable n
Предварительное условие	Выбор этого параметра возможен только в том случае, если активирован вариант выбора Burst mode . Выбор пакетных переменных зависит от пакетной команды. Если выбраны команда 9 и команда 33, можно выбрать пакетные переменные.
Описание	Используйте эту функцию, чтобы назначить измеряемую переменную для слотов 0 ... 7.  Это назначение актуально только для пакетного режима. Измеряемые переменные закрепляются за четырьмя переменными HART (PV, SV, TV, QV) в меню HART output .

Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Датчик 1 (измеренное значение) ■ Датчик 2 (измеренное значение) ■ Device temperature ■ Average of the two measured values: $0.5 \times (SV1+SV2)$ ■ Difference between sensor 1 and sensor 2: $SV1-SV2$ ■ Sensor 1 (backup sensor 2): в случае неисправности датчика 1 показания датчика 2 автоматически становятся первичным значением HART (PV): датчик 1 (ИЛИ датчик 2). ■ Sensor switching: если значение превышает установленное пороговое значение T для датчика 1, значение измеряемой величины с датчика 2 становится первичным значением HART (PV). Возврат к показаниям датчика 1 выполняется, когда значение датчика 1 по крайней мере на 2 K ниже значения T: датчик 1 (датчик 2, если датчик 1 > T) <p> Пороговое значение можно установить с помощью параметра Sensor switch set point. При переключении с учетом значения температуры можно комбинировать 2 датчика, что позволяет работать в двух температурных диапазонах.</p> <p>Average: $0,5 \times (SV1+SV2)$ с резервным датчиком (значение измеряемой величины датчика 1 или 2 в случае ошибки одного из датчиков)</p>
Заводская настройка	Пакетная переменная от 0 до 7: не используется


Burst trigger mode

Навигация	 Expert → Communication → Burst configuration 1 to 3 → Burst trigger mode
Описание	<p>Эта функция используется для выбора события, инициирующего пакетное сообщение X.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■  Continuous: Сообщение формируется контролируемым образом по времени (по крайней мере с соблюдением интервала времени, установленного параметром Min. update period). ■ Range: Сообщение формируется, если определенное измеренное значение изменяется на значение, указанное в параметре Burst trigger level X. ■ Rising: Сообщение формируется, если определенное измеренное значение превышает значение, указанное в параметре Burst trigger level X. ■ Falling: Сообщение формируется, если определенное измеренное значение опускается ниже значения, указанного в параметре Burst trigger level X. ■ On change: Сообщение формируется при изменении измеренного значения в сообщении.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Continuous ■ Диапазон ■ Rising ■ In band ■ Изменить
Заводская настройка	Continuous


Burst trigger level

Навигация	 Expert → Communication → Burst configuration 1 to 3 → Burst trigger level
Предварительное условие	Выбор этого параметра возможен только в том случае, если активирован вариант выбора Burst mode .
Описание	Используйте эту функцию для ввода значения, которое вместе с режимом запуска определяет время сообщения 1 пакетного режима. Это значение определяет время сообщения.
Пользовательский ввод	$-1.0e^{+20} \dots +1.0e^{+20}$
Заводская настройка	-10.000

Min. update period

Навигация	 Expert → Communication → Burst configuration 1 to 3 → Min. update period
Предварительное условие	Этот параметр зависит от выбора в опции Burst trigger mode .
Описание	Используется для ввода минимального промежутка времени между посылками пакетных команд или пакетного сообщения X. Значение вводится в миллисекундах.
Пользовательский ввод	От 500 до (значение, указанное для максимального промежутка времени в параметре Max. update period), в целых числах
Заводская настройка	1000

Max. update period

Навигация	 Expert → Communication → Burst configuration 1 to 3 → Max. update period
Предварительное условие	Этот параметр зависит от выбора в опции Burst trigger mode .
Описание	Эта функция используется для ввода максимального временного интервала между двумя пакетными командами пакетного сообщения X. Значение вводится в миллисекундах.
Пользовательский ввод	(Значение, указанное для минимального промежутка времени в параметре Min. update period), до 3600000, в целых числах
Заводская настройка	2000


