

Инструкция по эксплуатации iTEMP TMT142B

Преобразователь температуры
с функцией передачи данных по протоколу HART®



Содержание

1	О настоящем документе	5	7.3	Поддерживаемые команды HART®	35
1.1	Функция документа	5	8	Ввод в эксплуатацию	37
1.2	Указания по технике безопасности (ХА)	5	8.1	Проверка после монтажа	37
1.3	Используемые символы	5	8.2	Включение преобразователя	37
1.4	Символы для обозначения инструментов	7	8.3	Конфигурирование измерительного прибора	37
1.5	Документация	7	9	Диагностика и устранение неисправностей	41
1.6	Зарегистрированные товарные знаки	7	9.1	Устранение общих неисправностей	41
2	Основные указания по технике безопасности	8	9.2	Диагностическая информация на локальном дисплее	43
2.1	Требования к работе персонала	8	9.3	Вывод диагностической информации по протоколу связи	43
2.2	Использование по назначению	8	9.4	Диагностический список	44
2.3	Эксплуатационная безопасность	8	9.5	Event logbook	44
2.4	IT-безопасность прибора	9	9.6	Обзор диагностических событий	45
3	Приемка и идентификация изделия	10	9.7	Изменения программного обеспечения	47
3.1	Приемка	10	10	Техническое обслуживание	47
3.2	Идентификация изделия	10	11	Ремонт	47
3.3	Комплект поставки	11	11.1	Общие сведения	47
3.4	Сертификаты и нормативы	12	11.2	Запасные части	47
3.5	Транспортировка и хранение	12	11.3	Возврат	49
4	Монтаж	13	11.4	Утилизация	50
4.1	Требования к монтажу	13	12	Аксессуары	50
4.2	Монтаж преобразователя	13	12.1	Аксессуары к прибору	50
4.3	Монтаж дисплея	15	12.2	Аксессуары для связи	50
4.4	Проверка после монтажа	15	12.3	Аксессуары для обслуживания	51
5	Электрическое подключение	16	12.4	Системные продукты	52
5.1	Условия подключения	16	13	Технические характеристики	53
5.2	Подключение датчика	17	13.1	Вход	53
5.3	Подключение измерительного прибора	18	13.2	Выход	54
5.4	Специальные инструкции по подключению	20	13.3	Источник питания	56
5.5	Обеспечение степени защиты	21	13.4	Рабочие характеристики	56
5.6	Проверка после подключения	22	13.5	Окружающая среда	64
6	Опции управления	23	13.6	Механическая конструкция	66
6.1	Обзор опций управления	23	13.7	Сертификаты и нормативы	67
6.2	Структура и функции меню управления	26	13.8	Сопроводительная документация	68
6.3	Доступ к меню управления посредством управляющей программы	28	14	Меню управления и описание параметров	69
6.4	Доступ к меню управления через приложение SmartBlue	31	14.1	Меню Diagnostics	73
7	Системная интеграция	34	14.2	Меню Application	82
7.1	Обзор файлов описания прибора	34	14.3	Меню System	92
7.2	Передача измеряемых величин по протоколу HART	34			

Алфавитный указатель 108

1 О настоящем документе

1.1 Функция документа





Это руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации, приемки и хранения продукта, его монтажа, подсоединения, ввода в эксплуатацию и завершая устранением неисправностей, сервисным обслуживанием и утилизацией.

1.2 Указания по технике безопасности (ХА)

При использовании прибора во взрывоопасных зонах соблюдение норм национального законодательства является обязательным. К измерительным системам, используемым во взрывоопасных зонах, прилагается специальная документация по взрывозащите (Ex). Такая документация является составной частью соответствующих руководств по эксплуатации. Правила монтажа, подключения и безопасности, приведенные в настоящем руководстве по эксплуатации, необходимо строго соблюдать! Убедитесь, что используется надлежащая документация по взрывозащите (Ex), относящаяся к прибору, пригодному для использования во взрывоопасных зонах! Номер специальной документации по взрывозащите (ХА...) указан на заводской табличке. Если оба номера (на документации по взрывозащите и на заводской табличке) совпадают, то пользоваться специальной документацией по взрывозащите разрешается.



1.3 Используемые символы

1.3.1 Символы по технике безопасности













Символ	Значение
	ОПАСНО! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к серьезным или смертельным травмам.
	ОСТОРОЖНО! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.
	ВНИМАНИЕ! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травмам небольшой и средней тяжести.
	УКАЗАНИЕ! Этот символ указывает на информацию о процедуре и на другие действия, которые не приводят к травмам.

1.3.2 Электротехнические символы




Символ	Значение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток

Символ	Значение
	Заземление Клемма заземления, которая еще до подключения уже заземлена посредством системы заземления.
	Защитное заземление (PE) Клемма, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления расположены на внутренней и наружной поверхности прибора: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Внутренняя клемма заземления служит для подключения защитного заземления к линии электропитания; ▪ Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.


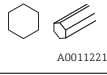

1.3.3 Описание информационных символов

Символ	Значение
	Разрешено Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.
	Предпочтительно Обозначает предпочтительные процедуры, процессы или действия.
	Запрещено Обозначает запрещенные процедуры, процессы или действия.
	Подсказка Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию.
	Ссылка на страницу.
	Ссылка на рисунок.
	Указание, обязательное для соблюдения.
	Серия шагов.
	Результат действия.
	Помощь в случае проблемы.
	Внешний осмотр.

1.3.4 Символы на рисунках


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

1.4 Символы для обозначения инструментов

Символ	Значение
 A0011219	Отвертка с крестообразным наконечником (Phillips)
 A0011221	Шестигранный ключ
 A0011222	Рожковый гаечный ключ

1.5 Документация

Документ	Назначение и содержание документа
Техническая информация TI00107R/09/	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации KA00222R/09/	Информация по подготовке прибора к эксплуатации В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.

 Документы указанных типов можно получить следующими способами:
в разделе документации веб-сайта Endress+Hauser: www.endress.com →
Документация.

1.6 Зарегистрированные товарные знаки

HART®

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

Bluetooth®

Тестовый символ и логотипы *Bluetooth*® являются зарегистрированными товарными знаками, принадлежащими Bluetooth SIG, Inc., и любое использование таких знаков компанией Endress+Hauser осуществляется по лицензии. Другие товарные знаки и торговые наименования принадлежат соответствующим владельцам.

2 Основные указания по технике безопасности

2.1 Требования к работе персонала

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

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Персонал должен получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Персонал должен быть осведомлен о действующих нормах федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы персонал должен внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с сопроводительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Персонал должен следовать инструкциям и соблюдать общие правила.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям.

- ▶ Персонал должен пройти инструктаж и получить разрешение на выполнение соответствующих работ от руководства предприятия.
- ▶ Персонал должен соблюдать инструкции из данного руководства.

2.2 Использование по назначению

Прибор представляет собой универсальный, настраиваемый пользователем преобразователь температуры с одним каналом входного сигнала для термометра сопротивления (RTD), термопары (TC), преобразователей сопротивления и напряжения. Прибор предназначен для установки в полевых условиях.

При использовании прибора способом, который отличается от предписаний изготовителя, защита, обеспечиваемая прибором, может быть нарушена.

Изготовитель не несет ответственности за повреждения, возникающие вследствие неправильной и/или нецелевой эксплуатации прибора.

2.3 Эксплуатационная безопасность

- ▶ Эксплуатируйте только такой прибор, который находится в надлежащем техническом состоянии, без ошибок и неисправностей.
- ▶ Ответственность за работу прибора без помех несет оператор.

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;
- ▶ соблюдайте характеристики, приведенные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства.

Электромагнитная совместимость



Измерительная система соответствует общим требованиям безопасности и требованиям по электромагнитной совместимости согласно стандартам серии МЭК/EN 61326 и рекомендации NAMUR NE 21.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ 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.


2.4 ИТ-безопасность прибора

Прибор снабжен набором специальных функций, реализующих защитные меры на стороне оператора. Эти функции доступны для настройки пользователем и при правильном применении обеспечивают повышенную эксплуатационную безопасность. Обзор наиболее важных функций приведен в следующем разделе.

Функция/интерфейс	Заводские настройки	Рекомендации
Защита от записи с помощью аппаратного DIP-переключателя →  24	Не активирована	Индивидуально, по результатам оценки риска
Управление пользовательскими учетными записями в системе прибора →  26  Более подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации прибора.	Обслуживание	При вводе в эксплуатацию необходимо указать индивидуальный код доступа
Блокировка программного обеспечения в приложении SmartBlue с помощью кода доступа →  31	Имя пользователя: admin Исходный пароль: серийный номер прибора	При вводе в эксплуатацию необходимо указать индивидуальный код доступа
Активация интерфейса Bluetooth® посредством аппаратного DIP-переключателя →  24	Интерфейс Bluetooth® активен	Индивидуально, по результатам оценки риска
Настройка связи через интерфейс Bluetooth® посредством настройки прибора →  98  Более подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации прибора	Интерфейс Bluetooth® активен	Индивидуально, по результатам оценки риска

3 Приемка и идентификация изделия

3.1 Приемка

1. Осторожно распакуйте измерительный преобразователь температуры. Упаковка или содержимое не повреждены?
 - ↳ Установка поврежденных компонентов не допускается; в противном случае изготовитель не может гарантировать соответствие изначально заявленным требованиям по безопасности или сопротивлению материалов и, таким образом, не несет ответственности за какой-либо ущерб, возникший в этом случае.
 2. Комплект поставки полностью в наличии или какие-либо компоненты отсутствуют? Сверьте фактический комплект поставки с заказом.
 3. Данные на заводской табличке соответствуют информации в накладной?
 4. Техническая документация и остальные необходимые документы присутствуют? Если это применимо: предоставлены ли указания по технике безопасности (например, документация ХА) для взрывоопасных зон?
-  Если какое-либо из этих условий не выполнено, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

3.2 Идентификация изделия

Для идентификации измерительного прибора возможны следующие варианты:

- данные, указанные на заводской табличке;
- расширенный код заказа с расшифровкой функций и характеристик прибора в накладной;
- ввод серийного номера с заводской таблички в программе *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): будут отображены все данные, связанные с прибором, а также обзор поставляемой вместе с прибором технической документации. ;
- ввод серийного номера с заводской таблички в *приложение Endress+Hauser Operations* или сканирование двухмерного матричного кода (QR-кода), напечатанного на заводской табличке, с помощью *приложения Endress+Hauser Operations*: будет отображена вся информация об измерительном приборе и техническая документация к нему.

3.2.1 Заводская табличка

Соответствует ли прибор предъявляемым требованиям?

Сравните и проверьте данные, указанные на заводской табличке прибора, с требованиями точки измерения.

	1	Заводская табличка преобразователя (пример)
	1.1	Название прибора и идентификатор изготовителя
	1.2	Код заказа, расширенный код заказа и серийный номер
	1.3	Параметры питания, выходной сигнал, потребляемый ток, версия прибора, версии программного обеспечения и аппаратной части, степень защиты
	1.4	Радиоволновой сертификат (Bluetooth®), необязательный элемент, зависит от конфигурации
	1.5	2 строки для обозначения прибора
	1.6	Сертификаты с символами и двухмерный штрих-код
	2	Расширенная заводская табличка, закрепленная на корпусе
	2.1	Сертификат взрывозащиты или радиоволновой сертификат (Bluetooth®), необязательный элемент, зависит от конфигурации
	2.2	Радиоволновые сертификаты (Bluetooth®), необязательный элемент, зависит от конфигурации
	2.3	2 строки для обозначения прибора

3.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

Название компании-изготовителя	Endress+Hauser Wetzlar GmbH + Co. KG
Адрес изготовителя	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang или www.endress.com
Адрес завода-изготовителя	См. заводскую табличку

3.3 Комплект поставки

В комплект поставки прибора входят следующие позиции:

- преобразователь температуры;
- кронштейн для монтажа на трубе, если заказан;
- заглушка;
- бумажный экземпляр краткого руководства по эксплуатации на нескольких языках;
- дополнительная документация для приборов, пригодных для использования во взрывоопасных зонах, например указания по технике безопасности (XA...), контрольные или монтажные чертежи (ZD...).

3.4 Сертификаты и нормативы

3.4.1 Сертификат соответствия протоколу HART®

Измерительный преобразователь температуры зарегистрирован организацией HART® FieldComm Group. Прибор соответствует требованиям спецификаций протокола связи HART® 7-й редакции.

3.5 Транспортировка и хранение

Осторожно удалите весь упаковочный материал и защитные козырьки, входящие в состав транспортной упаковки.



Размеры и рабочие условия → 66

На время хранения или транспортировки упакуйте прибор соответствующим образом, чтобы надежно защитить его от ударов. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.


Температура хранения

- Без дисплея: -50 до +100 °C (-58 до +212 °F)
- С дисплеем: -40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
- С модулем защиты от перенапряжения: -40 до +85 °C (-40 до +185 °F)


4 Монтаж

4.1 Требования к монтажу

4.1.1 Размеры

Размеры прибора см. в разделе «Технические характеристики». →  66

4.1.2 Место монтажа

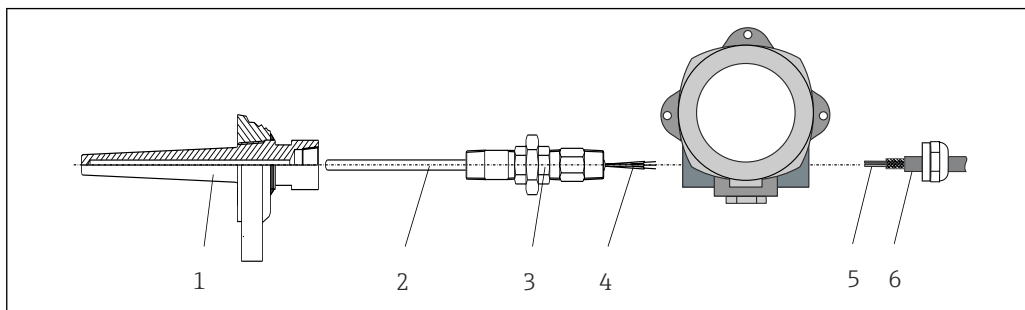
Подробные сведения об условиях (таких как температура окружающей среды, степень защиты, климатический класс и пр.), которые должны быть обеспечены в месте установки для проведения надлежащего монтажа прибора, указаны в разделе «Технические характеристики». →  64

При использовании во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать предельные значения, указанные в сертификатах и нормативах (см. сертификаты взрывозащиты).


4.2 Монтаж преобразователя

4.2.1 Монтаж непосредственно на датчике

Прибор можно установить непосредственно на датчик, если его механическая прочность для этого достаточна. Если датчик подлежит монтажу под прямым углом к кабельному уплотнению, поменяйте местами заглушку и кабельное уплотнение.



A0041675

 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. Пропустите кабель датчика (4) через кабельный ввод корпуса преобразователя с поддержкой цифровой шины в клеммный отсек.
4. Установите полевой преобразователь с вставкой на термогильзу (1).
5. Смонтируйте экранированный кабель цифровой шины или разъем цифровой шины (6) на кабельном вводе с противоположной стороны.

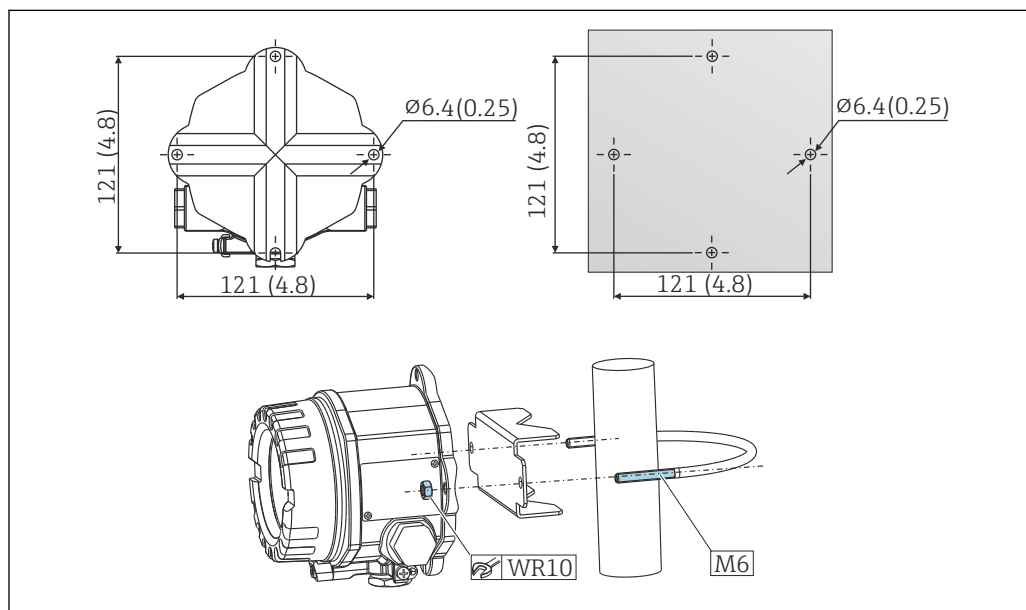
6. Пропустите кабели цифровой шины (5) через кабельный ввод корпуса преобразователя с поддержкой цифровой шины в клеммный отсек.
7. Затяните кабельные вводы, как показано в разделе *Обеспечение надлежащей степени защиты*. Кабельный ввод должен соответствовать требованиям взрывозащиты. → 21

4.2.2 Раздельный монтаж

УВЕДОМЛЕНИЕ

Чтобы избежать повреждений, не затягивайте избыточным усилием крепежные винты кронштейна для монтажа на 2-дюймовую трубу.

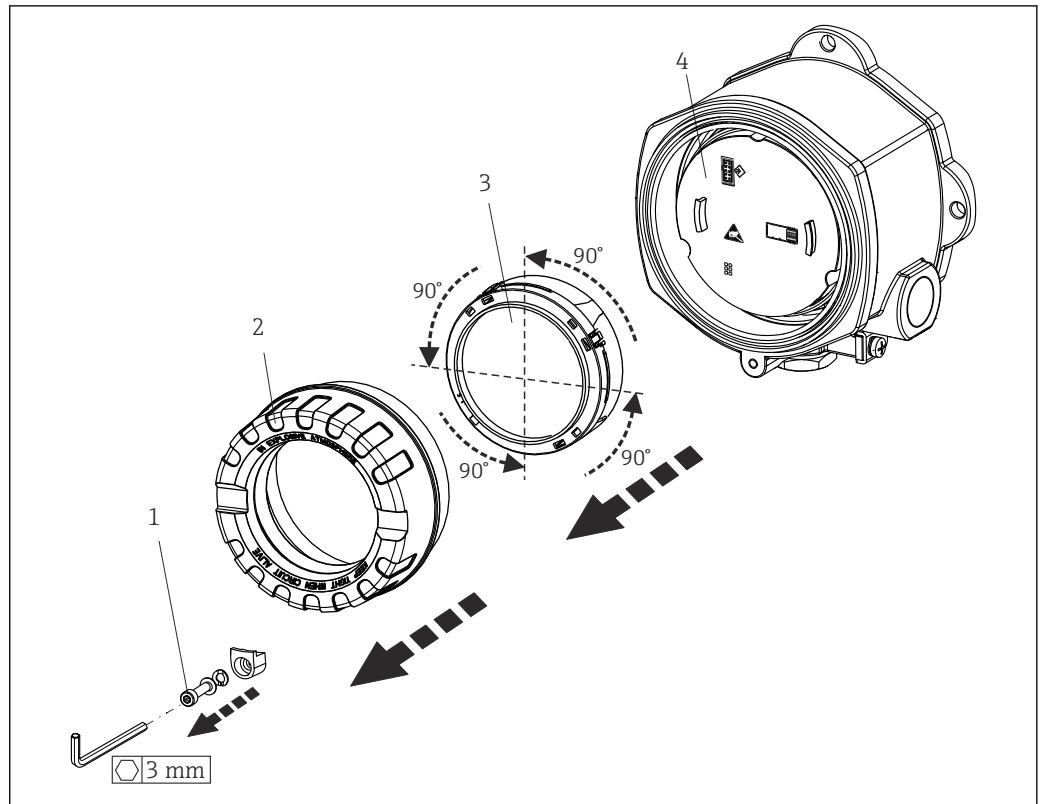
- ▶ Максимальный момент затяжки = 6 Нм (4,43 фунт сила фут).



A0007952

- 2 Порядок монтажа полевого преобразователя с помощью кронштейна для непосредственного настенного монтажа или с помощью кронштейна для монтажа на 2-дюймовую трубу (316L) см. в разделе «Аксессуары». Размеры в мм (дюймах)

4.3 Монтаж дисплея



3 4 монтажные позиции дисплея, поворот с шагом 90°

- 1 Зажим крышки
- 2 Крышка корпуса с уплотнительным кольцом
- 3 Дисплей с комплектом для установки и защиты от кручения
- 4 Модуль электроники

1. Снимите зажим крышки (1).
2. Отверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом (2).
3. Снимите дисплей с защитой от кручения (3) с модуля электроники (4). Установите дисплей с комплектом для установки в требуемое положение (с шагом 90°) и вставьте его в соответствующее гнездо модуля электроники.
4. Заверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом.
5. Установите зажим крышки (1) обратно.

4.4 Проверка после монтажа

После монтажа прибора следует выполнить перечисленные ниже проверки.

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Указания
Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?	–
Соответствуют ли условия окружающей среды (температура окружающей среды, диапазон измерения и пр.) техническим характеристикам прибора?	→ 53

5 Электрическое подключение

5.1 Условия подключения

⚠ ВНИМАНИЕ

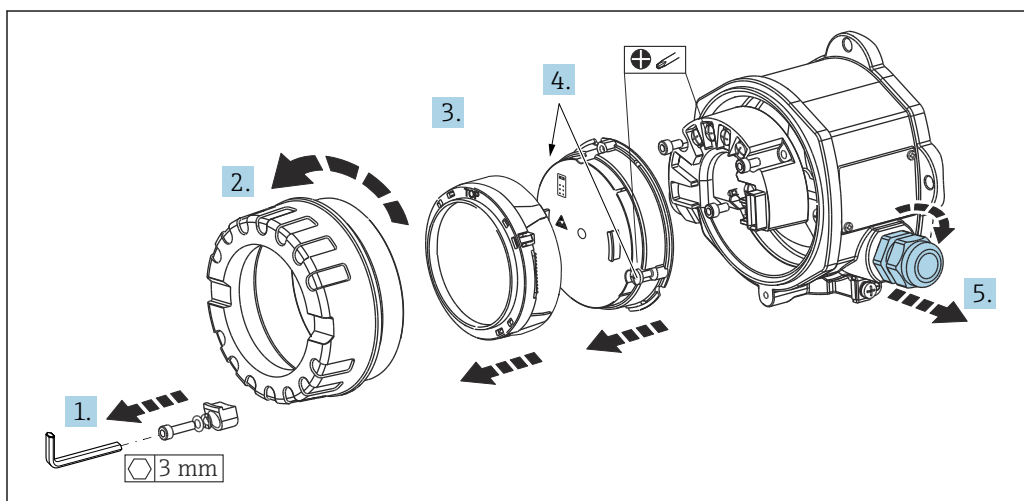
Опасность повреждения электронных компонентов

- ▶ Перед установкой или подключением прибора отключите источник электропитания. Несоблюдение этого правила может привести к выходу электроники из строя.
- ▶ При подключении приборов, имеющих сертификаты на эксплуатацию во взрывоопасных зонах, руководствуйтесь примечаниями и схемами соединений, приведенными в соответствующей дополнительной документации по взрывозащищенному исполнению, прилагаемой к настоящему руководству по эксплуатации. При наличии любых вопросов обращайтесь к поставщику.
- ▶ Запрещается занимать разъем, предназначенный для подключения дисплея. Неправильное подсоединение может привести к выходу электроники из строя.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не затягивайте винтовые клеммы чрезмерно – это может привести к повреждению преобразователя.

