

Инструкция по эксплуатации iTHERM TrustSens TM371

Метрический термометр сопротивления с технологией
самокалибровки для гигиенических применений



Содержание

1	Информация о настоящем документе	4	8.2	Передача измеряемых переменных по протоколу HART®	25
1.1	Назначение документа	4	8.3	Поддерживаемые команды HART®	26
1.2	Символы	4	9	Ввод в эксплуатацию	27
1.3	Документация	7	9.1	Функциональная проверка	27
1.4	История изменений	7	9.2	Включение прибора	27
2	Основные указания по технике безопасности	8	9.3	Настройка прибора	28
2.1	Требования к работе персонала	8	9.4	Создание отчета о калибровке	30
2.2	Назначение	9	9.5	Защита параметров настройки от несанкционированного доступа	33
2.3	Эксплуатационная безопасность	9	9.6	Дополнительные настройки	34
2.4	Безопасность изделия	9	10	Диагностика и устранение неисправностей	40
2.5	IT-безопасность	9	10.1	Поиск и устранение неисправностей	40
3	Описание изделия	10	10.2	Светодиодная индикация диагностической информации	41
3.1	Конструкция изделия	10	10.3	Диагностическая информация	41
3.2	Конструкция прибора	10	10.4	Обзор диагностических событий	43
4	Приемка и идентификация изделия	11	10.5	Список диагностических сообщений	45
4.1	Приемка	11	10.6	Журнал событий	45
4.2	Идентификация изделия	11	11	Техническое обслуживание	46
4.3	Хранение и транспортировка	12	11.1	Работы по техническому обслуживанию	46
4.4	Сертификаты и свидетельства	12	11.2	Чистка	46
5	Монтаж	12	12	Ремонт	46
5.1	Требования, предъявляемые к монтажу	12	12.1	Общие указания	46
5.2	Монтаж прибора	13	12.2	Запасные части	46
5.3	Проверка после установки	17	12.3	Возврат	46
6	Электрическое подключение	17	12.4	Утилизация	47
6.1	Требования, предъявляемые к подключению	17	13	Принадлежности	47
6.2	Подключение прибора	17	13.1	Принадлежности для конкретных приборов	48
6.3	Обеспечение требуемой степени защиты	18	13.2	Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания)	51
6.4	Проверка после подключения	18	13.3	Принадлежности для связи	52
7	Варианты управления	19	13.4	Онлайн-инструменты	52
7.1	Обзор опций управления	19	13.5	Компоненты системы	53
7.2	Структура и функции меню управления	20	14	Технические параметры	53
7.3	Настройка преобразователя и протокола HART®	22	14.1	Вход	53
7.4	Доступ к меню управления с помощью управляющей программы	22	14.2	Выход	53
8	Интеграция в систему	25	14.3	Электрическое подключение	55
8.1	Обзор файлов описания прибора	25	14.4	Эксплуатационные характеристики	56
			14.5	Условия окружающей среды	62
			14.6	Механическая конструкция	63
			14.7	Сертификаты и свидетельства	84

15	Меню управления и описание параметров	86
15.1	Меню Setup	90
15.2	Меню Calibration	91
15.3	Меню диагностики	96
15.4	Меню «Эксперт»	105

1 Информация о настоящем документе

1.1 Назначение документа

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

В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.

Документ входит в состав руководства по эксплуатации и служит справочником по параметрам, предоставляя подробную информацию по каждому отдельному параметру меню управления.

Документ служит справочником по параметрам, предоставляя подробную информацию по каждому отдельному параметру меню управления, включая сервисные параметры.

В документе содержится основная информация о неполадках приложения, способах выявления и устранения их причин, а также конкретные общие сведения об устройствах и их функциях.

Настоящее дополнительное руководство по безопасности применяется в дополнение к руководству по эксплуатации, техническому описанию и указаниям по технике безопасности АТЕХ. Во время монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации необходимо соблюдать требования других документов, имеющих отношение к устройству. В этом руководстве по безопасности приведены особые требования, предъявляемые к защитной функции.



Общая информация по функциональной безопасности (SIL) доступна в следующих источниках:
www.endress.com/SIL

1.2 Символы

1.2.1 Предупреждающие знаки



ОПАСНО

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



ОСТОРОЖНО

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



ВНИМАНИЕ

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



УВЕДОМЛЕНИЕ

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

1.2.2 Символы электрических схем

Символ	Назначение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток
	Заземление Клемма заземления, которая еще до подключения уже заземлена посредством системы заземления.
	Подключение для выравнивания потенциалов (РЕ, защитное заземление) Клемма заземления, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления находятся внутри и снаружи прибора. - Внутренняя клемма заземления: линия выравнивания потенциалов подключается к системе сетевого питания. - Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

Символ	Назначение	Символ	Назначение
	Постоянный ток		Переменный ток
	Постоянный и переменный ток		Заземление Клемма заземления, которая еще до подключения уже заземлена посредством системы заземления.