14.3.5 Подменю Diagnostics

Более подробную информацию также см. в →  92

Подменю «Diagnostic list»

Более подробную информацию также см. в →  93


Подменю Event logbook

Более подробную информацию также см. в →  94

Подменю «Device info»


Device tag →  94

Навигация

 Setup → Device tag
 Diagnostics → Device information → Device tag
 Expert → Diagnostics → Device information → Device tag

Squawk

Навигация

 Expert → Diagnostics → Device information → Squawk

Описание


Эту функцию можно использовать по месту, чтобы упростить идентификацию прибора в полевых условиях. После активации функции Squawk все сегменты на дисплее начинают мигать.

Опции


- **Squawk once:** дисплей прибора мигает в течение 60 секунд, а затем прибор возвращается в нормальный режим работы.
- **Squawk on:** отображение на приборе мигает постоянно.
- **Squawk off:** сигнал отключается и дисплей возвращается к нормальной работе.

Пользовательский ввод

Активируйте соответствующую кнопку


Serial number →  95


Навигация


 Diagnostics → Device information → Serial number
 «Эксперт» → «Диагностика» → «Сведения о приборе» → «Серийный номер»


Версия прошивки →  95


Навигация

 Diagnostics → Device information → Firmware version
 «Эксперт» → «Диагностика» → «Сведения о приборе» → «Версия ПО»

Device name →  95

Навигация  "Diagnostics" (Диагностика) → "Device information" (Информация о приборе) → "Device name" (Наименование прибора) → «Эксперт» → «Диагностика» → «Сведения о приборе» → «Имя прибора»

Order code →  96

Навигация  Diagnostics → Device information → Order code
«Эксперт» → «Диагностика» → «Сведения о приборе» → «Код заказа»

Extended order code 1-3

Навигация  Expert → Diagnostics → Device information → Extended order code 1 to 3

Описание Отображается первая, вторая и/или третья часть расширенного кода заказа. Вследствие ограничений по длине, расширенный код заказа разбивается на несколько параметров (до 3).
Расширенный код заказа содержит версии всех позиций спецификации данного прибора, и, таким образом, однозначно идентифицирует прибор. Его также можно найти на заводской табличке.



Расширенный код заказа используется для следующих целей

- Чтобы заказать идентичный прибор для замены.
- проверка заказанных функций прибора согласно накладной.

ID изготовителя →  111

Навигация  Expert → Communication → HART info → Manufacturer ID
Expert → Diagnostics → Device information → Manufacturer ID


Manufacturer

Навигация  Expert → Diagnostics → Device information → Manufacturer


Описание Отображение наименования изготовителя.

Hardware revision

Навигация  Expert → Diagnostics → Device information → Hardware revision
Expert → Communication → HART info → Hardware revision




Навигация	 Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Reset sensor min/max values
Описание	Сброс индикаторов регистрации пиковых значений для минимального и максимального измеренных значений температуры на входах датчиков.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Нет ▪ Да
Заводская настройка	Нет

Reset device temp. min/max values


Навигация	 Expert → Diagnostics → Measured values → Min/max values → Reset device temp. min/max values
Описание	Сброс индикаторов регистрации пиковых значений для минимального и максимального измеренных значений температуры электроники.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Нет ▪ Да
Заводская настройка	Нет

Подменю Simulation

Diagnostic event simulation

Навигация	 Expert → Diagnostics → Simulation → Diagnostic event simulation
Описание	Активация или деактивация моделирования диагностического события.
Индикация	Если моделирование активно, соответствующее диагностическое событие отображается в виде сконфигурированного сигнала состояния. →  39
Опции	Off, или диагностическое событие из определенного списка диагностических событий →  39
Заводская настройка	Off

Current output simulation → 98

Навигация	 Diagnostics → Simulation → Current output simulation Expert → Diagnostics → Simulation → Current output simulation
------------------	---