- ▶ Максимальный момент затяжки = 1 Нм (¾ фунт сила фут).



A0041651

Общая процедура подключения клемм

1. Снимите зажим крышки.
2. Отверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом.
3. Снимите дисплей с модуля электроники.
4. Ослабьте два крепежных винта модуля электроники, затем извлеките модуль из корпуса.
5. Откройте кабельные уплотнения по бокам прибора.
6. Пропустите соответствующие соединительные кабели через отверстия кабельных уплотнений.
7. Подключите кабель датчика, кабель цифровой шины и кабель питания согласно описаниям, приведенным в разделах «Подключение датчика» и «Подключение измерительного прибора». → 17, → 18

После завершения электрического подключения плотно затяните винтовые клеммы. Затяните кабельные уплотнения и соберите прибор в порядке, обратном порядку разборки. См. информацию в разделе «Обеспечение надлежащей степени защиты».

Заверните и плотно затяните крышку корпуса, затем установите и затяните зажим крышки.

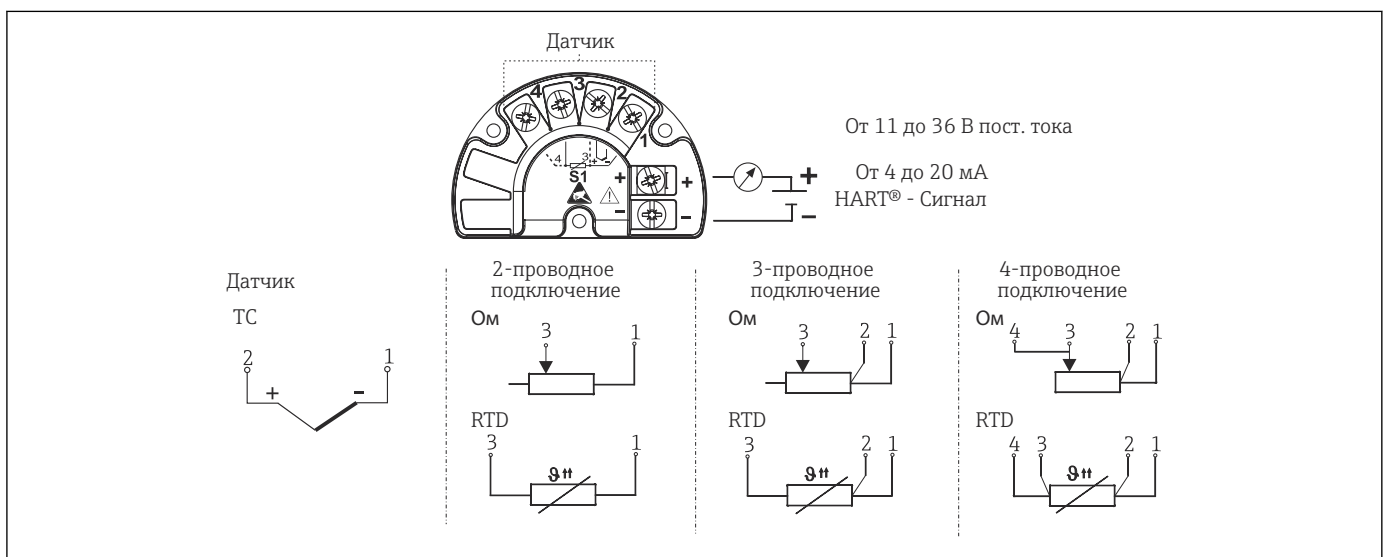
i Во избежание ошибок подключения строго следуйте инструкциям по проверке после подключения перед вводом в эксплуатацию!

5.2 Подключение датчика

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

Назначение клемм



4 Краткое руководство по электрическому подключению

i В случае использования термопары (TC) можно подключить 2-проводной термометр сопротивления Pt100 для измерения температуры холодного спая термопары. Этот термометр подключается к клеммам 1 и 3. Выбор используемого холодного спая выполняется в меню: **Application** → **Sensor** → **Reference junction**.

5.3 Подключение измерительного прибора

5.3.1 Кабельные вводы или уплотнения

⚠ ВНИМАНИЕ

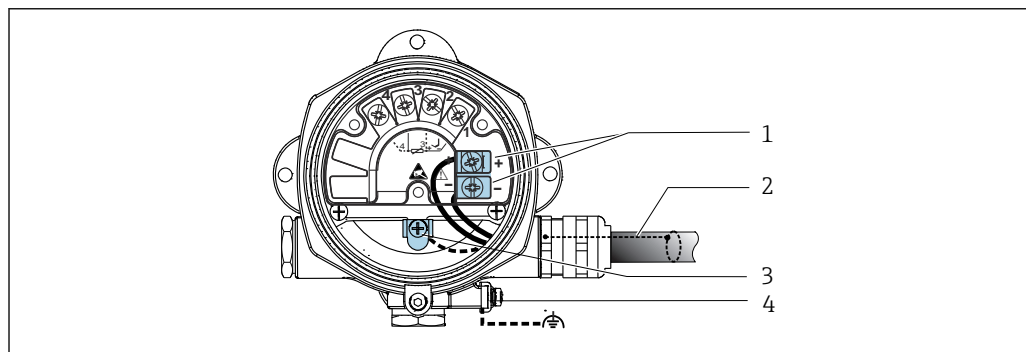
Опасность повреждения

- ▶ 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 местных правил электрического подключения является обязательным.
- ▶ Заземление экрана кабеля цифровой шины в нескольких точках в системах без дополнительного выравнивания потенциалов может приводить к возникновению уравнивающих токов промышленной частоты, способных повредить кабель или экран. В таких случаях экран кабеля цифровой шины следует заземлять только с одного конца, то есть заземление запрещается присоединять к заземляющей клемме корпуса. Неподключенный экран необходимо изолировать!

i Спецификация кабелей

- Для аналогового прибора достаточно использования стандартного кабеля.
- Для обмена данными по протоколу HART® рекомендуется использовать экранированный кабель. Учитывайте схему заземления на производстве.
- Клеммы для подключения к цифровой шине имеют встроенную защиту от обратной полярности.
- Площадь поперечного сечения кабеля: не более 2,5 мм².

Следуйте общей процедуре. →  16



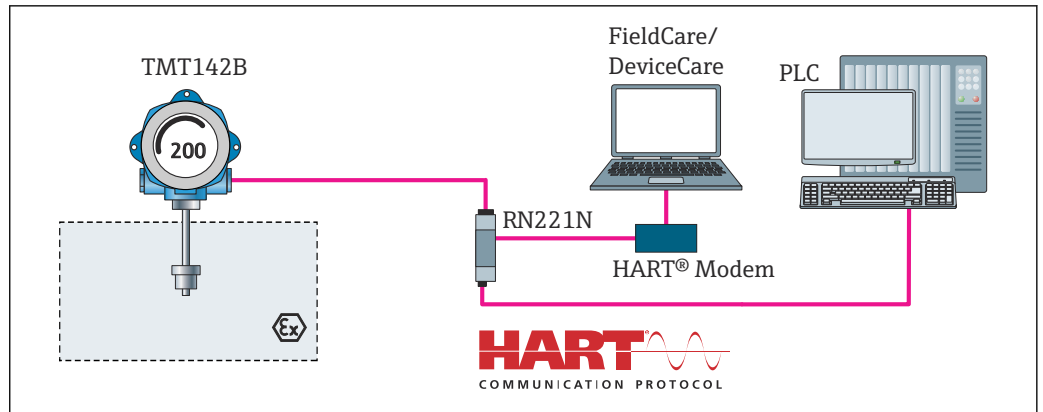
A0041526

5 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 Наружная клемма заземления

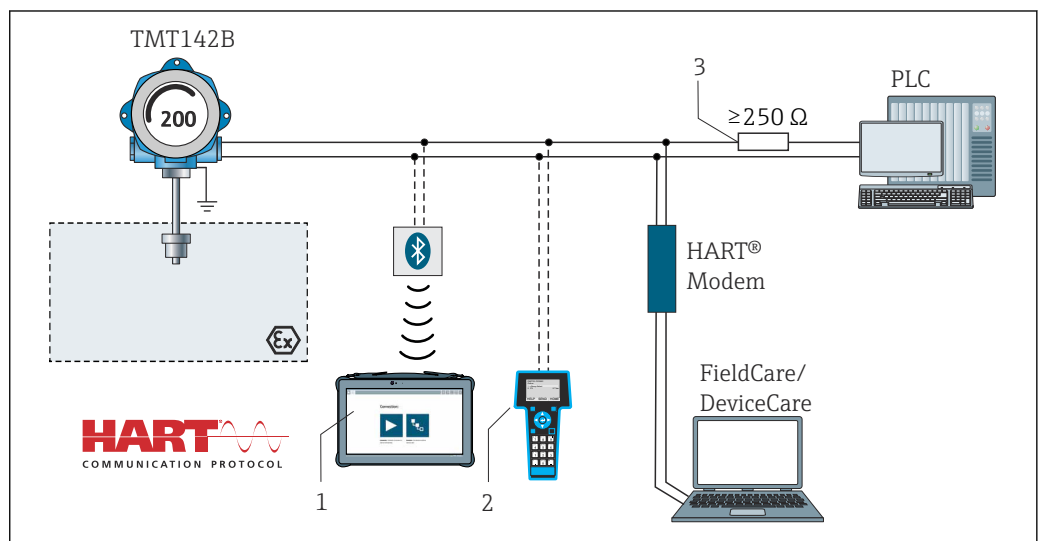
5.3.2 Подключение резистора связи HART®

- i** Если блок питания не имеет встроенного резистора связи HART®, необходимо встроить в цепь двухжильного кабеля резистор 250 Ом. Дополнительную информацию о подключении см. в документе HART® FieldComm Group, раздел NCF LIT 20: «HART, общее техническое описание».



A0041920

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



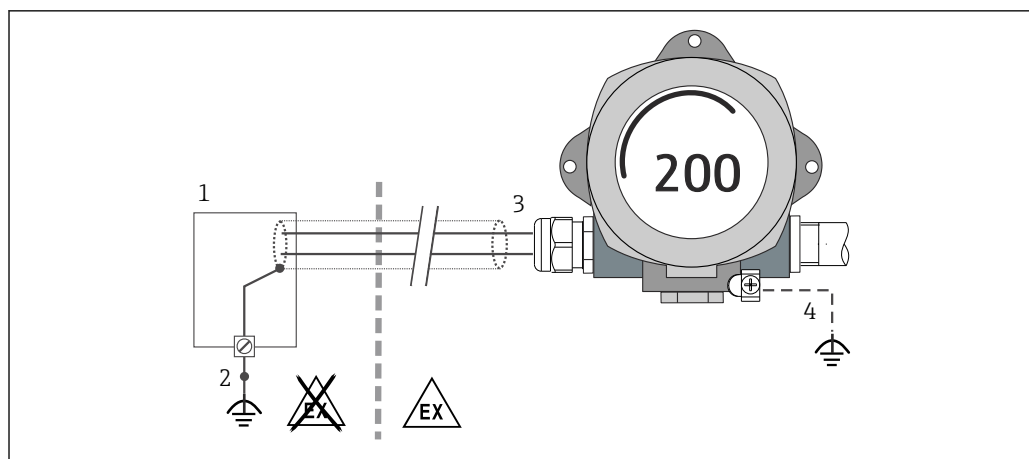
A0041589

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

- 1 Настройка с помощью Field Xpert SMT70
- 2 Ручной программатор HART®
- 3 Резистор связи HART®

5.3.3 Экранирование и заземление

Во время монтажа необходимо соблюдать технические требования организации HART FieldComm Group.



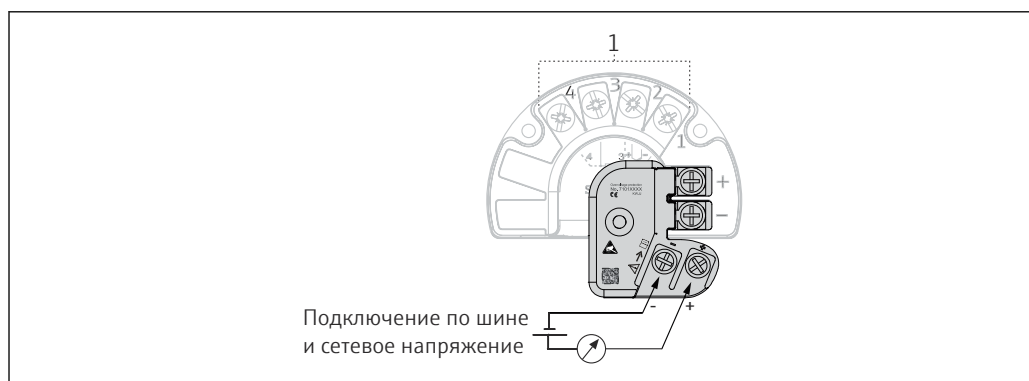
A0010984

8 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 Опционально выполняется заземление на полевом приборе, изолированно 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.



A0041390-RU

9 Электрическое подключение устройства защиты от избыточного напряжения

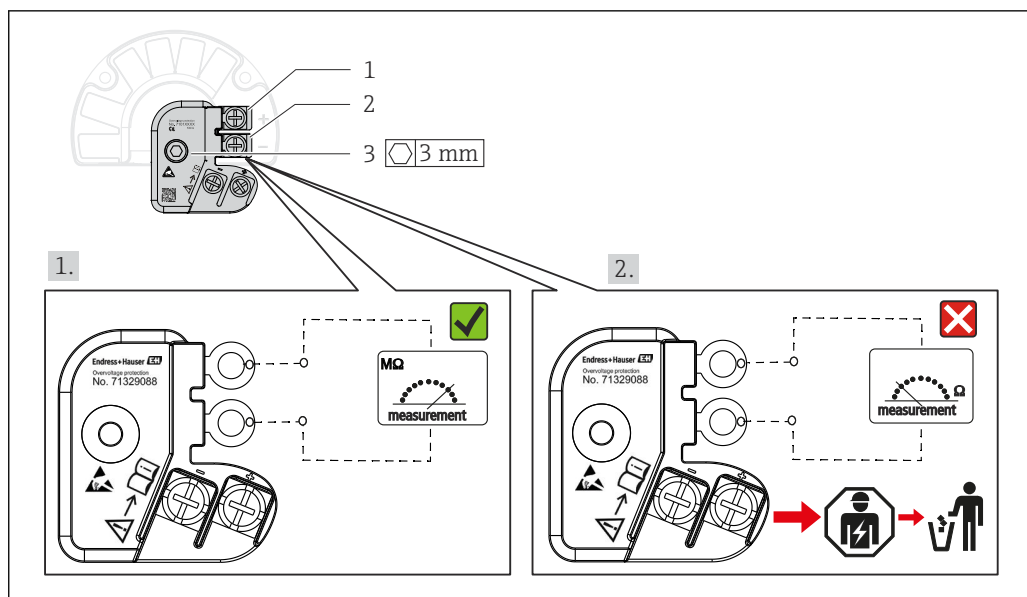
- 1 Подключение датчика

Функциональная проверка устройства защиты от перенапряжения

УВЕДОМЛЕНИЕ

Корректная процедура функциональной проверки модуля защиты от перенапряжения:

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



10 Функциональная проверка устройства защиты от перенапряжения

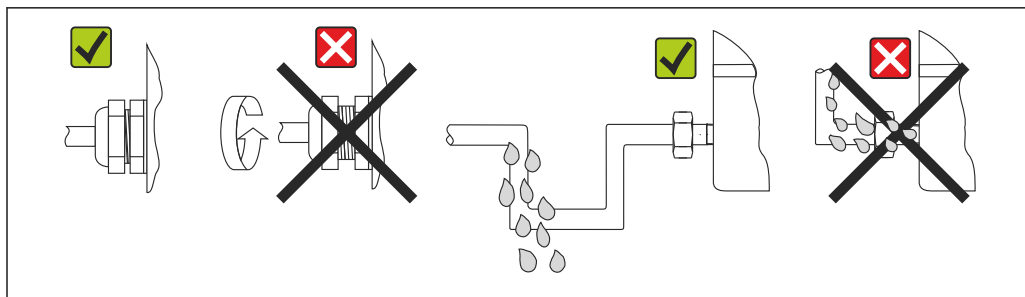
i Омметр показывает высокое сопротивление = устройство защиты от перенапряжения исправно ✓.

Омметр показывает низкое сопротивление = устройство защиты от перенапряжения неисправно ✗. Уведомите сервисный центр Endress+Hauser. Затем утилизируйте неисправный модуль защиты от перенапряжения как электронные отходы. Сведения об утилизации прибора см. в разделе «Ремонт».
→ 47

5.5 Обеспечение степени защиты

Измерительная система соответствует всем требованиям спецификации защиты IP67. В целях обеспечения класса защиты 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.
- Для подключения следует использовать кабели указанного наружного диаметра (например, M20 x 1,5, диаметр кабеля 8 до 12 мм).
- Тщательно затяните кабельное уплотнение. → 11, 22
- Перед входом в кабельный ввод 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. → 11, 22
- Установите вместо неиспользуемых кабельных уплотнений замещающие заглушки.
- Не снимайте с кабельных уплотнений изоляционные шайбы.



A0024523

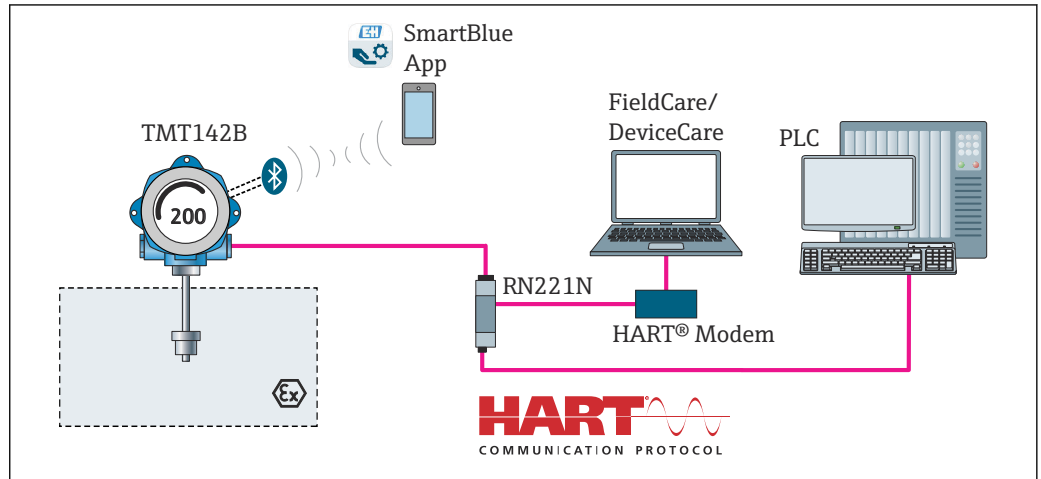
11 Рекомендации по подключению, позволяющие сохранить степень защиты IP67

5.6 Проверка после подключения

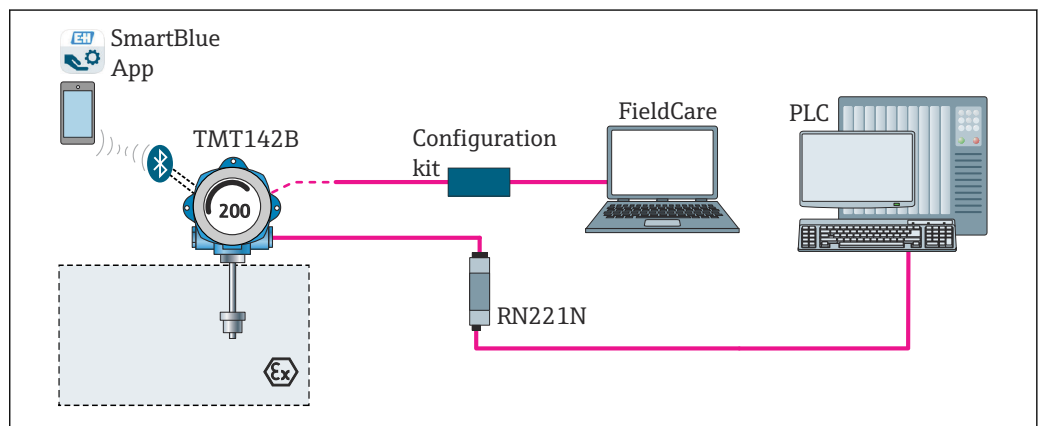
Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Указания
Не поврежден ли прибор или кабель (внешний осмотр)?	--
Электрическое подключение	Указания
Сетевое напряжение соответствует информации, указанной на заводской табличке?	U = 11 до 36 V _{DC}
Кабели уложены надлежащим образом (без натяжения)?	Внешний осмотр
Кабели питания и сигнальные кабели подключены должным образом?	→ 16
Все винтовые клеммы в достаточной мере затянуты?	
Все кабельные вводы установлены, затянуты и герметизированы?	
Крышка корпуса установлена и плотно затянута?	

6 Опции управления

6.1 Обзор опций управления



12 Опции управления для преобразователя с интерфейсами связи HART® и Bluetooth®

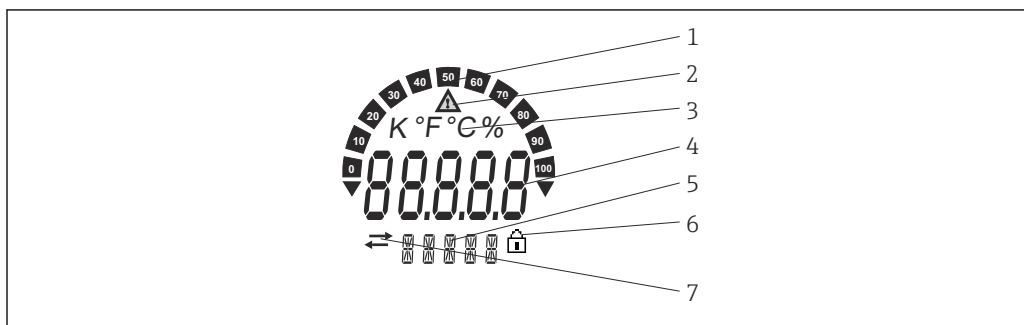


13 Опции управления для преобразователя с интерфейсом CDI

i Опциональный интерфейс преобразователя Bluetooth® является активным только в том случае, если для настройки прибора не используется интерфейс CDI. См. также следующий рисунок, иллюстрирующий правила настройки DIP-переключателей. → 25

6.1.1 Отображение измеренного значения и элементы управления

Элементы отображения



A0034101

14 ЖК-дисплей полевого преобразователя (с подсветкой, может подключаться в повернутом положении с шагом 90°)

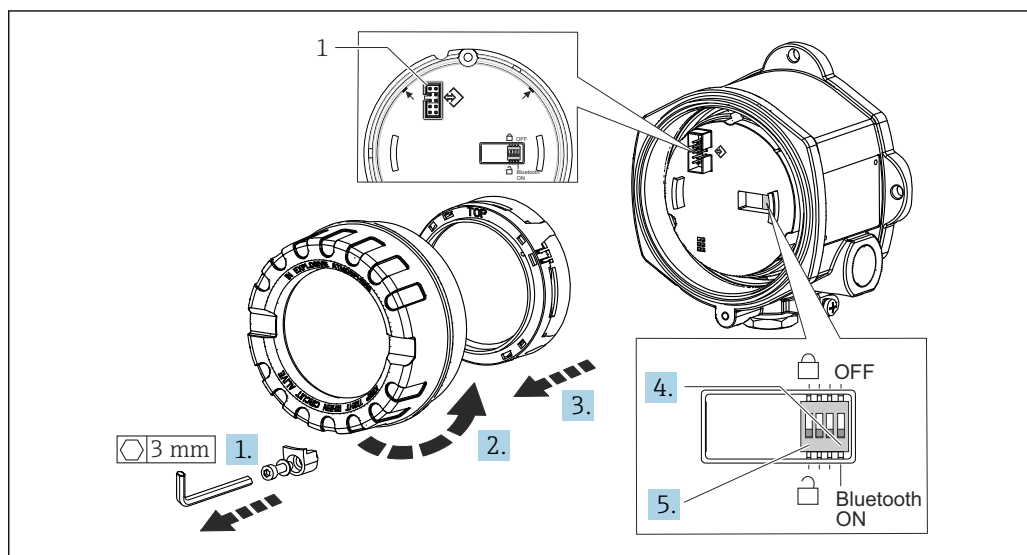
№ позиции	Функция	Описание
1	Отображение гистограммы	С шагом 10 %, с индикаторами выхода за верхний и нижний пределы допустимого диапазона.
2	Символ «Осторожно!»	Отображается при обнаружении ошибки или выдаче предупреждения.
3	Отображение единицы измерения: K, °F, °C или %	Отображение единицы измерения для отображаемого внутреннего измеренного значения.
4	Отображение измеренного значения, высота символа 20,5 мм	Отображение текущего измеренного значения. В случае обнаружения ошибки или выдачи предупреждения отображается соответствующая диагностическая информация. → 43 Отображение текущего измеренного значения. В случае обнаружения ошибки или выдачи предупреждения отображается соответствующая диагностическая информация. Более подробные сведения приведены в руководстве по эксплуатации прибора.
5	Отображение данных состояния и информационных сведений	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 заблокированной настройки	Символ заблокированной настройки отображается в том случае, если настройка заблокирована (аппаратно или программно).
7	Символ «связь»	Символ связи отображается при активной связи через интерфейс HART®.

Локальное управление

Аппаратную защиту от записи и интерфейс Bluetooth® можно активировать с помощью DIP-переключателей 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. Если функция

Bluetooth® активирована, то прибор готов к обмену данными с приложением SmartBlue через интерфейс Bluetooth®.

i Интерфейс Bluetooth® можно деактивировать с помощью функции настройки прибора. Если интерфейс Bluetooth® деактивирован DIP-переключателем, то активировать его с помощью настройки прибора невозможно. Приоритет DIP-переключателя является более высоким.



1 CDI-интерфейс

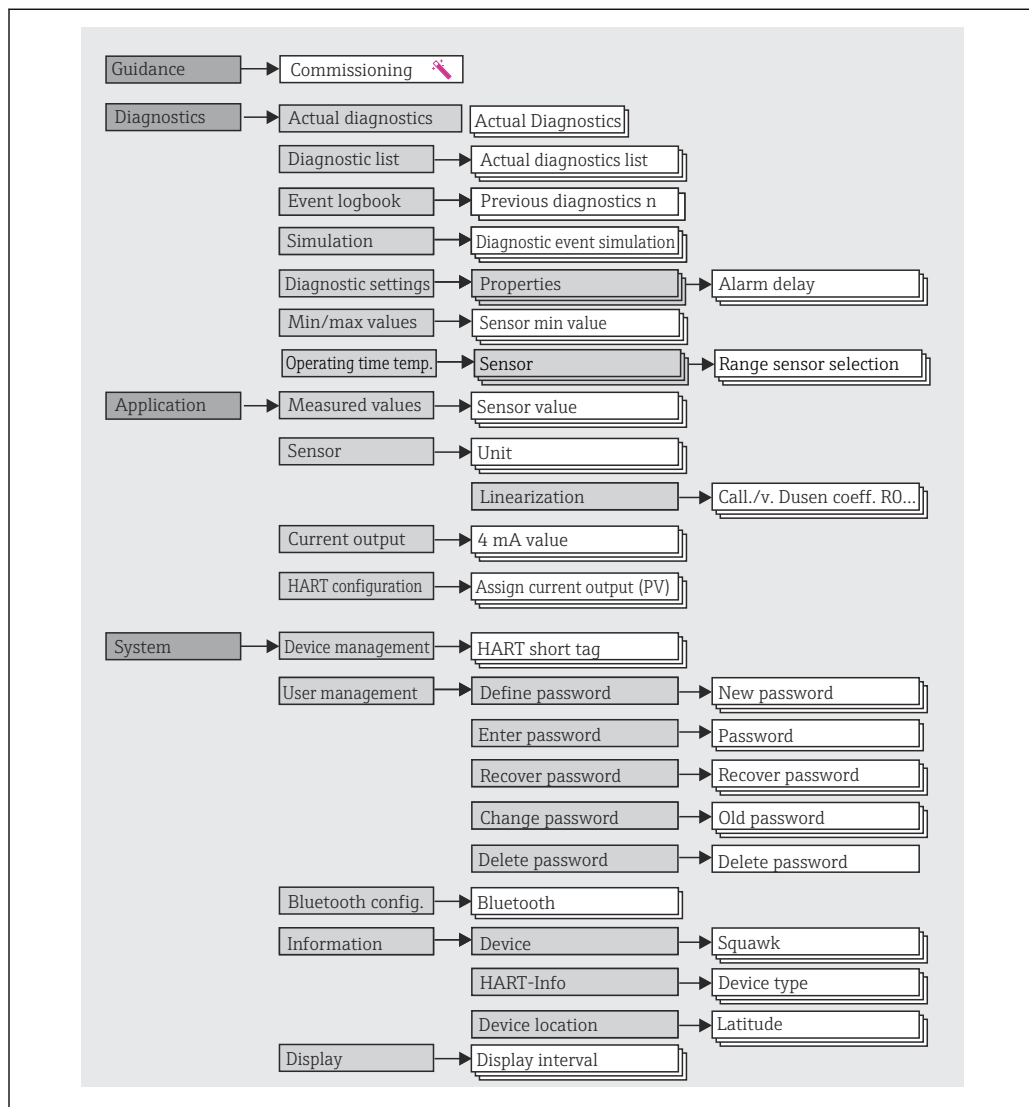
Процедура настройки DIP-переключателя

1. Снимите зажим крышки.
2. Отверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом.
3. При необходимости снимите дисплей с монтажным комплектом с модуля электроники.
4. Выполните необходимую настройку интерфейса Bluetooth® с помощью DIP-переключателя. Как правило, перевод переключателя в положение ON приводит к активации функции, а перевод в положение OFF – к деактивации функции.
5. Установите аппаратную защиту от записи требуемым образом с помощью DIP-переключателя. Общее правило: переключатель переведен в сторону символа закрытого замка = функция активирована; переключатель переведен в сторону символа открытого замка = функция деактивирована.

Закончив аппаратную настройку, установите крышку корпуса на место в обратном порядке.

6.2 Структура и функции меню управления

6.2.1 Структура меню управления



A0037574-BU

Уровни доступа

Концепция доступа Endress+Hauser на основе уровней доступа предусматривает два иерархических уровня для пользователей и представляет различные уровни доступа с определенными правами чтения-записи.

- **Operator**

Оператор установки может изменять только те настройки, которые не влияют на применение прибора (в особенности на путь измерения), а также пользоваться простыми, специфичными для конкретной области применения функциями, которые необходимы для эксплуатации. Однако оператор может считывать любые параметры.

- **Maintenance**

Уровень доступа **Maintenance** имеет отношение к ситуациям, связанным с настройкой: вводу в эксплуатацию и адаптации технологических параметров, а также устранению неполадок. Такой пользователь может настраивать и изменять любые доступные параметры. В отличие от уровня доступа **Operator**, уровень **Maintenance** предусматривает доступ для чтения и записи любых параметров.

- **Смена уровня доступа**

Уровень доступа (с соответствующими разрешениями на чтение и запись) изменяется путем выбора необходимого уровня доступа (предустановленного в зависимости от используемого программного обеспечения) и ввода необходимого пароля при отображении соответствующего запроса. При выходе пользователя из системы система всегда возвращается на самый низкий уровень доступа в иерархии. Пользователь может выйти из системы путем активного выбора функции выхода при работе с прибором. Возможен также автоматический выход, если в отношении прибора не совершаются никакие действия в течение 600 секунд и более. Независимо от этих операций действия, которые уже выполняются (например, активная загрузка-выгрузка, регистрация данных и т. п.), продолжают выполняться в фоновом режиме.

- **Состояние при поставке**

Уровень доступа **Operator** не активен при поставке прибора с завода, т. е. уровень доступа **Maintenance** является низшим уровнем иерархии, который устанавливается на заводе. Такое состояние позволяет вводить прибор в эксплуатацию и выполнять другие действия по адаптации технологических параметров без необходимости вводить пароль. Позднее можно назначить пароль для уровня доступа **Maintenance**, чтобы защитить эту область конфигурации. Уровень доступа **Operator** не активен при поставке прибора с завода.

- **Пароль**

Можно назначить пароль для уровня доступа **Maintenance**, чтобы ограничить доступ к функциям прибора. Это приводит к активации уровня доступа **Operator**, который становится низшим уровнем иерархии и не требует ввода пароля от пользователя. Пароль можно изменить или деактивировать только на уровне доступа **Maintenance**. Пароль можно назначить на различных стадиях управления прибором.

Комментированная навигация по меню → мастер ввода в эксплуатацию: как часть комментируемого управления прибором

В меню: System → User management

Подменю

Меню	Типичные задачи	Содержание/значение
Diagnosics	Устранение сбоев: <ul style="list-style-type: none"> ■ Диагностика и устранение технологических ошибок. ■ Диагностика ошибок в сложных случаях. ■ Интерпретация сообщений об ошибках прибора и коррекция соответствующих ошибок. 	Содержит все параметры для определения и анализа ошибок <ul style="list-style-type: none"> ■ Diagnostic list Содержит не более 3 актуальных сообщений об ошибках ■ Event logbook Содержит последние 10 сообщений об ошибках ■ Подменю Simulation Используется для моделирования измеренных значений, выходных значений и диагностических сообщений ■ Подменю Diagnostic settings Содержит все параметры для настройки сообщений об ошибках ■ Подменю Min/max values Содержит индикаторы минимума-максимума и функцию сброса ■ Operating time temperature range Содержит данные промежутков времени, в течение которых датчик работал в предопределенных температурных диапазонах
Application	Ввод в эксплуатацию <ul style="list-style-type: none"> ■ Настройка измерения. ■ Настройка обработки данных (масштабирование, линеаризация и т. п.). ■ Настройка вывода измеренного значения в аналоговой форме. Задачи управления Считывание измеряемых значений.	Содержит все параметры для ввода в эксплуатацию <ul style="list-style-type: none"> ■ Подменю Measured values Содержит все текущие измеренные значения ■ Подменю Sensor Содержит все параметры для конфигурирования измерения ■ Подменю Output Содержит все параметры для настройки аналогового токового выхода ■ Подменю HART configuration Содержит настройки и наиболее важные параметры для интерфейса связи HART
System	Задачи, для выполнения которых требуются подробные знания об администрировании системы прибора <ul style="list-style-type: none"> ■ Оптимальная адаптация измерения для системной интеграции. ■ Детальное конфигурирование интерфейса связи. ■ Администрирование пользовательских учетных записей и распоряжение паролями ■ Информация об идентификации прибора информация HART, а также настройка отображения 	Содержит все высокоуровневые параметры прибора, назначенные для управления системой, прибором и пользовательскими учетными записями, включая настройку интерфейса Bluetooth. <ul style="list-style-type: none"> ■ Подменю Device management Содержит параметры общего управления прибором ■ Подменю Bluetooth configuration (опционально) Содержит функцию включения-отключения интерфейса Bluetooth® ■ Подменю Device и User management Параметры настройки доступа, назначения пароля и пр. ■ Подменю Information Содержит все параметры для уникальной идентификации прибора ■ Подменю Display Настройка параметров отображения

6.3 Доступ к меню управления посредством управляющей программы

6.3.1 DeviceCare

Диапазон функций

Программа DeviceCare – это бесплатное средство управления приборами Endress+Hauser. При наличии соответствующего драйвера (DTM) поддерживаются приборы со следующими протоколами: HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Ethernet/IP, Modbus, CDI, ISS, IPC и PCP. Это ПО предназначено для тех заказчиков, у которых на заводах и в цехах нет цифровых сетей, а также для специалистов сервисных центров Endress+Hauser. Приборы могут быть подключены напрямую через модем (в режиме «точка-точка») или через шинную систему. Программа DeviceCare работает быстро, удобна и интуитивно понятна в использовании. Программа работает на ПК, ноутбуках и планшетах с операционной системой Windows.

Источник получения файлов описания прибора

См. информацию →  34

6.3.2 FieldCare

Диапазон функций

Средство управления активами предприятия, основанное на технологии FDT/DTM, разработанное специалистами Endress+Hauser. Этот инструмент позволяет настраивать любые интеллектуальные полевые приборы в системе и помогает оператору управлять ими. Использование информации о состоянии также является простым, но эффективным способом проверки состояния и исправности приборов. Доступ осуществляется по протоколу HART® или через интерфейс CDI (Endress+Hauser Common Data Interface). Поддерживаются также приборы со следующими протоколами, при наличии соответствующего драйвера (DTM): PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus.

Типичные функции

- Настройка параметров преобразователей
- Загрузка и сохранение данных прибора (загрузка/выгрузка)
- Протоколирование точки измерения
- Визуализация памяти измеренных значений (строчный регистратор) и журнала событий



Подробные сведения см. в руководствах по эксплуатации BA027S/04/xx и BA059AS/04/xx.

Источник получения файлов описания прибора

См. информацию →  34

Установление соединения

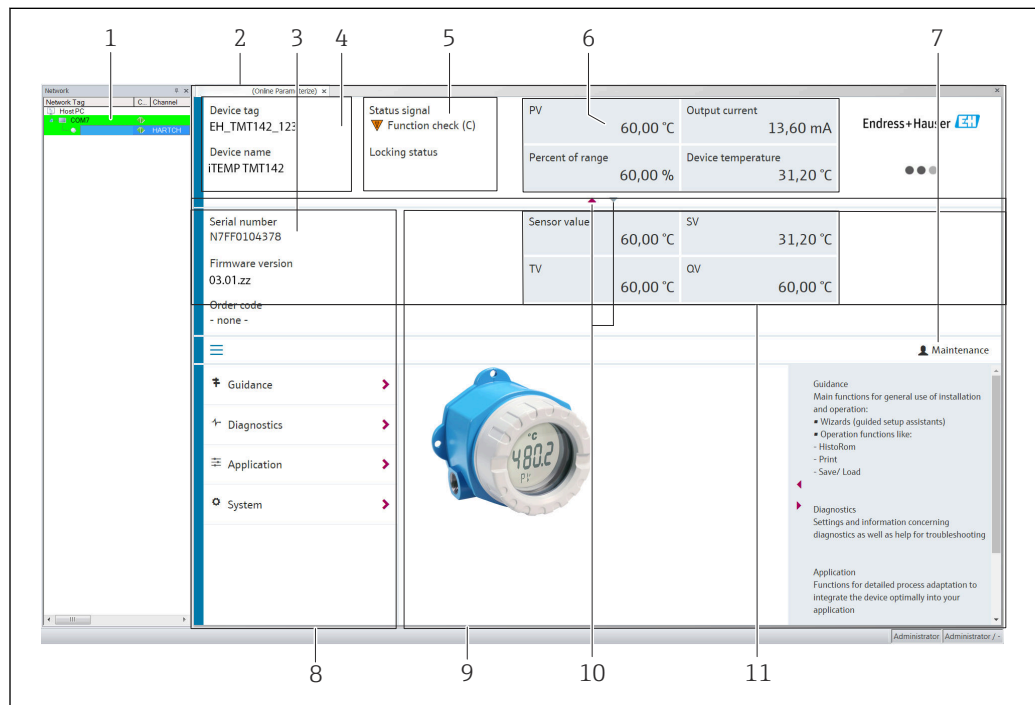
Пример: модем HART®, Commubox FXA195 (USB)

1. Обязательно обновите библиотеку DTM для всех подключенных приборов (например, FXA19x, TMTxy).
2. Запустите программу FieldCare и создайте проект.
3. Откройте пункт меню View --> Network: вызовите контекстное меню пункта **Host PC Add device...**
 - ↳ Откроется окно **Add device**.
4. В списке выберите вариант **HART communication** и нажмите кнопку **OK** для подтверждения.
5. Выберите экземпляр DTM в пункте **HART communication**.
 - ↳ Убедитесь, что к порту последовательной связи подключен соответствующий модем, и нажмите кнопку **OK** для подтверждения.
6. Вызовите контекстное меню пункта **HART communication** и выберите пункт **Add device**.
7. В списке выберите требуемый прибор и нажмите **OK** для подтверждения.
 - ↳ Прибор будет отображен в списке сети.
8. Вызовите контекстное меню прибора и выберите пункт **Connect**.
 - ↳ Пункт CommDTM отображается зеленым цветом.

9. Чтобы установить интерактивную связь с прибором, выберите пункт прибора в списке сети.
 - ↳ Возможна интерактивная настройка параметров.

i При передаче параметров прибора после автономной настройки пароль уровня доступа **Maintenance** (если он назначен) необходимо в первую очередь ввести в меню User management.

Пользовательский интерфейс



A0041809

15 Пользовательский интерфейс ПО FieldCare с информацией о приборе

- 1 Сетевое представление
- 2 Заголовок
- 3 Расширенный заголовок
- 4 Обозначение и наименование прибора
- 5 Сигнал состояния
- 6 Измеренные значения с информацией о приборе и измеренном значении, простое представление (например, PV, выходной ток, % диапазона, температура прибора)
- 7 Текущий уровень доступа (с прямой ссылкой на раздел управления учетными записями пользователей)
- 8 Панель навигации со структурой меню управления
- 9 Рабочая область и справочный раздел, который можно отобразить или скрыть
- 10 Навигационная стрелка для отображения/скрытия расширенного заголовка
- 11 Расширенное отображение информации о приборе и измеренном значении, например значение датчика, SV (TV, QV)

6.3.3 Field Xpert

Диапазон функций

Прибор Field Xpert для мобильного управления активами предприятия выпускается как в виде планшета, так и в виде промышленного КПК со встроенным сенсорным экраном для ввода в эксплуатацию и обслуживания полевых приборов во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах. Это устройство обеспечивает эффективную настройку приборов с интерфейсом FOUNDATION fieldbus, HART или WirelessHART. Связь осуществляется через интерфейс Bluetooth® или WiFi.

Источник получения файлов описания прибора

См. информацию →  34.

6.3.4 AMS Device Manager

Диапазон функций

Разработанная компанией Emerson Process Management программа для управления и настройки измерительных приборов посредством протокола HART®.

Источник получения файлов описания прибора

См. информацию →  34.

6.3.5 SIMATIC PDM

Диапазон функций

SIMATIC PDM – это стандартизированная, не зависящая от производителя программа от компании Siemens для эксплуатации, конфигурирования, обслуживания и диагностики интеллектуальных полевых приборов через протокол HART®.

Источник получения файлов описания прибора

См. информацию →  34.

6.3.6 Field Communicator 375/475

Диапазон функций

Промышленный портативный терминал от Emerson Process Management для дистанционного конфигурирования приборов и отображения измеренных значений по протоколу HART®.

Источник получения файлов описания прибора

См. информацию →  34.

6.4 Доступ к меню управления через приложение SmartBlue

Технология беспроводной связи Bluetooth®

Технология передачи сигнала по протоколу беспроводной связи Bluetooth® предусматривает использование метода шифрования, испытанного Институтом Фраунгофера

Доступ к прибору через интерфейс Bluetooth® нельзя получить без приложения SmartBlue, ПО DeviceCare или устройства FieldXpert SMT70

Между измерительным прибором и смартфоном или планшетом устанавливается только одно соединение типа «точка-точка»

Беспроводной интерфейс Bluetooth® можно деактивировать с помощью приложения SmartBlue, ПО FieldCare или DeviceCare, либо аппаратным DIP-переключателем

Предварительные условия

- По заказу прибор оснащен интерфейсом Bluetooth®. Код заказа «Связь; выходной сигнал; управление», опция P, «HART; 4–20 мА; настройка HART/Bluetooth (приложение)».
- Смартфон или планшет с установленным приложением SmartBlue.

Поддерживаемые функции

- Выбор прибора в списке Live List и доступ к прибору (вход по паролю)
- Настройка прибора
- Доступ к измеренным значениям, состоянию прибора и диагностической информации

Приложение SmartBlue можно бесплатно загрузить на устройство с операционной системой Android (Google Playstore) или iOS (iTunes Apple Shop): *Endress+Hauser SmartBlue*.

Прямой переход к приложению с помощью QR-кода:



A0037924

Требования к системе

- Устройства с ОС iOS
 - iPhone 5S или более совершенные устройства, начиная от версии iOS11
 - iPad Air, Air2, iPad (2017, 2018) или более совершенные устройства, начиная от версии iOS11
 - iPod Touch 6-го поколения и более совершенные устройства, начиная от версии iOS11
- Устройства с ОС Android
 - Начиная от версии Android 6.0

Загрузка приложения SmartBlue

1. Установите и запустите приложение SmartBlue.
 - ↳ Появится список Live List, в котором перечисляются все доступные приборы.
2. Выберите прибор в списке Live List.
 - ↳ Появится окно входа в систему.

Вход в систему

3. Введите имя пользователя: **admin**
4. Введите начальный пароль: серийный номер прибора.
5. Подтвердите ввод.
 - ↳ Откроется окно с информацией о приборе.

i Чтобы упростить идентификацию прибора в полевых условиях, дисплей прибора мигает в течение 60 секунд после успешного установления соединения.

Навигация по различным разделам информации о приборе: проведите по экрану вбок.

- Минимальные диапазоны в эталонных рабочих условиях указаны ниже.
 - 25 м (82 фут) для корпуса в исполнении с окном для дисплея.
 - 10 м (33 фут) для корпуса в исполнении без окна для дисплея.
- Неправильная эксплуатация не допущенными к ней лицами предотвращается благодаря шифрованию связи и парольной защите шифрования.
- Беспроводной интерфейс Bluetooth® можно отключить.

7 Системная интеграция

7.1 Обзор файлов описания прибора

Данные о версии для прибора

Версия программного обеспечения	03.01.zz	<ul style="list-style-type: none"> ■ На титульном листе руководства по эксплуатации ■ На заводской табличке ■ Параметр Firmware version Diagnostics → Device info → Firmware version
Manufacturer ID	0x11	Параметр Manufacturer ID Diagnostics → Device info → Manufacturer ID
Идентификатор типа прибора	0x11D1	Параметр Device type Diagnostics → Device info → Device type
Версия протокола HART	7	---
Исполнение прибора	3	<ul style="list-style-type: none"> ■ На заводской табличке преобразователя ■ Параметр Device revision Diagnostics → Device info → Device revision

Соответствующие программные драйверы прибора (DD/DTM) для различных управляющих программ можно получить в нескольких источниках:

- www.endress.com --> Документация --> Поле поиска: программное обеспечение --> Тип ПО: «Драйвер устройства»;
- www.endress.com --> «Продукты»: страница изделия, например TMTx2 --> «Документы/руководства пользователя/программное обеспечение»: Electronic Data Description (EDD) или Device Type Manager (DTM);
- на DVD-диске (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser).


Endress+Hauser поддерживает все распространенные управляющие программы различных изготовителей (таких как Emerson Process Management, ABB, Siemens, Yokogawa, Honeywell и многих других). Управляющие программы Endress+Hauser FieldCare и DeviceCare можно загрузить (www.endress.com --> Документация --> Поле поиска: программное обеспечение --> Программное обеспечение) или получить на оптическом накопителе данных (DVD-диске) в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

7.2 Передача измеряемых величин по протоколу HART

Следующие измеряемые значения назначаются для переменных прибора на заводе.