Value current output → 📄 98

Навигация

📄 Diagnostics → Simulation → Value current output
 Expert → Diagnostics → Simulation → Value current output

Подменю Diagnostic settings

Diagnostic behavior

Навигация

📄 Expert → Diagnostics → Diagnostic settings → Diagnostic behavior

Описание

На заводе-изготовителе установлен определенный алгоритм действий для каждого диагностического события в категориях: **«датчик», «электроника», «технологический процесс» и «конфигурация»**. Для некоторых диагностических событий назначение может быть настроено пользователем в настройках диагностики.
 → 📄 40

Опции

- Аварийный сигнал
- Предупреждение
- Disabled

Заводская настройка

Подробную информацию см. в разделе «Обзор диагностических событий» → 📄 40

Status signal

Навигация

📄 Expert → Diagnostics → Diagnostic settings → Status signal

Описание

На заводе-изготовителе установлен определенный сигнал состояния для каждого диагностического события в категориях: **«датчик», «электроника», «технологический процесс» и «конфигурация»**¹⁾. Для некоторых диагностических событий назначение может быть настроено пользователем в настройках диагностики.
 → 📄 40

1) Цифровые данные можно получить с помощью связи по протоколу HART

Опции

- Failure (F)
- Функциональная проверка (C)
- Не соответствует спецификации (S)
- Требуется техническое обслуживание (M)
- Категория не установлена (N)

Заводская настройка

Подробную информацию см. в разделе «Обзор диагностических событий» → 📄 40

Алфавитный указатель

0 ... 9

2-wire compensation (параметр)	79, 101
4 mA current trimming (параметр)	85, 108
4mA value (параметр)	77, 108
20 mA current trimming (параметр)	86, 109
20mA value (параметр)	78, 108

Б

Безопасность изделия	9
--------------------------------	---

В

Возврат	47
Вспомогательное оборудование	
Для конкретных устройств	48
Системные компоненты	49

Д

Декларация соответствия	9
Диагностические события	
Обзор	40
Сигналы состояния	39
Характеристики диагностики	39
Документ	
Назначение	4

К

Комбинации соединений	17
---------------------------------	----

М

Маркировка CE	9
Метод определения местоположения (параметр)	114

Н

Назначение	8
Назначение документа	4
Начальное знач. (параметр)	107

О

Опции управления	
Локальное управление	23
Обзор	23
Программы для настройки	23

П

Последнее диагностическое сообщение	94
Протокол HART	
Переменные прибора	32
Управляющие программы	32
Протокол HART®	
Версия данных для прибора	32

С

Структура меню управления	26
-------------------------------------	----

Т

Техника безопасности на рабочем месте	8
---	---

У

Утилизация	47
----------------------	----

Ш

Ширина (параметр)	113
-----------------------------	-----

А

Access status tooling (параметр)	81, 99
Actual diag 1 to 3 channel	93
Actual diagnostics 1 (параметр)	92
Actual diagnostics 1 to 3	93
Actual diagnostics count	93
Administration (подменю)	90, 100
Advanced setup (подменю)	80
Alarm delay (параметр)	100
Altitude (параметр)	114
Assign current output (PV) (параметр)	76, 114
Assign QV (параметр)	116
Assign SV (параметр)	115
Assign TV (параметр)	115

В

Burst command (параметр)	116
Burst configuration (подменю)	116
Burst mode (параметр)	116
Burst trigger level (параметр)	119
Burst trigger mode (параметр)	118
Burst variables (параметр)	117

С

Calibration countdown	107
Call./v. Dusen coeff. A, B and C (параметр)	105
Call./v. Dusen coeff. R0 (параметр)	104
Communication (подменю)	109
Configuration changed (параметр)	110
Configuration counter	96, 122
Connection type (параметр)	78, 101
Control (параметр)	107
Current output (подменю)	84
Current output simulation (параметр)	98, 123