Переменная прибора	Измеряемое значение
Первичная переменная прибора (PV)	Sensor 1
Вторичная переменная прибора (SV)	Device temperature
Третичная переменная прибора (TV)	Sensor 1
Четвертичная переменная прибора (QV)	Sensor 1

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:**
поддерживаются и используются всеми приборами HART®. Они связаны, например, со следующими функциями:
 - распознавание приборов 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 флага изменения конфигурации
48, Cmd048	Чтение дополнительной информации о состоянии прибора
Общие команды	
33, Cmd033	Чтение переменных прибора

Номер команды	Обозначение
34, Cmd034	Запись значения выравнивания первичной переменной
35, Cmd035	Запись значений диапазона первичной переменной
40, Cmd040	Вход/выход из режима фиксированного тока
42, Cmd042	Выполнение сброса прибора
44, Cmd044	Запись единиц первичной переменной
45, Cmd045	Согласование нулевого значения тока цепи
46, Cmd046	Согласование усиления по току
50, Cmd050	Чтение назначений динамических переменных
54, Cmd054	Чтение информации о переменных прибора
59, Cmd059	Запись количества преамбул в ответе
72, Cmd072	Помощник
95, Cmd095	Чтение статистики связи прибора
100, Cmd100	Запись аварийного кода основной переменной
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 массива сопоставлений краткой информации о состоянии
525, Cmd525	Сброс массива сопоставлений краткой информации о состоянии
526, Cmd526	Запись режима моделирования
527, Cmd527	Бит состояния моделирования

8 Ввод в эксплуатацию


8.1 Проверка после монтажа

Все заключительные проверки должны быть выполнены до ввода точки измерения в эксплуатацию.

- Контрольный список «Проверка после монтажа» →  15
- Контрольный список «Проверка после подключения» →  22

8.2 Включение преобразователя

Закончив проверки после подключения, включите сетевое напряжение. После включения питания преобразователь выполняет несколько функциональных внутренних проверок. Во время этого процесса на дисплее отображаются сообщения в указанной последовательности.

Дисплей	
Все сегменты активны	
▼	
Все сегменты выключены	
▼	
Версия дисплея	
▼	
Название прибора (прокручиваемый текст), версия прибора, версия программного обеспечения, версия аппаратной части, адрес на шине	
▼	
Измеренное значение или сообщение о текущем состоянии	
	<p>Если процедура включения завершится неудачно, то будет отображено соответствующее диагностическое сообщение (в зависимости от причины неисправности). Подробный список диагностических сообщений и соответствующие инструкции по устранению неисправностей приведены в разделе «Диагностика и устранение неисправностей».</p> <p>Если процедура включения завершится неудачно, то будет отображено соответствующее диагностическое сообщение (в зависимости от причины неисправности). Подробный список диагностических сообщений и соответствующие инструкции по поиску и устранению неисправности приведены в руководстве по эксплуатации.</p>

Прибор начинает работать примерно через 7 секунд. Прибор переходит в нормальный режим измерения сразу после завершения процедуры включения. На дисплее отображаются измеренные значения и данные о состоянии.

8.3 Конфигурирование измерительного прибора

8.3.1 Активация настройки параметров

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 блокировки, то прибор в данный момент защищен от записи.

Чтобы разблокировать прибор, выполните следующие действия.

- Переведите переключатель защиты от записи, находящийся на модуле электроники, в положение ON (символ открытого замка, аппаратная защита от записи выключена)
- Или деактивируйте программную защиту от записи с помощью управляющей программы. См. описание подменю **User management**. → 📖 94

i Если аппаратная защита от записи активна (переключатель защиты от записи переведен в сторону символа закрытого замка), то снять защиту от записи с помощью управляющей программы невозможно. Прежде чем активировать или деактивировать программную защиту от записи с помощью программного обеспечения, необходимо снять аппаратную защиту от записи.

8.3.2 Мастера настройки

В меню **Guidance** содержатся различные мастера настройки. Мастера настройки не только запрашивают отдельные параметры, но и направляют действия пользователя в процессе настройки и/или проверки комплексных параметрических наборов. Мастера выдают пошаговые инструкции и отображают вопросы, понятные пользователю. Кнопка Start может быть деактивирована для мастеров, которым необходима определенная авторизация доступа (на дисплее при этом отображается символ замочной скважины).

Навигация в мастерах настройки осуществляется с помощью следующих пяти элементов управления.

- **Start**
Только на начальной странице: запуск мастера и переход в первый раздел
- **Next**
Переход к следующей странице мастера. Не активируется до тех пор, пока не будут введены или подтверждены параметры.
- **Back**
Возврат к предыдущей странице
- **Cancel**
При выборе элемента Cancel восстанавливается состояние, которое было до запуска мастера
- **Finish**
Закрывает мастер и завершает процесс настройки дополнительных параметров на приборе. Активируется только на последней странице.

8.3.3 Мастер ввода в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию является первым шагом к использованию прибора по назначению. Мастер ввода в эксплуатацию содержит вводную страницу (с элементом управления Start) и кратким описанием содержания. Мастер состоит из нескольких разделов, в которых пользователь получает пошаговые инструкции по вводу прибора в эксплуатацию.

Device management – это первый раздел, который отображается при запуске мастера и содержит следующие параметры. Его основное назначение – предоставление информации о приборе.

Навигация  **Guidance → Commissioning → Start** 



A0037378-RU



Device TAG

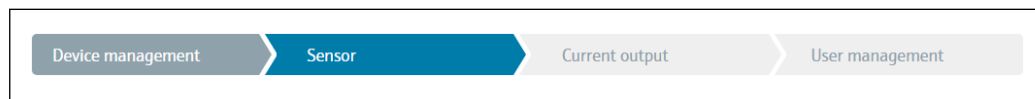
Device name

Serial number
Extended order code (n) ¹⁾

1) n – замещающий знак для 1, 2, 3

Второй раздел, Sensor, направляет пользователя при выполнении актуальной настройки датчика. Количество отображаемых параметров зависит от соответствующих настроек. Можно настроить следующие параметры.



Навигация  **Guidance → Commissioning → Sensor** 

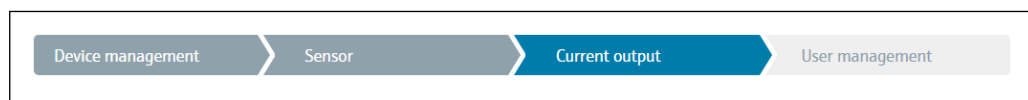


A0037389-RU

Unit
Sensor type
Connection type
2-wire compensation
Reference junction
RJ preset value

В третьем разделе выполняются настройки аналогового выхода и срабатывания сигнализации выхода. Можно настроить следующие параметры.



Навигация  **Guidance → Commissioning → Current output** 



A0037390-RU

4 mA value
20 mA value
Failure mode
Failure current

В последнем разделе можно определить пароль для уровня доступа Maintenance. Это настоятельно рекомендуется для защиты прибора от несанкционированного доступа. В следующих шагах приведено описание первоначальной настройки пароля для уровня доступа Maintenance.

Навигация  **Guidance → Commissioning → User management** 



A0037391-RU

Access status
New password
Confirm new password

1. Уровень доступа **Maintenance** отображается в раскрывающемся списке Access status. При управлении прибором с помощью приложения SmartBlue необходимо сначала выбрать уровень доступа **Maintenance**.
 - ↳ После этого отображаются поля ввода **New password** и **Confirm new password**.
2. Введите пользовательский пароль в соответствии с правилами установки пароля, указанными в интерактивной справке.



3. Еще раз введите пароль в поле ввода **Confirm new password**.

После того как пароль был успешно введен, изменения параметров, особенно те, которые необходимы для ввода в эксплуатацию, адаптации/оптимизации процесса и устранения неполадок, могут быть реализованы только на уровне доступа **Maintenance**, при вводе соответствующего пароля.

9 Диагностика и устранение неисправностей

9.1 Устранение общих неисправностей





Если сбой произошел после запуска или в процессе эксплуатации, всегда начинайте поиск и 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». →  49


Общие ошибки

Ошибки	Возможная причина	Решение
Прибор не отвечает.	Сетевое напряжение не соответствует номиналу, указанному на заводской табличке прибора.	Проверьте напряжение непосредственно на преобразователе с помощью вольтметра и устраните неполадку.
	Отсутствует контакт между соединительными кабелями и клеммами.	Проверьте подключение кабелей и исправьте его при необходимости.
	Неисправна электроника.	Замените прибор.
Выходной ток < 3,6 мА	Неправильное подключение сигнального кабеля.	Проверьте подключение.
	Неисправна электроника.	Замените прибор.
Связь HART не действует.	Отсутствует или неверно установлен резистор связи.	Установите резистор связи (250 Ω) правильно.
	Неправильно подключен модем Commubox.	Подключите модем Commubox должным образом.
	Модем Commubox не переключен в режим HART.	Переведите селекторный переключатель модема Commubox в положение HART.



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, →  47
Дисплей пуст – однако соединение с центральной системой HART установлено.	1. Проверьте посадку соединителя дисплея с гнездом модуля электроники →  15 2. Дефект дисплея → закажите запасную часть, →  47 3. Дефект измерительной электроники → закажите запасную часть, →  47



Отображение локальных сообщений об ошибках на дисплее
→  43



Сбой соединения с центральной системой цифровой шины		
Ошибки	Возможная причина	Решение
Связь HART не действует.	Отсутствует или неверно установлен резистор связи.	Установите резистор связи (250 Ω) правильно.
	Неправильно подключен модем Commubox.	Подключите модем Commubox должным образом.



Отображение сообщений об ошибках в конфигурационном ПО
→ 43

Технологические ошибки без сообщений о состоянии, характерные при подключении термометра сопротивления

Ошибки	Возможная причина	Решение
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 Connection type .
	Некорректное программирование прибора (масштабирование).	Измените масштабирование.
	Ошибочная настройка термометра сопротивления.	Измените функцию прибора Sensor type .
	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.
	Неправильно подключен термометр сопротивления.	Правильно подключите соединительный кабель (согласно назначению клемм).
	Некорректное программирование прибора (например, неправильно указано количество проводов).	Измените функцию прибора Connection type .
	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

Ошибки	Возможная причина	Решение
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 Sensor type .
	Ошибочная настройка контрольной точки измерения.	Выполните корректную настройку контрольной точки измерения .
	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.
	Неправильно подключен датчик.	Правильно подключите соединительный кабель (согласно назначению клемм).
	Ошибочное программирование.	В функции прибора Sensor type ошибочно задан тип датчика. Установите корректный тип датчика.

9.2 Диагностическая информация на локальном дисплее

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





9.3 Вывод диагностической информации по протоколу связи

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

Буква/ символ ¹⁾	Категория события	Значение
F 	Эксплуатационная ошибка	Обнаружена эксплуатационная ошибка.
C 	Сервисный режим	Прибор находится в сервисном режиме (например, в процессе моделирования).
S 	Выход за пределы спецификации	В настоящее время работа прибора не соответствует спецификации (например, при прогреве или очистке).
M 	Запрос на ТО	Требуется техническое обслуживание.
N -	Категория не установлена	

1) Согласно правилам NAMUR NE107.



Поведение диагностики

Alarm	Измерение прервано. Выходной сигнал принимает заданное значение аварийного сигнала. Выдается диагностическое сообщение.
Warning	Измерение продолжается. Выдается диагностическое сообщение.
Disabled	Диагностика полностью деактивирована, даже если прибор не записывает измеренное значение.

9.4 Диагностический список

При выдаче двух или более сообщений одновременно отображается сообщение с наивысшим приоритетом. Дополнительные диагностические сообщения из очереди сообщений отображаются в подменю **Diagnostic list**. Сигнал состояния определяет приоритет, в котором отображаются диагностические сообщения. Действует следующий порядок приоритета: F, C, S, M. Если два или более диагностических события с одним и тем же сигналом состояния активны одновременно, то порядок приоритета, в котором отображаются события, определяется числовым порядком номера события. Например, запись F042 отображается раньше записей F044 и S044.

9.5 Event logbook

 Предыдущие диагностические сообщения отображаются в подменю **Event logbook**. →  74

9.6 Обзор диагностических событий





































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

Пример

Примеры настройки	Номер диагностического сообщения	Настройки		Поведение прибора			
		Сигнал состояния	Заводская настройка поведения диагностики	Сигнал состояния (вывод по протоколу HART®)	Токовый выход	Первичная переменная, состояние	Дисплей
1. Настройка по умолчанию	047	S	Warning	S	Измеряемое значение	Неопределенное измеренное значение	S047
2. Ручная настройка: сигнал состояния S изменен на F	047	F	Warning	F	Измеряемое значение	Неопределенное измеренное значение	F047
3. Ручная настройка: диагностическое поведение Warning изменено на Alarm	047	S	Alarm	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.

Номер диагностического сообщения	Краткое описание	Действие по исправлению	Сигнал состояния, назначенный на заводе	<input checked="" type="checkbox"/>	Заводская настройка поведения диагностики	<input checked="" type="checkbox"/>
				Возможно изменение ¹⁾		Возможно изменение ²⁾
				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
				Изменить невозможно		Изменить невозможно
Диагностика датчика						
041	Sensor interrupted	1. Проверьте подключение проводки. 2. Замените датчик. 3. Проверьте тип подключения.	F	<input checked="" type="checkbox"/>	Alarm	<input checked="" type="checkbox"/>
042	Sensor corroded	1. Проверьте датчик. 2. Замените датчик.	M	<input checked="" type="checkbox"/>	Warning	<input checked="" type="checkbox"/>
043	Short-circuit	1. Проверьте электрическое подключение. 2. Проверьте датчик. 3. Замените датчик или кабель.	F	<input checked="" type="checkbox"/>	Alarm	<input checked="" type="checkbox"/>
047	Sensor limit reached, sensor n	1. Проверьте датчик. 2. Проверьте рабочие условия процесса.	S	<input checked="" type="checkbox"/>	Warning	<input checked="" type="checkbox"/>
145	Compensation reference point	1. Проверьте температуру клемм. 2. Проверьте внешнюю контрольную точку.	F	<input checked="" type="checkbox"/>	Alarm	<input checked="" type="checkbox"/>
Диагностика электроники						

Номер диагностического сообщения	Краткое описание	Действие по исправлению	Сигнал состояния, назначенный на заводе		Заводская настройка поведения диагностики	
				Возможно изменение ¹⁾		Возможно изменение ²⁾
						
				Изменить невозможно		Изменить невозможно
201	Electronics faulty	1. Перезапустите прибор. 2. Замените модуль электроники.	F		Alarm	
221	Reference sensor defective	Замените прибор.	M		Alarm	
Диагностика конфигурации						
401	Идет сброс на заводские настройки	Идет сброс на заводские настройки, подождите.	C		Warning	
402	Идет инициализация	Идет инициализация, подождите.	C		Warning	
410	Data transfer failed	1. Проверьте соединение. 2. Повторите попытку передачи данных.	F		Alarm	
411	Идет выгрузка/загрузка	Идет загрузка/выгрузка, подождите.	C		Warning	
435	Linearization incorrect	Проверьте линейризацию.	F		Alarm	
485	Идет моделирование переменной процесса	Деактивируйте моделирование.	C		Warning	
491	Current output simulation	Деактивируйте моделирование.	C		Warning	
495	Diagnostic event simulation active	Деактивируйте моделирование.	C		Warning	
531	Factory calibration missing	1. Обратитесь в сервисный центр. 2. Замените прибор.	F		Alarm	
537	Configuration	1. Проверьте конфигурацию прибора 2. Выполните выгрузку и загрузку новой конфигурации. (Для токового выхода: проверьте конфигурацию аналогового выхода)	F		Alarm	
582	Sensor diagnostics TC deactivated	Включите диагностику для измерения с помощью термопары	C		Warning	
Диагностика процесса						
801	Supply voltage too low ³⁾	Следует увеличить сетевое напряжение.	S		Alarm	
825	Operating temperature	1. Проверьте температуру окружающей среды. 2. Проверьте температуру процесса.	S		Warning	
844	Process value outside specification	1. Проверьте значение процесса. 2. Проверьте область применения. Проверьте датчик.	S		Warning	

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

2) Можно установить вариант Alarm, Warning или Disabled

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

9.7 Изменения программного обеспечения

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 вносятся.

Дата	Версия программного обеспечения	Изменения	Документация
05/2020	03.01.zz	Оригинальное программное обеспечение	BA00191R/09/ru/13.20

10 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание прибора не требуется.

Очистка

Для очистки прибора можно использовать чистую сухую ткань.

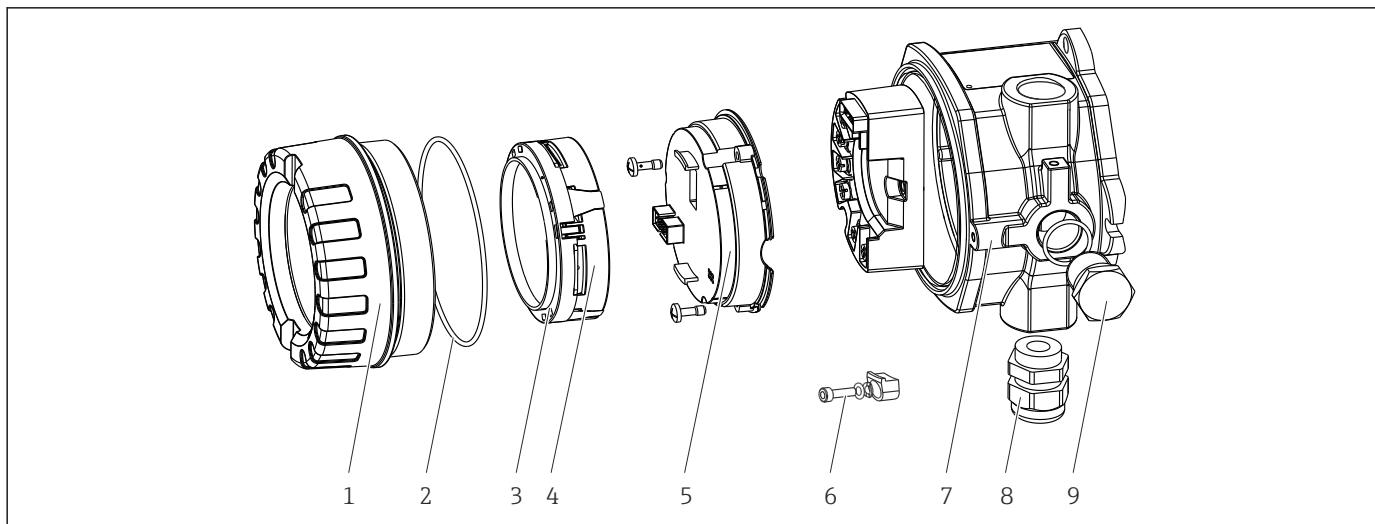
11 Ремонт

11.1 Общие сведения

Исполнение прибора не предусматривает ремонта.

11.2 Запасные части

Запасные части для прибора, поставка которых доступна в настоящее время, можно найти в Интернете по адресу http://www.products.endress.com/spareparts_consumables. При заказе запасных частей обязательно указывайте серийный номер прибора!



A0007959

16 Запасные части для полевого преобразователя

<p>Поз. 7</p> <p>TMT142G-</p>	<p>Корпус</p> <p>Сертификат</p> <p>A Невзрывоопасная зона + Ex ia/IS</p> <p>B ATEX Ex d/XP</p> <p>Материал</p> <p>C Алюминий, HART7</p> <p>D Нержавеющая сталь 316L, HART7</p> <p>Кабельный ввод</p> <p>1 3 шт., NPT ½", внутренняя резьба + клеммный блок + 1 заглушка</p> <p>2 3 шт., M20 x 1,5 внутренняя резьба + клеммный блок + 1 заглушка</p> <p>4 2 шт., G½", внутренняя резьба + клеммный блок + 1 заглушка</p> <p>5 M20 x 1,5 + M24 x 1,5 + клеммный блок + 1 заглушка</p> <p>6 2 шт., M20 x 1,5, внутренняя резьба + клеммный блок + 1 заглушка</p> <p>Исполнение</p> <p>A Стандартный вариант</p> <p>A ← код заказа</p>
<p>Поз. 5</p>	<p>Электроника</p> <p>Сертификат</p> <p>A Невзрывоопасная зона, Ex d/XP</p> <p>B Ex ia/IS, искробезопасность</p> <p>Входной сигнал датчика; связь; управление</p> <p>B 1 канал; HART7, FW03.01.zz, DevRev03; настройка HART</p> <p>C 1 канал; HART7, FW03.01.zz, DevRev03; настройка HART/Bluetooth (приложение)</p> <p>Конфигурация</p> <p>A Сетевой фильтр 50 Гц</p> <p>Обслуживание</p>

Поз. 5	Электроника				
TMT142E-			A	I6	Настраивается согласно оригинальному заказу (указание серийного номера) ← код заказа

№ позиции	Код заказа	Запасные части
3, 4	TMT142X-D1	Дисплей HART7 + комплект для установки + защита от скручивания
3, 4	TMT142X-DC	Комплект для установки дисплея + защита от скручивания
1	TMT142X-NA	Глухая крышка корпуса, 316L Ex d, FM XP, CSA XP + уплотнение
1	TMT142X-NB	Глухая крышка корпуса, 316L + уплотнение
1	TMT142X-NC	Крышка корпуса для дисплея, 316L, Ex d, FM XP, CSA XP + уплотнение
1	TMT142X-HD	Крышка корпуса для дисплея, 316L + уплотнение
1	TMT142X-HH	Глухая крышка корпуса, алюминий, Ex d, FM XP, + уплотнение, сертификат CSA, только как крышка клеммного отсека
1	TMT142X-HI	Глухая крышка корпуса, алюминий + уплотнение
1	TMT142X-HK	Крышка корпуса для дисплея, алюминий, Ex d + уплотнение
1	TMT142X-HL	Крышка корпуса для дисплея; алюминий + уплотнение
2	71439499	Уплотнительное кольцо 88 x 3 HNBR 70° с покрытием Shore PTFE
	71158816	Уплотнительное кольцо 88 x 3 EPDM70, антифрикционное покрытие PTFE
3	71310423	Держатель дисплея, полевой корпус (3 шт.), комплект, 3 шт.
6	51004948	Набор запасных частей для зажима крышки: винт, диск, пружинная шайба
8	51004949	Кабельное уплотнение M20 x 1,5
8	51006845	кабельное уплотнение NPT ½", D4-8.5, IP68
9	51004489	Вставка (заглушка) M20 x 1,5 EEx-d/XP
9	51004490	Вставка (заглушка) NPT ½", 1.0718
9	51004916	Вставка (заглушка) G½", Ex-d/XP
9	51006888	Вставка (заглушка) NPT ½", V4A
-	51007995	Монтажный кронштейн для труб 1,5-3 дюйма, нержавеющая сталь 316L
-	51004387	Переходник для кабельного ввода NPT ½"/M20 x 1,5
-	51004915	Переходник M20 x 1,5 с наружной резьбой/M24 x 1,5 с внутренней резьбой, VA
-	SERVICE-	Обслуживание
-	XPRFID-	Метка RFID в качестве запасной части только для приборов с опцией L (идентификация по метке RFID) Замена метки RFID, состав: метка RFID, крепежная проволока, обжимная втулка

11.3 Возврат

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

1. Дополнительные сведения см. на веб-сайте:
<http://www.endress.com/support/return-material>.
2. Прибор необходимо вернуть поставщику, если требуется ремонт или заводская калибровка, а также при заказе или доставке ошибочного прибора.

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 возможность утилизации WEEE как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого возвращайте их в компанию Endress+Hauser для утилизации в надлежащих условиях.

12 Аксессуары

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 Аксессуары к прибору

Аксессуары	Описание
Заглушка	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20 x 1,5, Ex-d ■ G ½", Ex-d ■ ½" NPT
Кабельные уплотнения	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20 x 1,5 ■ NPT ½", D4-8.5, IP68
Адаптер для кабельного ввода	M20 x 1,5, наружная резьба/M24 x 1,5, внутренняя резьба
Кронштейн для монтажа на трубе	Для трубы 2 дюйма, 316L
Защита от перенапряжения	Этот модуль защищает электронику от избыточного напряжения.



12.2 Аксессуары для связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA195 HART	<p>Для искробезопасного обмена данными по протоколу HART® с FieldCare через USB-интерфейс.</p> <p> Для получения подробной информации см. техническое описание TI404F/00</p>
Commubox FXA291	<p>Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface, единый интерфейс данных) к USB-порту компьютера или ноутбука.</p> <p> Для получения подробной информации см. техническую информацию TI405C/07</p>




Аксессуары	Описание
Адаптер WirelessHART	Используется для беспроводного подключения полевых приборов. Адаптер WirelessHART® легко встраивается в полевые приборы и существующую инфраструктуру. Он обеспечивает защиту и безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями.  Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации BA061S/04
Field Xpert SMT70	Универсальный высокопроизводительный планшет для конфигурирования прибора Планшет представляет собой мобильное устройство для управления оборудованием предприятия во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах. Это оборудование может использоваться персоналом, ответственным за ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание полевых приборов, для управления полевыми приборами с помощью цифрового коммуникационного интерфейса и для регистрации хода работы. Планшет является полномасштабным решением типа «все включено». Вместе с предустановленной библиотекой драйверов он превращается в удобный в управлении сенсорный инструмент для управления полевыми приборами в течение всего их жизненного цикла.  Для получения подробной информации см. техническую информацию TI01342S/04

12.3 Аксессуары для обслуживания

Принадлежности	Описание
Applicator	Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> 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: В сети Интернет по адресу: https://portal.endress.com/webapp/applicator .
Аксессуары	Описание
Конфигуратор	«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия. <ul style="list-style-type: none"> 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. Конфигуратор выбранного продукта 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 Конфигуратор выбранного продукта.

DeviceCare SFE100	<p>Инструмент конфигурации приборов по протоколу полевой шины и служебным протоколам Endress+Hauser.</p> <p>DeviceCare – это инструмент, разработанный Endress+Hauser для конфигурации приборов Endress+Hauser. Все интеллектуальные приборы на заводе можно сконфигурировать через подключение «точка-точка» или «точка-шина». Ориентированные на пользователя меню обеспечивают прозрачный и интуитивный доступ к полевым приборам.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA00027S.</p>
FieldCare SFE500	<p>Программное обеспечение Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT.</p> <p>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.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA00027S и BA00065S.</p>
Аксессуары	Описание
W@M	<p>Управление жизненным циклом приборов на предприятии</p> <p>W@M – это широкий спектр программных приложений по всему процессу: от планирования и закупок до монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации измерительных приборов. С помощью этого программного комплекса можно получать полную информацию о каждом приборе (например, состояние прибора, спецификации запасных частей и документацию по этому прибору) на протяжении всего его жизненного цикла.</p> <p>Поставляемое приложение уже содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных.</p> <p>W@M доступен: в интернете по адресу: www.endress.com/lifecyclemanagement.</p>

12.4 Системные продукты

Аксессуары	Описание
RN221N	<p>Активный барьер искрозащиты с блоком питания для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей 4 до 20 мА. Имеет двунаправленную передачу по протоколу HART® и дополнительную диагностику HART® при подключенных преобразователях с мониторингом сигнала 4 до 20 мА или анализом байта состояния HART®, а также специальной команды диагностики E+H.</p> <p> Для получения подробной информации см. техническую информацию TI073R/09</p>
RIA15	<p>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®</p> <p> Для получения подробной информации см. техническую информацию TI01043K/09</p>
Регистратор с графическим дисплеем Мемогрaф M	<p>Регистратор безбумажный Мемогрaф 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.</p> <p> Для получения подробной информации см. техническую информацию TI01180R/09</p>

13 Технические характеристики

13.1 Вход

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

Термометр сопротивления (RTD) в соответствии со стандартом	Обозначение	α	Пределы диапазона измерения	Мин. шаг шкалы
МЭК 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	-200 до +850 °C (-328 до +1562 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1562 °F) -200 до +500 °C (-328 до +932 °F) -200 до +500 °C (-328 до +932 °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 +1100 °C (-301 до +2012 °F) -200 до +850 °C (-328 до +1562 °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	-	Диапазон измерения, как правило, совпадает с рабочим диапазоном температур процесса; на этом диапазоне путем градуировки датчика Pt100 определяются коэффициенты функции Каллендара-ван-Дюзена (A, B, C и R0), которые впоследствии заносятся в ПО преобразователя	10 К (18 °F)
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Тип подключения: 2-, 3- или 4-проводное подключение, ток датчика: $\leq 0,3$ мА ■ Для 2-проводного подключения предусмотрена компенсация сопротивления проводов (0 до 30 Ω) ■ Для 3-проводного и 4-проводного подключения максимально допустимое сопротивление проводов датчика составляет 50 Ом на один провод 	
Преобразователь сопротивления	Сопротивление (Ом)		10 до 400 Ω 10 до 2000 Ω	10 Ω 10 Ω

Термопары в соответствии со стандартом	Обозначение	Пределы диапазона измерения		Мин. шаг шкалы
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 (-482 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) -150 до +1 300 °C (-238 до +2 372 °F) +50 до +1 768 °C (+122 до +3 214 °F) +50 до +1 768 °C (+122 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) 50 К (90 °F)
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"> Контрольный спай: внутренний, с предустановленным значением -40 до +85 °C (-40 до +185 °F) или с внешним датчиком Максимальное сопротивление провода датчика 10 кΩ (если сопротивление провода датчика превышает 10 кΩ, появляется сообщение об ошибке в соответствии с NAMUR NE89) 			
Преобразователь напряжения (мВ)	Напряжение (мВ)	-20 до 100 мВ		5 мВ

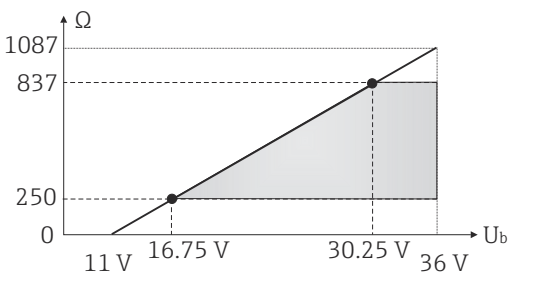
13.2 Выход

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 изоляция	U = 2 kV AC в течение 1 минуты (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	<p>Нагрузка $R_{b \max} = (U_{b \max} - 11 \text{ В}) / 0,023 \text{ А}$ (токовый выход).</p>	
----------	--	--

Поведение при передаче/линеаризации: Прямая зависимость от температуры, прямая зависимость от сопротивления, прямая зависимость от напряжения

Сетевой частотный фильтр: 50/60 Гц

Фильтр: Цифровой фильтр первого порядка: 0 до 120 с

Данные протокола	Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
	Идентификатор типа прибора	0x11D1
	Спецификация HART®	7
	Адрес прибора в многоадресном режиме Multidrop	Программная адресация 0 до 63
	Файлы описания прибора (DTM, DD)	Информация и файлы доступны по адресу: www.endress.com ; www.fieldcommgroup.org
	Нагрузка HART	мин. 250 Ω
	Переменные прибора HART	<p>Измеренное значение для PV (первичное значение) Датчик (измеренное значение)</p> <p>Измеренные значения для SV, TV, QV (вторичная, третичная и четвертичная переменные)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ SV: температура прибора ■ TV: датчик (измеренное значение) ■ QV: датчик (измеренное значение)
	Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ответчик ■ Краткая информация о состоянии

Данные беспроводной передачи HART


Минимальное пусковое напряжение	11 В пост. тока
Ток запуска	3,58 мА
Время запуска до получения возможности связи по протоколу HART	2 с
Время запуска до получения первого измеренного значения	7 с
Минимальное рабочее напряжение	11 В пост. тока
Ток режима Multidrop	4,0 мА

Защита параметров прибора от записи:

- Аппаратная защита от записи с помощью DIP-переключателя
- Программная защита, основанная на концепции уровней доступа (назначение пароля)

Задержка включения	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ≤ 2 с до получения возможности связи по протоколу HART®. ▪ < 7 с до получения первого действительного сигнала измеренного значения на токовом выходе. <p>Во время задержки включения: $I_a \leq 3,8$ мА.</p>
--------------------	--

13.3 Источник питания

Сетевое напряжение	<p>Значения для общепромышленных зон, защита от неправильной полярности: $U = 11$ до 36 В пост. тока (стандартное исполнение).</p> <p>Значения для взрывоопасных зон см. в документации по взрывозащищенному исполнению →  68.</p>
--------------------	--

Потребление тока	Потребление тока	3,6 до 23 мА
	Минимальное потребление тока	$\leq 3,5$ мА, режим Multidrop 4 мА
	Предельный ток	≤ 23 мА

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


Защита от перенапряжения	<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 источнике питания, перенаправляются на землю. Функциональные возможности преобразователя не задействуются, поскольку не происходит падение напряжения.</p>
--------------------------	--

Данные подключения

Максимальное постоянное напряжение (номинальное напряжение)	$U_c = 36$ В пост. тока
Номинальный ток	$I = 0,5$ А при $T_{окр.} = 80$ °C (176 °F)
Устойчивость к току перегрузки <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"> ▪ $I_{имп} = 1$ кА (на провод) ▪ $I_n = 5$ кА (на провод) $I_n = 10$ кА (итого)
Последовательное сопротивление на провод	1,8 Ом, допуск ± 5 %

13.4 Рабочие характеристики

Время отклика	Термометр сопротивления (ТС) и преобразователь сопротивления (измерение сопротивления, Ом)	≤ 1 с
	Термопары (ТП) и преобразователи напряжения (мВ)	≤ 1 с
	Исходная базовая температура	≤ 1 с

 При записи ступенчатых откликов необходимо учитывать, что время внутренней контрольной точки измерения добавляется к указанному времени по мере применимости.

Стандартные рабочие условия	<ul style="list-style-type: none"> ■ Температура калибровки: +25 °C ±3 K (77 °F ±5,4 °F) ■ Напряжение питания: 24 V DC ■ 4-проводная схема подключения для коррекции сопротивления
-----------------------------	---

Максимальная погрешность измерения	<p>Соответствует стандарту DIN EN 60770 при стандартных условиях, указанных выше. Данные погрешности измерения соответствуют $\pm 2 \sigma$ (распределение по Гауссу). Эти данные включают в себя нелинейность и повторяемость.</p> <p>ME – погрешность измерения</p> <p>MV – измеренное значение</p> <p>LRV – нижнее значение диапазона соответствующего датчика</p>
------------------------------------	--

Типичные показатели

Стандартный вариант	Обозначение	Диапазон измерения	Типичная погрешность измерения (\pm)	
Термометр сопротивления (ТС) в соответствии со стандартом			Цифровой сигнал ¹⁾	Значение на токовом выходе
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 до +200 °C (32 до +392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,14 °C (0,25 °F)	0,15 °C (0,27 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt100 (9)		0,08 °C (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
Термопары (ТП) в соответствии со стандартом			Цифровое значение ¹⁾	Значение на токовом выходе
IEC 60584, часть 1	Тип K (NiCr-Ni) (36)	0 до +800 °C (32 до +1472 °F)	0,41 °C (0,74 °F)	0,47 °C (0,85 °F)
IEC 60584, часть 1	Тип S (PtRh10-Pt) (39)		1,83 °C (3,29 °F)	1,84 °C (3,31 °F)
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (NiCr-CuNi) (43)		2,45 °C (4,41 °F)	2,46 °C (4,43 °F)

1) Измеряемое значение передается по протоколу HART®.

Погрешность измерения для термометров сопротивления (ТС) и преобразователей сопротивления

Стандартный вариант	Обозначение	Диапазон измерения	Погрешность измерения (\pm)	
			Цифровой сигнал ¹⁾	Погрешность ЦАП ²⁾
			На основе измеренного значения ³⁾	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 до +850 °C (-328 до +1562 °F)	ME = \pm (0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
	Pt200 (2)		ME = \pm (0,13 °C (0,234 °F) + 0,011% * (MV - LRV))	
	Pt500 (3)	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)	ME = \pm (0,19 °C (0,342 °F) + 0,008% * (MV - LRV))	
	Pt1000 (4)	-200 до +500 °C (-328 до +932 °F)	ME = \pm (0,11 °C (0,198 °F) + 0,007% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 до +510 °C (-328 до +950 °F)	ME = \pm (0,11 °C (0,198 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
ГОСТ 6651-94	Pt50 (8)	-185 до +1100 °C (-301 до +2012 °F)	ME = \pm (0,15 °C (0,27 °F) + 0,008% * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	-200 до +850 °C (-328 до +1562 °F)	ME = \pm (0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 до +250 °C (-76 до +482 °F)	ME = \pm (0,11 °C (0,198 °F) - 0,004% * (MV - LRV))	
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	Cu50 (10)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	ME = \pm (0,13 °C (0,234 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	-180 до +200 °C (-292 до +392 °F)	ME = \pm (0,14 °C (0,252 °F) + 0,003% * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	-60 до +180 °C (-76 до +356 °F)	ME = \pm (0,16 °C (0,288 °F) - 0,004% * (MV - LRV))	

Стандартный вариант	Обозначение	Диапазон измерения	Погрешность измерения (\pm)	
			Цифровой сигнал ¹⁾	Погрешность ЦАП ²⁾
	Ni120 (13)		ME = \pm (0,11 °C (0,198 °F) - 0,004% * (MV - LRV))	
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50 (14)	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	ME = \pm (0,14 °C (0,252 °F) + 0,004% * (MV - LRV))	
Преобразователь сопротивления	Сопротивление Ω	10 до 400 Ω	ME = \pm 37 м Ω + 0,0032 % * MV	0,03 % (\cong 4,8 мкА)
		10 до 2 000 Ω	ME = \pm 180 м Ω + 0,006 % * MV	

- 1) Измеряемое значение 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 термпар (ТП) и преобразователей напряжения

Стандартный вариант	Обозначение	Диапазон измерения	Погрешность измерения (\pm)	
			Цифровой сигнал ¹⁾	Погрешность ЦАП ²⁾
			На основе измеренного значения ³⁾	
IEC 60584-1 / ASTM E230-3	Тип А (30)	0 до +2 500 °C (+32 до +4 532 °F)	ME = \pm (1,0 °C (1,8 °F) + 0,026% * (MV - LRV))	0,03 % (\cong 4,8 мкА)
	Тип В (31)	+500 до +1 820 °C (+932 до +3 308 °F)	ME = \pm (3,0 °C (5,4 °F) - 0,09% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 / ASTM E230-3 ASTM E988-96	Тип С (32)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)	ME = \pm (0,9 °C (1,62 °F) + 0,0055% * (MV - LRV))	
	Тип D (33)		ME = \pm (1,1 °C (1,98 °F) - 0,016% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 / ASTM E230-3	Тип Е (34)	-150 до +1 000 °C (-238 до +1 832 °F)	ME = \pm (0,4 °C (0,72 °F) - 0,012% * (MV - LRV))	0,03 % (\cong 4,8 мкА)
	Тип J (35)	-150 до +1 200 °C (-238 до +2 192 °F)	ME = \pm (0,5 °C (0,9 °F) - 0,01% * (MV - LRV))	
	Тип K (36)			
	Тип N (37)	-150 до +1 300 °C (-238 до +2 372 °F)	ME = \pm (0,7 °C (1,26 °F) - 0,025% * (MV - LRV))	
	Тип R (38)	+50 до +1 768 °C (+122 до +3 214 °F)	ME = \pm (1,6 °C (2,88 °F) - 0,04% * (MV - LRV))	
			ME = \pm (1,6 °C (2,88 °F) - 0,03% * (MV - LRV))	
Тип T (40)	-150 до +400 °C (-238 до +752 °F)	ME = \pm (0,5 °C (0,9 °F) - 0,05% * (MV - LRV))		
DIN 43710	Тип L (41)	-150 до +900 °C (-238 до +1 652 °F)	ME = \pm (0,5 °C (0,9 °F) - 0,016% * (MV - LRV))	
	Тип U (42)	-150 до +600 °C (-238 до +1 112 °F)	ME = \pm (0,5 °C (0,9 °F) - 0,025% * (MV - LRV))	
ГОСТ R8.585-2001	Тип L (43)	-200 до +800 °C (-328 до +1 472 °F)	ME = \pm (2,3 °C (4,14 °F) - 0,015% * (MV - LRV))	
Преобразователь напряжения (мВ)		-20 до +100 мВ	ME = \pm 10,0 мкВ	4,8 мкА

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

Общая погрешность измерения для преобразователя на токовом выходе = $\sqrt{(\text{погрешность АЦП})^2 + \text{погрешность ЦАП}^2}$

Пример расчета с датчиком Pt100, диапазон измерения 0 до +200 °C (+32 до +392 °F), температура окружающей среды +25 °C (+77 °F), напряжение питания 24 В

Погрешность АЦП = $0,09 \text{ °C} + 0,006\% \times (200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$:	0,08 °C (0,14 °F)
Погрешность измерения ЦАП = $0,03\% \times 200 \text{ °C}$ (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Погрешность измерения для цифрового значения (HART):	0,08 °C (0,14 °F)
Погрешность измерения для аналогового значения (токовый выход): $\sqrt{(\text{погрешность измерения для цифрового сигнала})^2 + \text{погрешность измерения ЦАП}^2}$	0,1 °C (0,18 °F)

Пример расчета с датчиком Pt100, диапазон измерения 0 до +200 °C (+32 до +392 °F), температура окружающей среды +35 °C (+95 °F), напряжение питания 30 В

Погрешность измерения для цифрового сигнала = $0,04 \text{ °C} + 0,006\% \times (200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$:	0,08 °C (0,14 °F)
Погрешность измерения ЦАП = $0,03\% \times 200 \text{ °C}$ (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал) = $(35 - 25) \times (0,0013\% \times 200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$, мин. 0,003 °C	0,05 °C (0,09 °F)
Доп. погрешность ЦАП от изменения температуры окружающей среды = $(35 - 25) \times (0,03\% \times 200 \text{ °C})$	0,06 °C (0,11 °F)
Доп. погрешность АЦП от изменения сетевого напряжения = $(30 - 24) \times (0,0007\% \times 200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$, мин. 0,005 °C	0,02 °C (0,04 °F)
Доп. погрешность ЦАП от изменения сетевого напряжения = $(30 - 24) \times (0,03\% \times 200 \text{ °C})$	0,04 °C (0,72 °F)
Погрешность измерения для цифрового значения (HART): $\sqrt{\text{Погрешность измерения, цифровой сигнал}^2 + \text{Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал)}^2 + \text{Влияние напряжения питания (цифровой сигнал)}^2}$	0,10 °C (0,14 °F)
Погрешность измерения для аналогового значения (токовый выход): $\sqrt{\text{Погрешность измерения, цифровой сигнал}^2 + \text{погрешность измерения, ЦАП}^2 + \text{Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал)}^2 + \text{Влияние температуры окружающей среды (ЦАП)}^2 + \text{Влияние напряжения питания (цифровой сигнал)}^2 + \text{Влияние напряжения питания (ЦАП)}^2}$	0,13 °C (0,23 °F)

Данные погрешности измерения соответствуют 2σ (распределение по Гауссу)

Диапазон измерений физических входов датчиков	
10 до 400 Ω	Cu50, Cu100, полином. ТС, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 до 2 000 Ω	Pt200, Pt500
-20 до 100 мВ	Тип термопар: А, В, С, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U

Настройка датчика

Согласование датчика и преобразователя

Термометры сопротивления представляют собой измерительные элементы с наиболее близкой к линейной характеристике температурной зависимостью. Однако линеаризация 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 построения более точной зависимости сопротивления от температуры для конкретного датчика Pt100, за счет чего снижается погрешность измерительной системы. Коэффициенты для стандартизованного датчика приведены в стандарте IEC 751. Если стандартизованный датчик отсутствует или требуется еще более высокая точность, то можно определить коэффициенты для любого конкретного датчика путем его калибровки.

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

Коэффициенты А и В используются для линеаризации никелевых или медных термометров сопротивления (ТС). 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 (смещение)

Сдвиг значения датчика

Коррекция токового выхода

Коррекция выходного токового сигнала 4 и/или 20 мА.

Влияние эксплуатационных

Данные погрешности измерения соответствуют 2 σ (распределение по Гауссу).

Влияние температуры окружающей среды и напряжения питания на работу термометров сопротивления (ТС) и преобразователей сопротивления

Обозначение	Стандартный вариант	Температура окружающей среды Дополнительная погрешность (\pm) от изменения 1 °C (1,8 °F)		Напряжение питания Дополнительная погрешность (\pm) на 1 вольт изменения			
		Цифровой сигнал ¹⁾		Дополнительная погрешность ЦАП ²⁾	Цифровой сигнал ¹⁾		Дополнительная погрешность ЦАП ²⁾
		Максимум	На основе измеряемого значения			Максимум	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	$\leq 0,013$ °C (0,023 °F)	0,0013% * (MV - LRV), не ниже 0,003 °C (0,005 °F)	0,003 %	$\leq 0,007$ °C (0,013 °F)	0,0007% * (MV - LRV), не ниже 0,003 °C (0,005 °F)	0,003 %
Pt200 (2)		$\leq 0,017$ °C (0,031 °F)	-		$\leq 0,009$ °C (0,016 °F)	-	
Pt500 (3)		$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	0,0013% * (MV - LRV), не ниже 0,006 °C (0,011 °F)		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	0,0007% * (MV - LRV), не ниже 0,006 °C (0,011 °F)	
Pt1000 (4)		$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	-		$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-	

Обозначение	Стандартный вариант	Температура окружающей среды Дополнительная погрешность (\pm) от изменения 1 °C (1,8 °F)		Напряжение питания Дополнительная погрешность (\pm) на 1 вольт изменения			
		Цифровой сигнал ¹⁾		Дополнительная погрешность ЦАП ²⁾	Цифровой сигнал ¹⁾		Дополнительная погрешность ЦАП ²⁾
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,009$ °C (0,016 °F)	0,0013% * (MV - LRV), не ниже 0,003 °C (0,005 °F)		0,003 %	$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	$\leq 0,017$ °C (0,031 °F)	0,0015% * (MV - LRV), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	$\leq 0,009$ °C (0,016 °F)		0,0007% * (MV - LRV), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	
Pt100 (9)		$\leq 0,013$ °C (0,023 °F)	0,0013% * (MV - LRV), не ниже 0,003 °C (0,005 °F)	$\leq 0,007$ °C (0,013 °F)		0,0007% * (MV - LRV), не ниже 0,003 °C (0,005 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-	$\leq 0,001$ °C (0,002 °F)		-	
Ni120 (7)		$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-	$\leq 0,002$ °C (0,004 °F)	-		
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	-	0,003 %	$\leq 0,002$ °C (0,004 °F)	-	0,003 %
Cu100 (11)		$\leq 0,004$ °C (0,007 °F)	-		$\leq 0,001$ °C (0,002 °F)	-	
Ni100 (12)		$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-		$\leq 0,002$ °C (0,004 °F)	-	
Ni120 (13)		$\leq 0,003$ °C (0,005 °F)	-		$\leq 0,002$ °C (0,004 °F)	-	
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	-	$\leq 0,002$ °C (0,004 °F)	-		
Преобразователь сопротивления (Ом)							
10 до 400 Ω		≤ 4 МОм	0,001% * MV, не ниже 1 МОм	0,003 %	≤ 2 МОм	0,0005% * MV, не ниже 1 МОм	0,003 %
10 до 2000 Ω		≤ 20 МОм	0,001% * MV, не ниже 10 МОм		≤ 10 МОм	0,0005% * MV, не ниже 5 МОм	

1) Измеряемое значение передается по протоколу HART®.