Д

Damping (параметр)	99
Deactivate SIL (мастер)	90
Decimal places 1 (параметр)	87
Decimal places 2 (параметр)	87
Decimal places 3 (параметр)	87
Define software write protection code (параметр)	91
Device ID (параметр)	111
Device info (подменю)	94, 120
Device name	95, 120
Device reset (параметр)	90
Device revision	111
Device tag (параметр)	75, 94, 109, 120
Device temperature	96, 122
Device temperature max.	97
Device temperature min.	97

Device type	110
Diagnostic behavior (параметр)	124
Diagnostic event simulation (параметр)	123
Diagnostic list (подменю)	93
Diagnostics (меню)	92
Diagnostics (подменю)	119
Display (меню)	86
Display (подменю)	100
Display interval (параметр)	86
Display text n (параметр)	87
Drift/calibration (меню)	106
Drift/difference alarm delay	83, 107
Drift/difference mode (параметр)	82, 106
Drift/difference set point (параметр)	83, 107

Е

Enter access code (параметр)	80, 99
Event logbook (подменю)	94
Expert (меню)	99
Expert mode (мастер)	90
Extended order code	121

Ф

Failure current (параметр)	85, 108
Failure mode (параметр)	85, 108
FieldCare	
Перечень функций	29
Пользовательский интерфейс	29, 30
Firmware version	95, 120
Force safe state (параметр)	89

Н

Hardware revision	112, 121
HART address (параметр)	109
HART configuration (подменю)	109
HART date code (параметр)	112
HART descriptor (параметр)	112
HART info (подменю)	110
HART message (параметр)	112
HART output (подменю)	114
HART revision	111
HART short tag (параметр)	109

Л

Linearization (подменю)	104
Location description (параметр)	113
Locking status	81, 99
Longitude (параметр)	113

М

Mains filter (параметр)	100
Manufacturer	121
Manufacturer ID (параметр)	111, 121
Max. update period (параметр)	119
Measured values (подменю)	96, 122
Measurement channels (отображение)	100
Min. update period (параметр)	119
Min/max values (подменю)	97

№

No. of preambles (параметр)	110
-----------------------------	-----

О

Operating time	92
Operational state (параметр)	88
Order code	96, 121
Output (подменю)	108
Output current	85

Р

Polynomial coeff. A, B (параметр)	105
Polynomial coeff. R0 (параметр)	105
Previous diag n channel	94
Previous diagnostics 1	92
Process unit tag (параметр)	113
PV	114

Q

QV	116
----	-----

Р

Reference junction (параметр)	79, 101
Reset backup	92
Reset configuration changed (мастер)	110
Reset device temp. min/max values (параметр)	123
Reset sensor backup (параметр)	77, 115
Reset sensor min/max values (параметр)	122
Reset trim (мастер)	86, 104, 109
Restart device (мастер)	90
RJ preset value (параметр)	80, 101

С

Sensor (подменю)	82, 100
Sensor 1/2 (подменю)	101
Sensor lower limit (параметр)	106
Sensor max value	97
Sensor min value	97
Sensor offset (параметр)	80, 102
Sensor raw value	122
Sensor switch set point (параметр)	84, 106
Sensor trimming (параметр)	103
Sensor trimming (подменю)	102
Sensor trimming lower value (параметр)	103
Sensor trimming min span	104
Sensor trimming upper value (параметр)	103
Sensor type (параметр)	78, 101
Sensor upper limit (параметр)	106
Sensor value	96, 122
Serial no. sensor (parameter)	102
Serial number	95, 120
Setup (меню)	75
SIL (подменю)	88
SIL checksum (параметр)	89
SIL option (параметр)	88
Simulation (подменю)	98
Software revision	112
Squawk (помощник)	120
Status signal (параметр)	124

SV 115
System (подменю) 99

T

TV 115

U

Unit (параметр) 76, 99

V

Value 1 display (параметр) 87

Value 2 display (параметр) 87

Value 3 display (параметр) 87

Value current output (параметр) 98, 124



www.addresses.endress.com