2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала

Влияние температуры окружающей среды и напряжения питания на работу термопар (ТП) и преобразователей напряжения

Обозначение	Стандартный вариант	Температура окружающей среды Дополнительная погрешность (\pm) от изменения 1 °C (1,8 °F)		Напряжение питания Дополнительная погрешность (\pm) на 1 вольт изменения			
		Цифровой сигнал ¹⁾		Дополнительная погрешность ЦАП ²⁾	Цифровой сигнал		Дополнительная погрешность ЦАП ²⁾
		Максимум	На основе измеряемого значения			Максимум	
Тип А (30)	IEC 60584-1/ ASTM E230-3	$\leq 0,07$ °C (0,126 °F)	0,003% * (MV - LRV), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)	0,003 %	$\leq 0,03$ °C (0,054 °F)	0,0012% * (MV - LRV), не ниже 0,013 °C (0,023 °F)	0,003 %
Тип В (31)		$\leq 0,04$ °C (0,072 °F)	-		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	-	
Тип С (32)	IEC 60584-1 / ASTM E230-3 ASTM E988-96	$\leq 0,04$ °C (0,072 °F)	0,0021% * (MV - LRV), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,0012% * (MV - LRV), не ниже 0,013 °C (0,023 °F)	

Обозначение	Стандартный вариант	Температура окружающей среды Дополнительная погрешность (\pm) от изменения 1 °C (1,8 °F)		Напряжение питания Дополнительная погрешность (\pm) на 1 вольт изменения			
		Цифровой сигнал ¹⁾		Дополнительная погрешность ЦАП ²⁾	Цифровой сигнал		Дополнительная погрешность ЦАП ²⁾
Тип D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,04$ °C (0,072 °F)	0,0019% * (MV - LRV), не ниже 0,01 °C (0,018 °F)		0,003 %	$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	
Тип E (34)	IEC 60584-1 / ASTM E230-3	$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,0014% * (MV - LRV), не ниже 0,0 °C (0,0 °F)	$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)		0,0008% * (MV - LRV), не ниже 0,0 °C (0,0 °F)	
Тип J (35)			0,0014% * (MV - LRV), не ниже 0,0 °C (0,0 °F)			0,0008% * MV, не ниже 0,0 °C (0,0 °F)	
Тип K (36)		$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)	0,0015% * (MV - LRV), не ниже 0,0 °C (0,0 °F)	$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)		0,0009% * (MV - LRV), не ниже 0,0 °C (0,0 °F)	
Тип N (37)			0,0014% * (MV - LRV), не ниже 0,010 °C (0,018 °F)			0,0008% * MV, не ниже 0,0 °C (0,0 °F)	
Тип R (38)		$\leq 0,03$ °C (0,054 °F)	-	$\leq 0,02$ °C (0,036 °F)		-	
Тип S (39)			-			-	
Тип T (40)		DIN 43710	$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	-		0,0 °C (0,0 °F)	-
Тип L (41)	-			$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)		-	
Тип U (42)	-			0,0 °C (0,0 °F)		-	
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	-	-	$\leq 0,01$ °C (0,018 °F)	-		
Преобразователь напряжения (мВ)				0,003 %			0,003 %
-20 до 100 мВ	-	$\leq 1,5$ мкВ	0,0015% * MV		$\leq 0,8$ мкВ	0,0008% * MV	

- 1) Измеряемое значение передается по протоколу HART®.
 2) Процент на основе заданного диапазона выходного аналогового сигнала

MV – измеренное значение

LRV – нижнее значение диапазона соответствующего датчика

Общая погрешность измерения для преобразователя на токовом выходе = $\sqrt{\text{погрешность АЦП}^2 + \text{погрешность ЦАП}^2}$

Долговременный дрейф, термометры сопротивления (ТС) и преобразователи сопротивления

Обозначение	Стандартный вариант	Долговременный дрейф (\pm) ¹⁾				
		через 1 месяц	через 6 месяцев	через 1 год	через 3 года	через 5 лет
На основе измеряемого значения						
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	$\leq 0,039\%$ * (MV - LRV) или 0,01 °C (0,02 °F)	$\leq 0,061\%$ * (MV - LRV) или 0,02 °C (0,04 °F)	$\leq 0,007\%$ * (MV - LRV) или 0,02 °C (0,04 °F)	$\leq 0,0093\%$ * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)	$\leq 0,0102\%$ * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)
Pt200 (2)		0,05 °C (0,09 °F)	0,08 °C (0,14 °F)	0,09 °C (0,17 °F)	0,12 °C (0,27 °F)	0,13 °C (0,24 °F)
Pt500 (3)		$\leq 0,048\%$ * (MV - LRV) или 0,01 °C (0,02 °F)	$\leq 0,0075\%$ * (MV - LRV) или 0,02 °C (0,04 °F)	$\leq 0,086\%$ * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,06 °F)	$\leq 0,011\%$ * (MV - LRV) или 0,03 °C (0,05 °F)	$\leq 0,0124\%$ * (MV - LRV) или 0,04 °C (0,07 °F)

Обозначение	Стандартный вариант	Долговременный дрейф (\pm) ¹⁾				
Pt1000 (4)			$\leq 0,0077\% * (MV - LRV)$ или $0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0088\% * (MV - LRV)$ или $0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0114\% * (MV - LRV)$ или $0,03\text{ }^\circ\text{C} (0,05\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,013\% * (MV - LRV)$ или $0,03\text{ }^\circ\text{C} (0,05\text{ }^\circ\text{F})$
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,039\% * (MV - LRV)$ или $0,01\text{ }^\circ\text{C} (0,02\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0061\% * (MV - LRV)$ или $0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,007\% * (MV - LRV)$ или $0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0093\% * (MV - LRV)$ или $0,03\text{ }^\circ\text{C} (0,05\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0102\% * (MV - LRV)$ или $0,03\text{ }^\circ\text{C} (0,05\text{ }^\circ\text{F})$
Pt50 (8)	ГОСТ 6651-94	$\leq 0,042\% * (MV - LRV)$ или $0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0068\% * (MV - LRV)$ или $0,04\text{ }^\circ\text{C} (0,07\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0076\% * (MV - LRV)$ или $0,04\text{ }^\circ\text{C} (0,08\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,01\% * (MV - LRV)$ или $0,06\text{ }^\circ\text{C} (0,11\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,011\% * (MV - LRV)$ или $0,07\text{ }^\circ\text{C} (0,12\text{ }^\circ\text{F})$
Pt100 (9)		$\leq 0,039\% * (MV - LRV)$ или $0,011\text{ }^\circ\text{C} (0,012\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0061\% * (MV - LRV)$ или $0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,007\% * (MV - LRV)$ или $0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0093\% * (MV - LRV)$ или $0,03\text{ }^\circ\text{C} (0,05\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,0102\% * (MV - LRV)$ или $0,03\text{ }^\circ\text{C} (0,05\text{ }^\circ\text{F})$
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	$0,01\text{ }^\circ\text{C} (0,02\text{ }^\circ\text{F})$	$0,01\text{ }^\circ\text{C} (0,02\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$
Ni120 (7)						
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-2009	$0,01\text{ }^\circ\text{C} (0,02\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,03\text{ }^\circ\text{C} (0,05\text{ }^\circ\text{F})$	$0,04\text{ }^\circ\text{C} (0,07\text{ }^\circ\text{F})$	$0,05\text{ }^\circ\text{C} (0,09\text{ }^\circ\text{F})$
Cu100 (11)			$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,03\text{ }^\circ\text{C} (0,05\text{ }^\circ\text{F})$	$0,04\text{ }^\circ\text{C} (0,07\text{ }^\circ\text{F})$
Ni100 (12)			$0,01\text{ }^\circ\text{C} (0,02\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$
Ni120 (13)			$0,01\text{ }^\circ\text{C} (0,02\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / ГОСТ 6651-94	$0,02\text{ }^\circ\text{C} (0,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,03\text{ }^\circ\text{C} (0,05\text{ }^\circ\text{F})$	$0,04\text{ }^\circ\text{C} (0,07\text{ }^\circ\text{F})$	$0,05\text{ }^\circ\text{C} (0,09\text{ }^\circ\text{F})$	$0,05\text{ }^\circ\text{C} (0,09\text{ }^\circ\text{F})$
Преобразователь сопротивления						
10 до 400 Ω		$\leq 0,003\% * MV$ или 4 МОм	$\leq 0,0048\% * MV$ или 6 МОм	$\leq 0,0055\% * MV$ или 7 МОм	$\leq 0,0073\% * MV$ или 10 МОм	$\leq 0,008\% * (MV - LRV)$ или 11 МОм
10 до 2000 Ω		$\leq 0,0038\% * MV$ или 25 МОм	$\leq 0,006\% * MV$ или 40 МОм	$\leq 0,007\% * (MV - LRV)$ или 47 МОм	$\leq 0,009\% * (MV - LRV)$ или 60 МОм	$\leq 0,0067\% * (MV - LRV)$ или 67 МОм

1) Действительно наибольшее значение

Долговременный дрейф, терморпары (ТП) и преобразователи напряжения

Обозначение	Стандартный вариант	Долговременный дрейф (\pm) ¹⁾				
		через 1 месяц	через 6 месяцев	через 1 год	через 3 года	через 5 лет
		На основе измеряемого значения				
Тип А (30)	IEC 60584-1 / ASTM E230-3	$\leq 0,021\% * (MV - LRV)$ или $0,34\text{ }^\circ\text{C} (0,61\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,037\% * (MV - LRV)$ или $0,59\text{ }^\circ\text{C} (1,06\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,044\% * (MV - LRV)$ или $0,70\text{ }^\circ\text{C} (1,26\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,058\% * (MV - LRV)$ или $0,93\text{ }^\circ\text{C} (1,67\text{ }^\circ\text{F})$	$\leq 0,063\% * (MV - LRV)$ или $1,01\text{ }^\circ\text{C} (1,82\text{ }^\circ\text{F})$
Тип В (31)		$0,80\text{ }^\circ\text{C} (1,44\text{ }^\circ\text{F})$	$1,40\text{ }^\circ\text{C} (2,52\text{ }^\circ\text{F})$	$1,66\text{ }^\circ\text{C} (2,99\text{ }^\circ\text{F})$	$2,19\text{ }^\circ\text{C} (3,94\text{ }^\circ\text{F})$	$2,39\text{ }^\circ\text{C} (4,30\text{ }^\circ\text{F})$
Тип С (32)	IEC 60584-1 / ASTM E230-3 ASTM E988-96	$0,34\text{ }^\circ\text{C} (0,61\text{ }^\circ\text{F})$	$0,58\text{ }^\circ\text{C} (1,04\text{ }^\circ\text{F})$	$0,70\text{ }^\circ\text{C} (1,26\text{ }^\circ\text{F})$	$0,92\text{ }^\circ\text{C} (1,66\text{ }^\circ\text{F})$	$1,00\text{ }^\circ\text{C} (1,80\text{ }^\circ\text{F})$
Тип D (33)	ASTM E988-96	$0,42\text{ }^\circ\text{C} (0,76\text{ }^\circ\text{F})$	$0,73\text{ }^\circ\text{C} (1,31\text{ }^\circ\text{F})$	$0,87\text{ }^\circ\text{C} (1,57\text{ }^\circ\text{F})$	$1,15\text{ }^\circ\text{C} (2,07\text{ }^\circ\text{F})$	$1,26\text{ }^\circ\text{C} (2,27\text{ }^\circ\text{F})$
Тип Е (34)	IEC 60584-1 / ASTM E230-3	$0,13\text{ }^\circ\text{C} (0,23\text{ }^\circ\text{F})$	$0,22\text{ }^\circ\text{C} (0,40\text{ }^\circ\text{F})$	$0,26\text{ }^\circ\text{C} (0,47\text{ }^\circ\text{F})$	$0,34\text{ }^\circ\text{C} (0,61\text{ }^\circ\text{F})$	$0,37\text{ }^\circ\text{C} (0,67\text{ }^\circ\text{F})$
Тип J (35)		$0,15\text{ }^\circ\text{C} (0,27\text{ }^\circ\text{F})$	$0,26\text{ }^\circ\text{C} (0,47\text{ }^\circ\text{F})$	$0,31\text{ }^\circ\text{C} (0,56\text{ }^\circ\text{F})$	$0,41\text{ }^\circ\text{C} (0,74\text{ }^\circ\text{F})$	$0,44\text{ }^\circ\text{C} (0,79\text{ }^\circ\text{F})$
Тип К (36)		$0,17\text{ }^\circ\text{C} (0,31\text{ }^\circ\text{F})$	$0,30\text{ }^\circ\text{C} (0,54\text{ }^\circ\text{F})$	$0,36\text{ }^\circ\text{C} (0,65\text{ }^\circ\text{F})$	$0,47\text{ }^\circ\text{C} (0,85\text{ }^\circ\text{F})$	$0,51\text{ }^\circ\text{C} (0,92\text{ }^\circ\text{F})$

Обозначение	Стандартный вариант	Долговременный дрейф (\pm) ¹⁾				
		0,25 °C (0,45 °F)	0,44 °C (0,79 °F)	0,52 °C (0,94 °F)	0,69 °C (1,24 °F)	0,75 °C (1,35 °F)
Тип N (37)	DIN 43710	0,25 °C (0,45 °F)	0,44 °C (0,79 °F)	0,52 °C (0,94 °F)	0,69 °C (1,24 °F)	0,75 °C (1,35 °F)
Тип R (38)		0,62 °C (1,12 °F)	1,08 °C (1,94 °F)	1,28 °C (2,30 °F)	1,69 °C (3,04 °F)	1,85 °C (3,33 °F)
Тип S (39)				1,29 °C (2,32 °F)	1,70 °C (3,06 °F)	
Тип T (40)		0,18 °C (0,32 °F)	0,32 °C (0,58 °F)	0,38 °C (0,68 °F)	0,50 °C (0,90 °F)	0,54 °C (0,97 °F)
Тип L (41)		0,12 °C (0,22 °F)	0,21 °C (0,38 °F)	0,25 °C (0,45 °F)	0,33 °C (0,59 °F)	0,36 °C (0,65 °F)
Тип U (42)	0,18 °C (0,32 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,49 °C (0,88 °F)	0,53 °C (0,95 °F)	
Тип L (43)	ГОСТ R8.585-2001	0,15 °C (0,27 °F)	0,26 °C (0,47 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,41 °C (0,74 °F)	0,44 °C (0,79 °F)
Преобразователь напряжения (мВ)						
-20 до 100 мВ		$\leq 0,012\% * MV$ или 4 мкВ	$\leq 0,021\% * MV$ или 7 мкВ	$\leq 0,025\% * MV$ или 8 мкВ	$\leq 0,033\% * MV$ или 11 мкВ	$\leq 0,036\% * MV$ или 12 мкВ

1) Действительно наибольшее значение

Долговременная стабильность аналогового выходного сигнала

Долговременная стабильность ЦАП ¹⁾ (\pm)				
через 1 месяц	через 6 месяцев	через 1 год	через 3 года	через 5 лет
0,018%	0,026%	0,030%	0,036%	0,038%

1) Значение в процентах исходя из заданного диапазона для аналогового выходного сигнала.


Влияние контрольного спая термопары

Pt100 DIN IEC 60751, кл. В (внутренний контрольный спай для термопар, ТП)
Если наружный двухпроводной термометр сопротивления Pt100 используется для измерения характеристик контрольного спая термопары, погрешность измерения преобразователя составляет $< 0,5$ °C (0,9 °F). Также необходимо прибавить погрешность измерения датчика.

13.5 Окружающая среда

Температура окружающей среды

- -40 до +85 °C (-40 до +185 °F), для взрывоопасных зон см. в документации по взрывозащите
- Без дисплея: -40 до +85 °C (-40 до +185 °F)
- С дисплеем: -40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
- С блоком защиты от перенапряжения: -40 до +85 °C (-40 до +185 °F)

 При температуре < -20 °C (-4 °F) реакция дисплея может быть замедленной. При температуре < -30 °C (-22 °F) читаемость отображаемых значений не гарантируется.

Температура хранения



- Без дисплея:
- С дисплеем: -40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
- С блоком защиты от перенапряжения: -50 до +100 °C (-58 до +212 °F)

Влажность

Допустимо: 0 до 95 %

Высота над уровнем моря

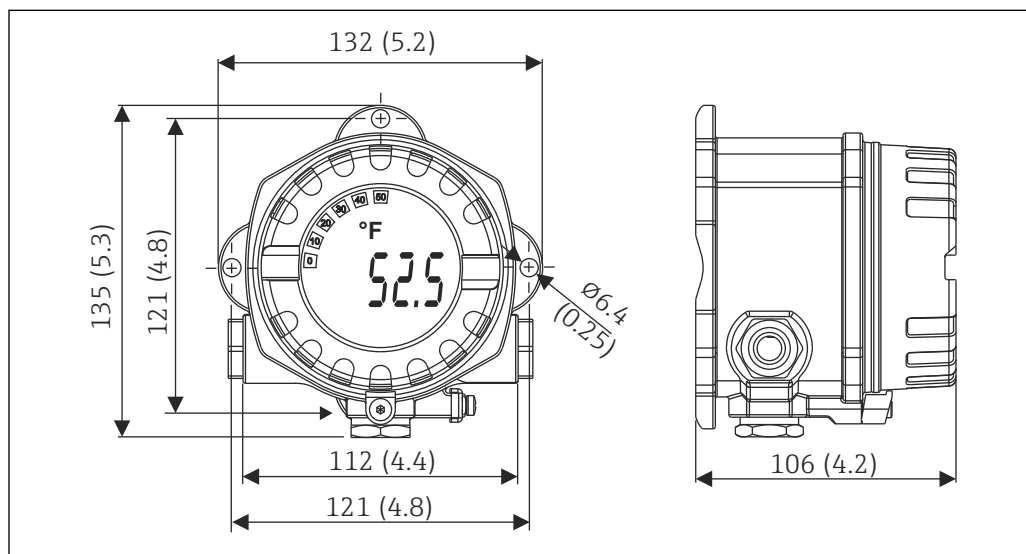
До 4 000 м (13 123 фут) над уровнем моря

Климатический класс	Согласно стандарту IEC 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 согласно стандарту DIN EN 60068-2-27 и правилам КТА 3505 (раздел 5.8.4, испытание на ударную прочность): 30g/18 мс</p> <p>Вибростойкость согласно стандарту DIN EN 60068-2-6:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2–8,6 Гц/10 мм; ■ 8,6–150 Гц/3g <p> При использовании L-образных монтажных кронштейнов возможно появление резонанса (см. описание кронштейна для трубного (2 дюйма) монтажа в разделе «Аксессуары»). Внимание: вибрации преобразователя не должны превышать установленные значения.</p>
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	<p>Соответствие CE</p> <p>Электромагнитная совместимость отвечает всем соответствующим требованиям стандартов серии IEC/EN 61326 и рекомендаций NAMUR (NE21) по ЭМС. Подробная информация приведена в декларации соответствия.</p> <p>Максимальная погрешность измерения <1 % диапазона измерений.</p> <p>Устойчивость к помехам соответствует требованиям стандартов серии IEC/EN 61326 в отношении промышленного оборудования</p> <p>Паразитное излучение соответствует требованиям стандартов серии IEC/EN 61326, класс оборудования В</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 электротехнических правил является обязательным.</p>
Категория перенапряжения	II
Степень загрязнения	2

13.6 Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Размеры в мм (дюймах)



A0025824

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

- Модуль электроники и клеммный отсек
- Крепление дисплея с шагом 90°

Масса

- 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 88 x 3 с покрытием HNBR 70° Shore PTFE	-	-

Кабельные вводы

Исполнение	Тип
Резьба	3 шт. с резьбой ½" NPT
	3 шт. с резьбой M20
	3 шт. с резьбой G ½"

Соединительный кабель

→ ■ 18

13.7 Сертификаты и нормативы

Маркировка ЕС	Изделие удовлетворяет требованиям общеевропейских стандартов. Таким образом, он соответствует положениям директив ЕС. Маркировка ЕС подтверждает успешное испытание изделия изготовителем.
Маркировка EAC	Прибор отвечает всем требованиям директив EEU. Нанесением маркировки EAC изготовитель подтверждает прохождение всех необходимых проверок в отношении изделия.
Сертификаты взрывозащиты	Более подробные сведения о выпускаемых в настоящее время исполнениях для взрывоопасных зон (ATEX, FM, CSA и пр.) можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser. Отдельная документация (Ex) содержит все данные, связанные с взрывозащитой.
CSA C/US	Изделие соответствует требованиям сертификации по стандартам США «CLASS 2252 06 – оборудование для управления технологическими процессами» и «CLASS 2252 86 – оборудование для управления технологическими процессами».
Сертификация HART®	Преобразователь температуры зарегистрирован организацией FieldComm Group. Прибор соответствует требованиям спецификаций протокола связи HART® 7-й редакции.
Радиочастотный сертификат	К прибору прилагается сертификат соответствия на беспроводное устройство связи Bluetooth® в соответствии с Директивой ЕС о радио- и коммуникационном оборудовании (RED) и нормативным актом Федеральной комиссии по связи (FCC) 15.247 для Северной Америки.

Европа	
Прибор соответствует требованиям Директивы ЕС о радиооборудовании (RED) 2014/53/ЕС:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 300 328 ▪ EN 301 489-1 ▪ EN 301 489-17

Канада и США	
<p>English: This device complies with Part 15 of the FCC Rules and with Industry Canada licenceexempt RSS standard(s).</p> <p>Operation is subject to the following two conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ This device may not cause harmful interference, and ■ This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation. <p>Changes or modifications made to this equipment not expressly approved by Endress+Hauser may void the user's authorization to operate this equipment.</p> <p>This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation.</p> <p>If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Переориентируйте или переместите приемную антенну. ■ Increase the separation between the equipment and receiver. ■ Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected. ■ Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help. <p>This equipment complies with FCC and IC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This equipment should be installed and operated with minimum distance 20cm between the radiator and your body.</p>	<p>Français: Le présent appareil est conforme aux CNR d'industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence.</p> <p>L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ L'appareil ne doit pas produire de brouillage, et ■ L'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement. <p>Les changements ou modifications apportées à cet appareil non expressément approuvée par Endress +Hauser peut annuler l'autorisation de l'utilisateur d'opérer cet appareil.</p> <p>Déclaration d'exposition aux radiations: Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements IC établies pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé avec un minimum de 20 cm de distance entre la source de rayonnement et votre corps.</p>

Средняя наработка на отказ

- Без беспроводной технологии Bluetooth®: 152 года.
- С беспроводной технологией Bluetooth®: 114 лет.


Согласно требованиям Siemens SN-29500 при 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.


13.8 Сопроводительная документация



- Сопроводительная документация ATEX
 - ATEX/IECEx: II1G Ex ia IIC T6...T4 Ga: XA01957T
 - II1G Ex ia IIC; II2D Ex ia IIIC: XA01958T
 - ATEX: II3G Ex ic IIC T6 Gc, II3G Ex nA IIC T6 Gc, II3D Ex tc IIIC Dc: XA02090T
- Сопроводительная документация CSA
 - XP, DIP, NI: XA01977T/09
 - Искробезопасность: XA01979T/09


14 Меню управления и описание параметров

 В следующих таблицах перечислены все параметры меню управления Guidance, Diagnostics, Application и System. Номер страницы указывает место, где можно найти описание параметра.

В зависимости от конфигурации определенные подменю и параметры в некоторых приборах могут быть недоступны. Соответствующая информация приведена в описании параметров в разделе «Предварительные условия».





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




Guidance →	Commissioning →	 Мастер ввода в эксплуатацию Запуск	→  38
------------	-----------------	---	--




Guidance →	Create documentation ¹⁾		
	Save / Restore ¹⁾		
	Compare datasets ¹⁾		
	Operating time temperature ranges ²⁾	 Формирование отчета при задействовании следующих функций: Backup & reset, Reset, Parameter report	




- 1) Эти параметры отображаются только в программном обеспечении, основанном на технологии FDT/DTM, таком как FieldCare и DeviceCare разработки Endress+Hauser
- 2) Этот параметр не отображается в портативных устройствах.

 Информация из меню **Diagnostics → Operating time temperature ranges → Sensor** может быть обработана с помощью функций в разделе **Guidance → Operating time temperature ranges**. При использовании функции Backup & reset параметры сохраняются в отдельной памяти с сохранением данных фактической длительности работы датчика в определенном температурном диапазоне, а текущие значения в меню **Diagnostics → Operating time temperature ranges → Sensor** сбрасываются. Эту функцию можно использовать, например, после замены датчика. В отдельной памяти всегда сохраняется только последняя сохраненная запись данных. Функция Reset необратимо сбрасывает текущие значения в меню **Diagnostics → Operating time temperature ranges → Sensor**. Если выбрана функция Create protocol, создается отчет с записями данных за текущий промежуток времени и сохраненной записью данных. Этот отчет сохраняется в формате PDF.

Diagnostics →	Actual diagnostics →	Actual diagnostics 1	→  73
		Last rectified diagnostic	→  73
		Time stamp	→  73
		Operating time	→  73

Diagnostics →	Diagnostic list →	Actual diagnostics 1, 2, 3	→  73
		Actual diag channel 1, 2, 3	→  74
		Time stamp 1, 2, 3	→  73

Diagnostics →	Event logbook →	Previous diagnostics n	→  74
		Previous diag n channel	→  75
		Time stamp n	→  74

Diagnostics →	Simulation →	Diagnostic event simulation	→  75
		Current output simulation	→  76
		Value current output	→  76

	Sensor simulation	→ 76
	Sensor simulation value	→ 77

Diagnostics →	Diagnostic settings →	Properties →	Alarm delay	→ 77
			Limit corrosion detection	→ 77
			Sensor line resistance	→ 78
			Thermocouple diagnostic	→ 78
			Diagnostic behavior	→ 78
			Status signal	→ 79
		Sensor →		
		Electronics →		
		Process →		
		Configuration →		
		Sensor →		
		Electronics →		
		Process →		
		Configuration →		

Diagnostics →	Min/max values →	Sensor min value	→ 79
		Sensor max value	→ 79
		Reset sensor min/max values	→ 79
		Device temperature min value	→ 80
		Device temperature max value	→ 80
		Reset device temp. min/max values	→ 80

Diagnostics →	Operating time temperature ranges →	Sensor →	Range	→ 80
			Sensor technology	
		Electronics →	Range	→ 81

Application →	Measured values →	Sensor value	→ 82
		Sensor raw value	→ 82
		Output current	→ 82
		Percent of range	→ 82
		Device temperature	→ 82
		PV	→ 82
		SV	→ 83
		TV	→ 83
		QV	→ 83

Application →	Sensor →	Unit	→ 83
		Sensor type	→ 84
		Connection type	→ 84
		2-wire compensation	→ 84
		Reference junction	→ 85
		RJ preset value	→ 85
		Sensor offset	→ 85

Application →	Sensor →	Linearization →	Call./v. Dusen coeff. R0, A, B, C	→ 86
			Polynomial coeff. R0, A, B	→ 86
			Sensor lower limit	→ 87
			Sensor upper limit	→ 87




Application →	Current output →	4mA value	→ 88
		20mA value	→ 88
		Failure mode	→ 88
		Failure current	→ 88
		Current trimming 4 mA	→ 89
		Current trimming 20 mA	→ 90
		Damping	→ 90

Application →	HART configuration →	Assign current output (PV)	→ 90
		Assign SV	→ 91
		Assign TV	→ 91
		Assign QV	→ 91
		HART address	→ 91
		No. of preambles	→ 92









System →	Device management →	HART short tag	→ 92
		Tag name	→ 92
		Locking status	→ 93
		Device reset	→ 93
		Configuration counter	→ 93
		Configuration changed	→ 94
		Reset configuration changed flag	→ 94











System →	User management →	Define password →	New password	→ 95
			Confirm new password	→ 95
			Status password entry	→ 96
		Change user role →	Password ¹⁾	→ 94
			Status password entry	→ 94
		Reset password →	Reset password	→ 96
			Status password entry	→ 96
		Change password →	Old password	→ 94
			New password	→ 95
			Confirm new password	→ 95
			Status password entry	→ 98
		Delete password →	Delete password	→ 98







1) При управлении прибором с помощью приложения SmartBlue необходимо сначала выбрать уровень доступа Maintenance.











System →	Bluetooth configuration →	Bluetooth	→  98
		Bluetooth status	→  99
		Change Bluetooth password ¹⁾	→  99

1) Эта функция видима только в приложении SmartBlue.

System →	Information →	Device →	Squawk	→  99
			Serial number	→  100
			Order code	→  100
			Firmware version	→  100
			Hardware version	→  100
			Extended order code (n)	→  101
			Device name	→  101
			Manufacturer	→  101

System →	Information →	HART info →	Device type	→  101
			Device revision	→  102
			HART revision	→  102
			HART descriptor	→  102
			HART message	→  102
			Hardware revision	→  100
			Software revision	→  103
			HART date code	→  103
			Manufacturer ID	→  103
Device ID	→  104			


System →	Information →	Device location →	Latitude	→  104
			Longitude	→  105
			Altitude	→  105
			Location method	→  105
			Location description	→  105
			Process unit tag	→  106

System →	Display →	Display interval	→  106
		Value 1 display	→  106
		Decimal places 1	→  107
		Display text 1	→  107
		Value 2 display	→  106
		Decimal places 2	→  107
		Display text 2	→  107
		Value 3 display	→  106
		Decimal places 3	→  107
Display text 3	→  107		


14.1 Меню Diagnostics

14.1.1 Подменю Actual diagnostics


Actual diagnostics 1

Навигация	 Diagnostics → Actual diagnostics → Actual diagnostics 1
Описание	Отображение текущего диагностического сообщения. При выдаче двух или более сообщений одновременно сообщения отображаются в порядке приоритета.
Дополнительные сведения	Пример формата отображения: F041-Sensor interrupted


Last rectified diagnostic

Навигация	 Diagnostic → Actual diagnostics → Last rectified diagnostic
Описание	Отображение последнего квитированного диагностического сообщения
Дополнительные сведения	Пример формата отображения: F041-Sensor interrupted


Timestamp

Навигация	 Diagnostics → Actual diagnostics → Time stamp
Описание	Отображение метки времени последнего квитированного диагностического сообщения относительно времени работы.
Пользовательский интерфейс	Часы (h)


Operating time

Навигация	 Diagnostics → Actual diagnostics → Operating time
Описание	Отображается продолжительность работы прибора.
Пользовательский интерфейс	Часы (h)


14.1.2 Подменю Diagnostic list

 n – количество диагностических сообщений (n – от 1 до 3)


Actual diagnostics n

Навигация	 Diagnostics → Actual diagnostics → Actual diagnostics n
Описание	Отображение текущего диагностического сообщения. При выдаче двух или более сообщений одновременно сообщения сортируются по приоритету.
Дополнительные сведения	Пример формата отображения: F041-Sensor interrupted


Actual diag channel n

Навигация	 Diagnostics → Actual diagnostics → Actual diag channel n
Описание	Отображается функциональный модуль, к которому относится диагностическое сообщение.
Пользовательский интерфейс	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Прибор ▪ Датчик ▪ Температура прибора ▪ Токовый выход ▪ Датчик RJ


Time stamp n

Навигация	 Diagnostics → Actual diagnostics → Time stamp n
Описание	Отображается метка времени текущего диагностического сообщения относительно времени работы.
Пользовательский интерфейс	Часы (h)


14.1.3 Подменю Event logbook

 n – количество диагностических сообщений (n – от 1 до 10). Выводятся 10 сообщений в хронологическом порядке.


Previous diagnostics n

Навигация	 Diagnostics → Event logbook → Previous diagnostics n
Описание	Отображаются диагностические сообщения, которые были зарегистрированы в прошлом. Выводятся 10 сообщений в хронологическом порядке.
Пользовательский интерфейс	Символ модели поведения при формировании события и диагностического события.
Дополнительные сведения	Пример формата отображения: F201-Electronics faulty

Previous diag n channel


Навигация	 Diagnostics → Event logbook → Previous diag n channel
Описание	Отображается функциональный модуль, к которому относится диагностическое сообщение.
Пользовательский интерфейс	<ul style="list-style-type: none"> ■ Прибор ■ Датчик ■ Температура прибора ■ Токовый выход ■ Датчик RJ


Time stamp n

Навигация	 Diagnostics → Event logbook → Time stamp n
Описание	Отображается метка времени текущего диагностического сообщения относительно времени работы.
Пользовательский интерфейс	Часы (h)

14.1.4 Подменю Simulation

Diagnostic event simulation

Навигация	 Diagnostics → Simulation → Diagnostic event simulation
Описание	Включает и выключает диагностическое моделирование. При действующем моделировании сигнал состояния указывает диагностическое сообщение категории C («функциональная проверка»).

Опции Введите одно из диагностических событий с помощью раскрывающегося меню →  45. В режиме моделирования используются назначенные сигналы состояния и варианты диагностического поведения. Чтобы выйти из режима моделирования, выберите вариант Off.
Пример: x043 Short circuit

Заводская настройка Off

Current output simulation

Навигация  Diagnostics → Simulation → Current output simulation


Описание Эта функция используется для активации и деактивации моделирования токового выхода. При действующем моделировании сигнал состояния указывает диагностическое сообщение категории C («функциональная проверка»).

Опции

- Off
- On

Заводская настройка Off

Value current output

Навигация  Diagnostics → Simulation → Value current output

Описание Установка значения тока для моделирования. С помощью этой функции можно проверить правильность настройки токового выхода и правильность функционирования электронных преобразователей на следующих ступенях обработки.

Ввод данных пользователем 3,58 до 23 mA

Заводская настройка 3,58 mA

Sensor simulation

Навигация  Diagnostics → Simulation → Sensor simulation


Описание Используйте эту функцию для активации моделирования переменной процесса. Моделируемое значение выбранной переменной процесса определяется параметром **Sensor simulation value**. При действующем моделировании сигнал состояния указывает диагностическое сообщение категории C («функциональная проверка»).

Опции

- Off
- On

Заводская настройка Off


Sensor simulation value

Навигация	 Diagnostics → Simulation → Sensor simulation value
Описание	Используйте эту функцию, чтобы ввести значение моделирования для переменной процесса. Это моделируемое значение применяется при последующей обработке измеренного значения и при формировании выходного сигнала. С помощью этой функции можно проверять правильность настройки прибора.
Ввод данных пользователем	$-1,0 \cdot 10^{20}$ до $+1,0 \cdot 10^{20}$ °C
Заводская настройка	0,00 °C



14.1.5 Подменю Diagnostic settings

Подменю Properties

Alarm delay

Навигация	 Diagnostics → Diagnostic settings → Properties → Alarm delay
Описание	Используйте эту функцию, чтобы установить время задержки, в течение которого подавляется вывод диагностического сигнала.
Ввод данных пользователем	0 до 5 с
Заводская настройка	2 s


Limit corrosion detection

Навигация	 Diagnostics → Diagnostic settings → Properties → Limit corrosion detection
Предварительное условие	В качестве типа датчика и типа подключения должно быть выбрано 4-проводное подключение термометра сопротивления или термопары. →  84
Описание	Используйте эту функцию, чтобы ввести предельное значение для обнаружения коррозии. Если это значение превышено, прибор ведет себя согласно настройкам диагностики.
Ввод данных пользователем	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5 до 250 Ом для 4-проводного подключения (термометр сопротивления) ■ 5 до 10 000 Ом для термопары

- Заводская настройка**
- 50,0 Ом для 4-проводного подключения термометра сопротивления
 - 5 000 Ом для датчика-термопары

Sensor line resistance

Навигация  Diagnostics → Diagnostic settings → Properties → Sensor line resistance

Предварительное условие В качестве типа датчика и типа подключения должно быть выбрано 4-проводное подключение термометра сопротивления или термопары. →  84


Описание Отображается максимальное измеренное значение сопротивления линий датчика.

Пользовательский интерфейс $-1,0 \cdot 10^{20}$ до $+1,0 \cdot 10^{20}$ Ом

Thermocouple diagnostic

Навигация  Diagnostics → Diagnostic settings → Properties → Thermocouple diagnostic


Описание Используйте эту функцию для отключения диагностических функций Sensor corrosion и Sensor break во время измерения с помощью термопары.


 Это может быть необходимо для подключения электронных симуляторов (например, калибраторов) во время измерения с помощью термопары. На точность преобразователя не влияет ни активация, ни деактивация функции диагностики термопары.

- Опции**
- On
 - Off

Заводская настройка On

Diagnostic behavior


Навигация  Diagnostics → Diagnostic settings → Sensor → Electronics → Process → Configuration → Diagnostic behavior


Описание Каждому диагностическому событию назначается определенное поведение диагностики. Для некоторых диагностических событий назначение может быть настроено пользователем. →  45

- Опции**
- Alarm
 - Warning
 - Disabled

Заводская настройка См. список диагностических событий →  45

Status signal

Навигация  Diagnostics → Diagnostic settings → Sensor → Electronics → Process → Configuration → Status signal

Описание Каждому диагностическому событию на заводе назначается определенный сигнал состояния¹⁾. Для некоторых диагностических событий назначение может быть настроено пользователем. →  45

1) Соответствующие цифровые данные доступны через интерфейс связи HART® и путем визуализации диагностических событий на дисплее.


Опции

- Неисправность (F)
- Функциональная проверка (C)
- Вне спецификации (S)
- Запрос на ТО (M)
- Категория не установлена (N)

Заводская настройка См. список диагностических событий →  45

14.1.6 Подменю Min/max values

Sensor min value

Навигация  Diagnostics → Min/max values → Sensor min value


Описание Отображается минимальная температура, измеренная ранее на входе датчика (индикатор минимума).

Sensor max value

Навигация  Diagnostics → Min/max values → Sensor max value

Описание Отображается максимальная температура, измеренная ранее на входе датчика (индикатор максимального значения).


Reset sensor min/max values

Навигация  Diagnostics → Min/max values → Reset sensor min/max values

Описание Выполняется сброс минимальных/максимальных значений датчика к значениям по умолчанию.


Ввод данных пользователем Нажатие кнопки **Reset sensor min/max values** приводит к активации функции сброса. В результате этого действия в качестве минимальных/максимальных значений датчика отображаются только временные значения сброса.

Device temperature min value

Навигация  Diagnostics → Min/max values → Device temperature min value

Описание Отображается минимальная температура электроники, измеренная ранее на входе датчика (индикатор минимума).

Device temperature max value

Навигация  Diagnostics → Min/max values → Device temperature max value

Описание Отображается максимальная температура электроники, измеренная ранее на входе датчика (индикатор максимума).


Reset device temp. min/max values


Навигация  Diagnostics → Min/max values → Reset device temp. min/max values

Описание Сбрасывает индикаторы регистрации пиковых значений для минимального и максимального измеренных значений температуры электроники.

Ввод данных пользователем Нажатие кнопки **Reset device temperature min/max values** приводит к активации функции сброса. В результате этого действия в качестве минимальных/максимальных значений температуры прибора отображаются только временные значения сброса.

14.1.7 Подменю Operating time temperature ranges

 Обзор времени показывает время работы подключенного датчика в определенном температурном диапазоне. Это может быть особенно полезно при работе датчиков близко к пределам диапазона как в отношении температуры, так и в отношении механической нагрузки. Эти значения визуализируют нагрузку на датчик и могут быть использованы для получения долгосрочных заключений относительно ухудшения качества/старения или срока службы датчика.

Навигация
 Diagnostics → Operating time temperature ranges → Sensor
Описание

- Отображается текущая продолжительность времени в часах (ч), в течение которого датчик работает в predetermined температурном диапазоне.
- Sensor technology
используйте эту функцию, чтобы выбрать технологическое исполнение подключенного датчика.
 - None
 - RTD wire wound
 - RTD thinfilm basic
 - RTD thinfilm standard
 - RTD thinfilm QuickSens
 - RTD thinfilm StrongSens
 - Thermocouple

Дополнительные сведения Температурные диапазоны

- < -100 °C (-148 °F)
- -100 до -51 °C (-148 до -59 °F)
- -50 до -1 °C (-58 до +31 °F)
- 0 до +49 °C (+32 до +121 °F)
- +50 до +99 °C (+122 до +211 °F)
- +100 до +149 °C (+212 до +301 °F)
- +150 до +199 °C (+302 до +391 °F)
- +200 до +299 °C (+392 до +571 °F)
- +300 до +399 °C (+572 до +751 °F)
- +400 до +499 °C (+752 до +931 °F)
- +500 до +599 °C (+932 до +1 111 °F)
- +600 до +799 °C (+1 112 до +1 471 °F)
- +800 до +999 °C (+1 472 до +1 831 °F)
- +1 000 до +1 249 °C (+1 832 до +2 281 °F)
- +1 250 до +1 499 °C (+2 282 до +2 731 °F)
- +1 500 до +1 749 °C (+2 732 до +3 181 °F)
- +1 750 до +1 999 °C (+3 182 до +3 631 °F)
- ≥ +2 000 °C (+3 632 °F)

Electronics


Навигация
 Diagnostics → Operating time temperature ranges → Electronics
Описание

- Отображается текущая продолжительность времени в часах (ч), в течение которого прибор работает в predetermined температурном диапазоне.
- < -25 °C (-13 °F)
 - -25 до -1 °C (-13 до 31 °F)
 - 0 до 39 °C (32 до 103 °F)
 - 40 до 64 °C (104 до 148 °F)
 - ≥ 65 °C (149 °F)

14.2 Меню Application

14.2.1 Подменю Measured values

Sensor value

Навигация  Application → Measured values → Sensor value

Описание Отображается текущее измеренное значение на входе датчика.

Sensor raw value

Навигация  Application → Measured values → Sensor raw value


Описание Отображает нелинеаризованное значение мВ/Ом на входе соответствующего датчика.

Output current

Навигация  Application → Measured values → Output current

Описание Отображается расчетный выходной ток в мА.

Percent of range

Навигация  Application → Measured values → Percent of range


Описание Отображается измеренное значение в процентах от диапазона

Device temperature


Навигация  Application → Measured values → Device temperature

Описание Отображается текущая температура электроники.


PV

Навигация	 Application → Measured values → PV
Описание	Отображается первичная переменная прибора.


SV

Навигация	 Application → Measured values → SV
Описание	Отображается вторичная переменная прибора.

TV


Навигация	 Application → Measured values → TV
Описание	Отображается третичная переменная прибора.


QV

Навигация	 Application → Measured values → QV
Описание	Отображается четвертичная (четвертая) переменная прибора.


14.2.2 Подменю Sensor


Unit


Навигация	 Application → Sensor → Unit
Описание	Выбор единицы измерения для всех измеренных значений.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ °C ■ °F ■ K ■ Ω ■ mV
Заводская настройка	°C

Дополнительные сведения  Обратите внимание: если вместо заводской настройки (°C) была выбрана другая единица измерения, все установленные значения температуры преобразуются в соответствии с настроенной единицей измерения температуры.
 Пример: в качестве верхнего значения диапазона установлена температура 150 °C. После выбора °F в качестве единицы измерения новое (преобразованное) верхнее значение диапазона составит 302 °F.

Sensor type


Навигация  Application → Sensor → Sensor type

Описание Используйте эту функцию, чтобы выбрать тип датчика для входа датчика.
 Подключая датчики, соблюдайте назначение клемм.

Опции Список всех возможных типов датчиков приведен в разделе «Технические характеристики». →  53

Заводская настройка Pt100 IEC751

Connection type

Навигация  Application → Sensor → Connection type


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

Описание Выбор типа подключения для датчика.

Опции 2-wire, 3-wire, 4-wire

Заводская настройка 4-wire

2-wire compensation

Навигация  Application → Sensor → 2-wire compensation

Предварительное условие В качестве типа датчика должен быть выбран термометр сопротивления или преобразователь сопротивления с **2-проводным подключением**.

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

Ввод данных пользователем От 0 до 30 Ом


Заводская настройка 0 Ом

Reference junction

Навигация  Application → Sensor → Reference junction

Предварительное условие В качестве типа датчика должна быть выбрана термопара.

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

 При выборе варианта **Preset value** значение компенсации следует указывать с помощью параметра **RJ preset value**.

Опции

- Internal measurement: используется температура внутреннего холодного спая.
- Fixed value: используется фиксированное значение.
- Measured value of external sensor: используется измеренное значение 2-проводного датчика RTD Pt100, который подключен к клеммам 1 и 3.

Заводская настройка Internal measurement

RJ preset value

Навигация  Application → Sensor → RJ preset value

Предварительное условие При выборе варианта **Fixed value** должен быть установлен параметр **Preset value**.

Описание Ввод фиксированного предустановленного значения для температурной компенсации.

Ввод данных пользователем -58 до +360

Заводская настройка 0.00

Sensor offset

Навигация  Application → Sensor → Sensor offset


Описание Используйте эту функцию для установки коррекции нулевой точки (смещения) измеряемого значения датчика. Это значение прибавляется к измеренному значению.

Ввод данных пользователем -18,0 до +18,0


Заводская настройка 0.0

14.2.3 Подменю Linearization


Call./v. Dusen coeff. R0

Навигация	 Application → Sensor → 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.
Ввод данных пользователем	10 до 2 000 Ом
Заводская настройка	100.000 Ω

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


Навигация	 Application → Sensor → Linearization → Call./v. Dusen coeff. A, B and 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.
Ввод данных пользователем	<ul style="list-style-type: none"> ■ A: 3.0e-003 ... 4.0e-003 ■ B: -2.0e-006 ... 2.0e-006 ■ C: -1.0e-009 ... 1.0e-009
Заводская настройка	<ul style="list-style-type: none"> ■ A: 3.90830e-003 ■ B: -5.77500e-007 ■ C: -4.18300e-012

Polynomial coeff. R0

Навигация	 Application → Sensor → 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 линеаризации R0 медных/никелевых датчиков.
Ввод данных пользователем	10 до 2 000 Ом
Заводская настройка	100,00 Ом


Polynomial coeff. A, B

Навигация	 Application → Sensor → Linearization → Polynomial coeff. 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.
Ввод данных пользователем	<ul style="list-style-type: none"> ■ Polynomial coeff. A: 4.0e-003 to 6.0e-003 ■ Polynomial coeff. B: -2.0e-005 to 2.0e-005
Заводская настройка	Polynomial coeff. A = 5.49630e-003 Polynomial coeff. B = 6.75560e-006

Sensor lower limit

Навигация	 Application → Sensor → Linearization → Sensor 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.
Ввод данных пользователем	Зависит от выбора, установленного параметром Sensor type .
Заводская настройка	Зависит от выбора, установленного параметром Sensor type .


Sensor upper limit

Навигация	 Application → Sensor → Linearization → Sensor 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.
Ввод данных пользователем	Зависит от выбора, установленного параметром Sensor type .
Заводская настройка	Зависит от выбора, установленного параметром Sensor type .

14.2.4 Подменю Current output


4mA value

Навигация	 Application → Current output → 4mA value
Описание	Присвоение измеренного значения значению тока 4 мА.
Заводская настройка	0 °C


20mA value

Навигация	 Application → Current output → 20mA value
Описание	Присвоение измеренного значения значению тока 20 мА.
Заводская настройка	100 °C

Failure mode

Навигация	 Application → Current output → Failure mode
Описание	Выбор значения аварийного сигнала на токовом выходе, выдаваемого при появлении ошибки.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ High alarm ■ Low alarm
Заводская настройка	Low alarm


Failure current

Навигация	 Application → Current output → Failure current
Предварительное условие	Вариант High alarm выбран для параметра Failure mode.

Описание	В этом параметре задается значение, устанавливаемое на токовом выходе в случае ошибки.
Ввод данных пользователем	21,5 до 23 мА
Заводская настройка	22,5 мА

Коррекция аналогового выхода (согласование тока 4 и 20 мА)


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

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

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 Current trimming 4 mA / 20 mA
↓
8. Деактивируйте моделирование
↓
9. Конец

Current trimming 4 mA

Навигация	 Application → Current output → Current trimming 4 mA
Описание	Установка значения коррекции для токового выхода в начале диапазона измерений (значение 4 мА).
Ввод данных пользователем	3,85 до 4,15 мА
Заводская настройка	4 мА

Дополнительные сведения Согласование действует только для значений тока в петле от 3,8 до 20,5 мА. К значениям тока сигналов **low alarm** и **high alarm** согласование не применяется.

Current trimming 20 mA


Навигация	 Application → Current output → Current trimming 20 mA
Описание	Установка значения коррекции для токового выхода в конце диапазона измерений (значение 20 мА).
Ввод данных пользователем	19,85 до 20,15 мА
Заводская настройка	20.000 мА
Дополнительные сведения	Согласование действует только для значений тока в петле от 3,8 до 20,5 мА. К значениям тока сигналов low alarm и high alarm согласование не применяется.

Damping

Навигация	 Application → Current output → Damping
Описание	Установка постоянной времени для демпфирования токового выхода.
Ввод данных пользователем	0 до 120 с
Заводская настройка	0 s
Дополнительные сведения	Токовый выход реагирует на колебания измеренного значения с экспоненциальной задержкой. В данном параметре задается постоянная времени этой задержки. Если указана малая постоянная времени, то значение на токовом выходе будет следовать за измеренным значением сравнительно быстро. Если, напротив, указана большая постоянная времени, токовый выход будет реагировать на изменения значительно медленнее.


14.2.5 Подменю HART configuration

Assign current output (PV)


Навигация	 Application → HART configuration → Assign current output (PV)
Описание	Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве первичного значения HART® (PV).

Пользовательский интерфейс	Sensor
Заводская настройка	Sensor (фиксированное назначение)


Assign SV

Навигация	 Application → HART configuration → Assign SV
Описание	Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве вторичного значения HART (SV).
Пользовательский интерфейс	Device temperature (фиксированное назначение)
Заводская настройка	Device temperature (фиксированное назначение)



Assign TV

Навигация	 Application → HART configuration → Assign TV
Описание	Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве третичного значения HART (TV).
Пользовательский интерфейс	Sensor (фиксированное назначение)
Заводская настройка	Sensor (фиксированное назначение)


Assign QV

Навигация	 Application → HART configuration → Assign QV
Описание	Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве четвертичного (четвертого) значения HART (QV).
Пользовательский интерфейс	Sensor (фиксированное назначение)
Заводская настройка	Sensor (фиксированное назначение)

HART address

Навигация	 Application → HART configuration → HART address
Описание	Указание адреса HART прибора.  Запись в этот параметр не предусмотрена. Адрес HART можно задать с помощью управляющей программы на основе технологии FDT/DTM, например ПО FieldCare или DeviceCare от Endress+Hauser, через интерфейс CommDTM. ¹⁾
	1) Установить адрес с помощью приложения SmartBlue невозможно.
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	 Application → HART configuration → No. of preambles
Описание	Указание количества преамбул в сообщении HART.
Ввод данных пользователем	5 до 20
Заводская настройка	5

14.3 Меню System

14.3.1 Подменю Device management

HART short tag


Навигация	 System → Device management → HART short tag
Описание	Ввод короткого обозначения точки измерения.
Ввод данных пользователем	До 8 буквенно-цифровых символов (буквы, цифры и некоторые специальные символы).
Заводская настройка	TMT142B

Device tag

Навигация	 System → Device management → Device tag
------------------	---

Описание	С помощью этой функции можно ввести уникальное название точки измерения, позволяющее быстро идентифицировать ее в рамках предприятия.
Ввод данных пользователем	До 32 буквенно-цифровых символов (буквы, цифры и некоторые специальные символы).
Заводская настройка	ЕН_TMT142B_серийный номер


Locking status

Навигация	 System → Device management → Locking status
Описание	Отображение состояния блокировки прибора. При активной защите от записи доступ к параметрам для записи блокируется.
Пользовательский интерфейс	Флажок выбора или отклонения: Locked by hardware

Device reset

Навигация	 System → Device management → Device reset
Описание	Эта функция используется для возврата конфигурации прибора – полностью или частично – в определенное состояние.
Опции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Not active Действие не выполняется, происходит выход из настройки параметра. ■ To factory defaults Все параметры сбрасываются на заводские настройки. ■ To delivery settings Восстановление заводских настроек всех параметров. 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

Configuration counter

Навигация	 System → Device management → Configuration counter
------------------	--

Описание

Отображаются показания счетчика событий изменения параметров прибора.



Значение показаний этого счетчика увеличивается на 1 при каждом изменении статических параметров в процессе оптимизации или настройки. Это позволяет управлять 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 превышения значения счетчика 65535 отсчет начинается заново с 1.

Configuration changed

Навигация

System → Device management → Configuration changed

Описание

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

Reset configuration changed flag

Навигация

System → Device management → Reset configuration changed flag

Описание

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

14.3.2 Подменю User management

Define password → Maintenance	New password
	Confirm new password
	Status password entry
Change user role → Operator	Password ¹⁾
	Status password entry
Reset password → Operator	Reset password
	Status password entry
Change password → Maintenance	Old password
	New password
	Confirm new password
	Status password entry
Delete password → Maintenance	Old password
	Delete password

1) При управлении прибором с помощью приложения SmartBlue необходимо сначала выбрать уровень доступа Maintenance.

Навигация в подменю осуществляется с помощью следующих элементов управления.

- **Back**

Возврат к предыдущей странице

- **Cancel**

При выборе элемента Cancel восстанавливается состояние, которое было до запуска подменю.

Define password

Навигация

 System → User management → Define password

Описание


Используйте эту функцию, чтобы начать определение пароля.

Ввод данных пользователем

Активируйте кнопку

New password

Навигация

 System → User management → Define password → New password

Описание

Используйте эту функцию, чтобы ввести пароль для уровня доступа **Maintenance** и получения доступа к соответствующим функциям.

Дополнительные сведения Если заводская настройка не меняется, то прибор работает с уровнем доступа **Maintenance**. Это означает, что конфигурируемые данные прибора не защищены от записи и всегда доступны для редактирования. После определения пароля прибор можно перевести на уровень доступа **Maintenance** при вводе корректного пароля для параметра **Password**. Новый пароль вступает в силу вслед за его проверкой после ввода в параметре **Confirm new password**.



Пароль должен содержать не менее 4 и не более 16 символов, и может состоять из букв и цифр. Начальные и конечные пробелы в состав пароля не входят. В случае потери пароля обратитесь в торговую организацию Endress+Hauser.

Ввод данных пользователем

..... (введите пароль)

Confirm new password


Навигация

 System → User management → Define password → Confirm new password

Описание

Используйте эту функцию для подтверждения нового пароля, который был предварительно определен.

Дополнительные сведения Новый пароль вступает в силу вслед за его проверкой после ввода в параметре **Confirm new password**.

 Пароль должен содержать не менее 4 и не более 16 символов, и может состоять из букв и цифр. Начальные и конечные пробелы в состав пароля не входят. В случае потери пароля обратитесь в торговую организацию Endress+Hauser.

Ввод данных пользователем (введите пароль)

Status password entry

Навигация  System → User management → Define password → Status password entry

Описание Отображается состояние проверки пароля.

- Password accepted
- Wrong password
- Password rules violated
- Permission denied
- Incorrect input sequence
- Invalid user role
- Confirm PW mismatch
- Reset password accepted

Enter password

Навигация  System → User management → Enter password

Предварительное условие Уровень доступа **Operator** должен быть активным.

Описание Используйте эту функцию, чтобы ввести пароль для выбранного уровня доступа и получения доступа к функциям соответствующего уровня.


Ввод данных пользователем Введите определенный пароль.

Status password entry



Навигация  System → User management → Enter password → Status password entry

Описание →  96


Reset password

Навигация	 System → User management → Reset password
Предварительное условие	Уровень доступа Operator должен быть активным.
Описание	Используйте эту функцию, чтобы ввести код сброса для сброса текущего пароля. ⚠ ВНИМАНИЕ Текущий пароль утрачен. ▶ Используйте код сброса только при утрате текущего пароля. Обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
Ввод данных пользователем	Активируйте текстовое поле и введите код сброса.




Status password entry

Навигация	 System → User management → Reset password → Status password entry
Описание	→  96

Logout



Навигация	 System → User management → Logout
Предварительное условие	Уровень доступа Maintenance должен быть активным.
Описание	Происходит выход с уровня доступа Maintenance и переключение системы на уровень доступа Operator .
Ввод данных пользователем	Активируйте кнопку.

Change password


Навигация	 System → User management → Change password
Предварительное условие	Уровень доступа Maintenance должен быть активным.
Описание	<ul style="list-style-type: none">■ Old password: используйте эту функцию для ввода текущего пароля, чтобы затем получить возможность изменить существующий пароль.■ New password: →  94■ подтверждение нового пароля. →  94

- Ввод данных пользователем**
1. (введите существующий пароль)
 2. (введите новый пароль)
 3. (подтвердите новый пароль)

Status password entry



- Навигация**  System → User management → Change password → Status password entry
- Описание** →  96

Delete password


- Навигация**  System → User management → Delete password
- Предварительное условие** Уровень доступа **Maintenance** должен быть активным.
- Описание** Используйте эту функцию, чтобы ввести текущий пароль для удаления существующего пароля.
После этого отображается кнопка **Define password**.
- Ввод данных пользователем**
1. Активируйте кнопку **Delete password**.
 2. (введите существующий пароль)

14.3.3 Подменю Bluetooth configuration

Bluetooth


- Навигация**  System → Bluetooth configuration → Bluetooth
- Описание** Используйте эту функцию для активации и деактивации интерфейса Bluetooth®.
- Off: интерфейс Bluetooth® деактивируется немедленно.
 - On: интерфейс Bluetooth® активируется, что дает возможность установить соединение с прибором.
-  Интерфейс Bluetooth® доступен только в том случае, если интерфейс CDI не используется.
- Опции**
- Off
 - On
- Заводская настройка** On

Bluetooth status

Навигация	 System → Bluetooth configuration → Bluetooth status
Описание	Отображаются данные о доступности интерфейса Bluetooth®. Связь по технологии Bluetooth® возможна только в том случае, если интерфейс CDI не используется.
Пользовательский интерфейс	Возможно отображение одного из трех вариантов состояния. <ul style="list-style-type: none"> ■ Disabled by software ■ Disabled by hardware ■ Blocked by CDI

Change Bluetooth password ¹⁾


1) Функция отображается только в приложении SmartBlue

Навигация	 System → Bluetooth configuration → Change Bluetooth password
Описание	Используйте эту функцию для изменения пароля Bluetooth®. Эта функция отображается только в приложении SmartBlue.
Предварительное условие	Интерфейс Bluetooth® активирован (ON) и соединение с прибором установлено.
Ввод данных пользователем	Введите следующие данные <ul style="list-style-type: none"> ■ Имя пользователя ■ Текущий пароль ■ Новый пароль ■ Подтвердите новый пароль Нажмите кнопку ОК, чтобы подтвердить ввод.

14.3.4 Подменю Information

Подменю Device

Squawk


Навигация	 System → Information → Device → 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.

**Ввод данных
пользователем**

Активируйте соответствующую кнопку


Serial number

Навигация

 System → Information → Device → Serial number

Описание

Отображается серийный номер прибора. Это же наименование указывается на заводской табличке прибора.

-  **Серийный номер используется для следующих целей:**
- быстрая идентификация измерительного прибора, например, при обращении в региональное торговое представительство Endress+Hauser;
 - получение определенной информации о приборе с помощью средства Device Viewer: www.endress.com/deviceviewer.

**Пользовательский
интерфейс**

Строка символов, состоящая максимум из 11 букв и цифр.


Order code

Навигация

 System → Information → Device → Order code


Описание

Вывод кода заказа для данного прибора. Это же наименование указывается на заводской табличке прибора. Этот код заказа создается на основе расширенного кода заказа, определяющего все позиции спецификации прибора. В отличие от него, данный код заказа не позволяет определить все позиции, включенные в данный прибор.

-  **Код заказа используется для следующих целей:**
- заказ идентичного запасного прибора;
 - быстрая идентификация прибора, например, при обращении в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Firmware version

Навигация

 System → Information → Device → Firmware version


Описание

Отображение установленной версии программного обеспечения.

**Пользовательский
интерфейс**



Строка символов в формате xx.yy.zz, до 6 символов

Hardware version


Навигация	 System → Information → Device → Hardware version
Описание	Отображается версия аппаратного обеспечения прибора.
Пользовательский интерфейс	Строка символов в формате uu.vv.www, до 6 символов

Extended order code (n)


 n – количество частей расширенного кода заказа (n – от 1 до 3)

Навигация	 System → Information → Device → Extended order code n
Описание	<p>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. Это же наименование указывается на заводской табличке прибора.</p> <p> Расширенный код заказа используется для следующих целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ заказ идентичного запасного прибора; ▪ проверка заказанных функций прибора согласно накладной.

Device name

Навигация	 System → Information → Device → Device name
Описание	Отображение наименования прибора. Это же наименование указывается на заводской табличке прибора.

Manufacturer

Навигация	 System → Information → Device → Manufacturer
Описание	Отображается наименование компании-изготовителя.


Подменю HART info

Device type


Навигация	 System → Information → HART info → Device type
------------------	--

Описание	Отображается тип прибора, под которым данный прибор зарегистрирован в организации FieldComm Group. Тип прибора указывается изготовителем. Это необходимо для назначения прибору соответствующего файла описания прибора (DD).
Пользовательский интерфейс	4-значное шестнадцатеричное число
Заводская настройка	0x11D1


Device revision

Навигация	 System → Information → HART info → Device revision
Описание	Отображается версия прибора, с которой прибор зарегистрирован в организации FieldComm Group. Это необходимо для назначения прибору соответствующего файла описания прибора (DD).
Пользовательский интерфейс	Версия в шестнадцатеричном формате
Заводская настройка	0x03


HART revision

Навигация	 System → Information → HART info → HART revision
Описание	Отображается версия интерфейса HART прибора.
Заводская настройка	0x07


HART descriptor

Навигация	 System → Information → HART info → HART descriptor
Описание	Используйте эту функцию для ввода описания точки измерения.
Ввод данных пользователем	До 16 буквенно-цифровых символов (буквы в верхнем регистре, цифры, специальные символы)
Заводская настройка	16 знаков «?»


HART message

Навигация	 System → Information → HART info → HART message
Описание	В этом параметре можно определить сообщение HART, которое будет отправляться по протоколу HART по запросу, поступившему от ведущего устройства.
Ввод данных пользователем	До 32 буквенно-цифровых символов (буквы в верхнем регистре, цифры, специальные символы)
Заводская настройка	32 знака «?»


Hardware revision

Навигация	 System → Information → HART info → Hardware revision
Описание	Отображается версия аппаратного обеспечения прибора. Версия аппаратного обеспечения также передается в команде 0.

Software revision


Навигация	 System → Information → HART info → Software revision
Описание	Отображается версия программного обеспечения прибора. Версия программного обеспечения также передается в команде 0.

HART date code

Навигация	 System → Information → HART info → HART date code
Описание	Используйте эту функцию, чтобы определить информацию о дате для индивидуального использования.
Ввод данных пользователем	Дата в формате год-месяц-день (ГГГГ-ММ-ДД)
Заводская настройка	2010-01-01 ¹⁾

1) Также 01.01.2010, в зависимости от используемого ПО.

Manufacturer ID

Навигация	 System → Information → HART info → Manufacturer ID
------------------	--

Описание	Отображается идентификатор изготовителя, с которым данный прибор зарегистрирован в организации FieldComm Group.
Пользовательский интерфейс	4-значное шестнадцатеричное число
Заводская настройка	0x0011

Device ID


Навигация  System → Information → HART info → Device ID

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

Пользовательский интерфейс Идентификатор, сгенерированный для конкретного серийного номера

Подменю Device location

Latitude


Навигация  System → Information → Device location → Latitude

Описание Ввод географической широты из координат местоположения прибора.

Ввод данных пользователем -90,000 до +90,000 град

Заводская настройка 0°

Longitude


Навигация  System → Information → Device location → Longitude

Описание Ввод географической долготы из координат местоположения прибора.


Ввод данных пользователем -180,000 до +180,000 град

Заводская настройка 0°


Altitude

Навигация	 System → Information → Device location → Altitude
Описание	Ввод высоты над уровнем моря из координат местоположения прибора.
Ввод данных пользователем	$-1,0 \cdot 10^{+20}$ до $+1,0 \cdot 10^{+20}$ м
Заводская настройка	0 m


Location method

Навигация	 System → Information → Device location → 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ■ Режим моделирования
Заводская настройка	Режим ручного ввода

Location description



Навигация	 System → Information → Device location → Location description
Описание	Используйте эту функцию для ввода данных местоположения, чтобы устройство можно было разыскать на предприятии.
Ввод данных пользователем	До 32 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)
Заводская настройка	32 знака «?»

Process unit tag


Навигация	 System → Information → Device location → Process unit tag
Описание	Используйте эту функцию для описания технологического блока, в составе которого работает прибор.
Ввод данных пользователем	До 32 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)
Заводская настройка	32 знака «?»

14.3.5 Подменю Display

Display interval



Навигация	 System → Display → Display interval
Описание	Используйте эту функцию для ввода временного интервала смены измеренных значений при их попеременном отображении на дисплее. 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 местном дисплее.
Ввод данных пользователем	4 до 20 с
Заводская настройка	4 с

Value 1 display (Value 2 or 3 display)


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

1) Не для варианта Value 1 display.

Decimal places 1 (decimal places 2 or 3)

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

Display text 1 (2 или 3)

Навигация	 System → Display → Display text 1 (2 или 3)
Описание	Отображение текста для этого канала, который выводится на экран 14-сегментного дисплея.
Ввод данных пользователем	Введите отображаемый текст: не более 8 символов.
Заводская настройка	<ul style="list-style-type: none">▪ Display text 1: PV▪ Display text 2 или 3: ----- (нет текста)

Алфавитный указатель

0 ... 9	
2-wire compensation (параметр)	84
4mA value (параметр)	88
20mA value (параметр)	88
А	
Аксессуары	
Для обслуживания	51
Для связи	50
Системные продукты	52
Специфичные для прибора	50
В	
Возврат	49
Д	
Данные о версии для прибора	34
Документ	
Функционирование	5
З	
Заводская табличка	11
Заключительная проверка	
Монтаж	37
Подключение проводки	37
М	
Маркировка ЕС	67
Место монтажа	
Полевой корпус	13
Н	
Назначение клемм	17
О	
Опции управления	
Локальное управление	23
Обзор	23
Приложение SmartBlue	31
Управляющая программа	23
П	
Протокол HART®	
Переменные прибора	34
С	
Системные продукты	52
События диагностики	
Обзор	45
Поведение диагностики	44
Сигналы состояния	44
Спецификация кабелей	18
Структура меню управления	26
У	
Устранение неисправностей	
Общие ошибки	41
Технологическая ошибка при подключенной термопаре	43
Технологическая ошибка при подключенном термометре сопротивления	42
Утилизация	50
Ф	
Функция документа	5
А	
Actual diag channel n	74
Actual diagnostics (подменю)	73
Actual diagnostics 1	73
Actual diagnostics n	74
Alarm delay (параметр)	77
Altitude (параметр)	105
Assign current output (PV) (параметр)	90
Assign QV (параметр)	91
Assign SV (параметр)	91
Assign TV (параметр)	91
В	
Bluetooth (параметр)	98
Bluetooth configuration (подменю)	98
Bluetooth status	99
С	
Call./v. Dusen coeff. A, B and C (параметр)	86
Call./v. Dusen coeff. RO (параметр)	86
Change Bluetooth password (параметр)	99
Change password (параметр)	97
Configuration changed (параметр)	94
Configuration counter (параметр)	93
Confirm new password (параметр)	95
Connection type (параметр)	84
Current output (подменю)	88
Current output simulation (параметр)	76
Current trimming 4 mA (параметр)	89
Current trimming 20 mA (параметр)	90
Д	
Damping (параметр)	90
Decimal point (параметр)	107
Define password (параметр)	95
Delete password (параметр)	98
Device (подменю)	99
Device ID	104
Device location (подменю)	104
Device management (подменю)	92
Device name	101
Device reset (параметр)	93
Device revision	102
Device tag (параметр)	92
Device temperature	82
Device temperature max value (параметр)	80
Device temperature min value (параметр)	80
Device type	101

Diagnostic behavior (параметр)	78	Order code	101
Diagnostic event simulation (параметр)	75	Order code (параметр)	100
Diagnostic list (подменю)	74	Output current	82
Diagnostic settings (подменю)	77	P	
Display (подменю)	106	Percent of range	82
Display interval (параметр)	106	Polynomial coeff. A, B (параметр)	87
Display text (параметр)	107	Polynomial coeff. R0 (параметр)	86
E		Previous diag n channel	75
Electronics	81	Previous diagnostics	74
Enter password (пароль)	96	Process unit tag (параметр)	106
Event logbook (подменю)	74	Properties (подменю)	77
F		PV	82
Failure current (параметр)	88	Q	
Failure mode (параметр)	88	QV	83
FieldCare		R	
Диапазон функций	29	Reference junction (параметр)	85
Пользовательский интерфейс	30	Reset configuration Changed flag (параметр)	94
Firmware version	100	Reset device temp. min/max values (параметр)	80
H		Reset password (параметр)	96
Hardware revision	103	Reset sensor min/max values (параметр)	79
Hardware version	100	RJ preset value (параметр)	85
HART address (параметр)	91	S	
HART configuration (подменю)	90	Sensor (параметр)	80
HART date code (параметр)	103	Sensor (подменю)	83
HART descriptor (параметр)	102	Sensor line resistance (параметр)	78
HART info (подменю)	101	Sensor lower limit (параметр)	87
HART message (параметр)	102	Sensor max value (параметр)	79
HART revision	102	Sensor min value (параметр)	79
HART short tag (параметр)	92	Sensor offset (параметр)	85
I		Sensor raw value	82
Information (подменю)	99	Sensor simulation (параметр)	76
L		Sensor simulation value (параметр)	77
Last rectified diagnostic	73	Sensor type (параметр)	84
Latitude (параметр)	104	Sensor upper limit (параметр)	87
Limit corrosion detection (параметр)	77	Sensor value	82
Linearization (подменю)	86	Serial number	100
Location description (параметр)	105	Simulation (подменю)	75
Location method (параметр)	105	Software revision	103
Locking status	93	Squawk (Помощник)	99
Logout (параметр)	97	Status password entry (параметр)	96, 97, 98
Longitude (параметр)	104	Status signal (параметр)	79
M		SV	83
Manufacturer (параметр)	101	System (меню)	73, 82, 92
Manufacturer ID (параметр)	103	T	
Measured values (подменю)	82	Thermocouple diagnostic (параметр)	78
Min/max values (подменю)	79	Time stamp n	74, 75
N		Timestamp	73
New password (параметр)	95	TV	83
No. of preambles (параметр)	92	U	
O		Unit (параметр)	83
Operating time	73	User management (подменю)	94
Operating time temperature ranges (подменю)	80	V	
		Value current output (параметр)	76

Value display (параметр) 106



www.addresses.endress.com