Символ	Назначение
	Подключение для выравнивания потенциалов (РЕ, защитное заземление) Клемма заземления, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления находятся внутри и снаружи прибора. - Внутренняя клемма заземления: линия выравнивания потенциалов подключается к системе сетевого питания. - Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

1.2.3 Символы для различных типов информации

Символ	Расшифровка
	Разрешено Означает разрешенные процедуры, процессы или действия.
	Предпочтительно Означает предпочтительные процедуры, процессы или действия.
	Запрещено Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.
	Примечание Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию
	Ссылка на страницу

Символ	Расшифровка
	Ссылка на схему
	Указание, обязательное для соблюдения
	Последовательность этапов
	Результат выполнения определенного этапа
	Помощь в случае проблемы
	Визуальный контроль
 A0028662	Управление с помощью локального дисплея
 A0028663	Управление посредством управляющей программы
 A0028665	Параметр защиты от записи

Символ	Расшифровка	Символ	Расшифровка
	Разрешено Означает разрешенные процедуры, процессы или действия.		Предпочтительно Означает предпочтительные процедуры, процессы или действия.
	Запрещено Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.		Примечание Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию		Ссылка на страницу
	Ссылка на схему		Последовательность этапов
	Результат выполнения определенного этапа		Визуальный контроль

1.2.4 Символы на рисунках

Символ	Значение
1, 2, 3 ...	Номера пунктов
A, B, C, ...	Виды
A-A, B-B, C-C, ...	Разделы

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)

1.2.5 Символы инструментов

Символ	Значение
 A0011222	Рожковый гаечный ключ

1.3 Документация

 Обзор состава соответствующей технической документации можно получить в следующих источниках:

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

В зависимости от конфигурации изделия в разделе Downloads ("Документация") на веб-сайте компании Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) размещены документы следующих типов:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	Пособие по планированию В этом документе содержатся все технические данные о продукте, а также представлен обзор всех компонентов, которые можно заказать вместе с продуктом.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	Краткое руководство по получению первого измеренного значения В руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация о продукте, начиная с его приемки и заканчивая первоначальным вводом в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	Позиция Руководство по эксплуатации содержит всю информацию, которая требуется на различных этапах жизненного цикла прибора: от его идентификации, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.
Описание параметров прибора (GP)	Справочная информация по параметрам В документе содержатся подробные пояснения о читаемых или настраиваемых параметрах прибора. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Правила техники безопасности (XA)	Инструкции по безопасности для электрооборудования в опасных зонах поставляются вместе с прибором в зависимости от допуска. Данные указания являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.  На заводской табличке приведен номер инструкции по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для определенного прибора (SD/FY)	Строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей дополнительной документации. Сопроводительная документация является неотъемлемой частью документации, прилагаемой к прибору.

1.4 История изменений

Версия встроенного ПО, указанная на заводской табличке и в руководстве по эксплуатации, указывает версию сборки прибора: XX.YY.ZZ (например, 01.02.01).

XX Изменение главной версии. Более не совместимо. Изменения в приборе и в руководстве по эксплуатации.

YY	Изменение функций и режима эксплуатации. Совместимо.
	Изменения в руководстве по эксплуатации.
ZZ	Исправление ошибок. Руководство по эксплуатации оставлено без изменений.

Версия документации	Версия встроенного ПО	Изменения
BA01581T_0117	01.00.zz	Оригинальное встроенное ПО
BA01581T_0218	01.00.zz	Обновления; устранены ошибки
BA01581T_0318	01.00.zz	Обновления технологии Heartbeat; устранение ошибок
BA01581T_0421	01.00.zz	Обновления; устранены ошибки
BA01581T_0522	01.00.zz	Обновления; разделение TM371/TM372; устранены ошибки
BA01581T_0622	01.00.zz	Обновления; устранены ошибки
BA01581T_0725	01.00.zz	Обновления; устранены ошибки
BA01581T_0826	01.00.zz	Обновления до 39 °C – самокалибровка

2 Основные указания по технике безопасности

2.1 Требования к работе персонала

Требования к персоналу, выполняющему монтаж, ввод в эксплуатацию, диагностику и техобслуживание:

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

Персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ Получить инструктаж и разрешение у руководства предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи.
- ▶ Следовать инструкциям, представленным в данном руководстве.

2.2 Назначение

Прибор представляет собой компактный термометр с функцией автоматической самокалибровки для гигиенического применения. Этот прибор применяется для сбора и преобразования входных сигналов температуры при измерении температуры в условиях промышленного производства.

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

2.3 Эксплуатационная безопасность

УВЕДОМЛЕНИЕ

Эксплуатационная безопасность

- ▶ Используйте прибор только в том случае, если он находится в надлежащем техническом состоянии и в нем нет ошибок и неисправностей.
- ▶ Ответственность за работу прибора без помех несет оператор.

Изменение конструкции прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность.

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

Ремонт

Конструкция прибора не предусматривает ремонта.

- ▶ Однако можно отправить прибор на проверку.
- ▶ Для обеспечения продолжительной надежной и безопасной работы используйте только оригинальные запасные части и комплектующие производства компании Endress+Hauser.

2.4 Безопасность изделия

Данный прибор был разработан и испытан в соответствии с современными стандартами эксплуатационной безопасности и передовой инженерной практикой. Изделие поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Он соответствует общим стандартам безопасности и требованиям законодательства. Кроме того, прибор отвечает условиям директив ЕС, перечисленных в декларации соответствия требованиям ЕС для конкретного прибора. Изготовитель подтверждает это нанесением на прибор маркировки CE.

2.5 IT-безопасность

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

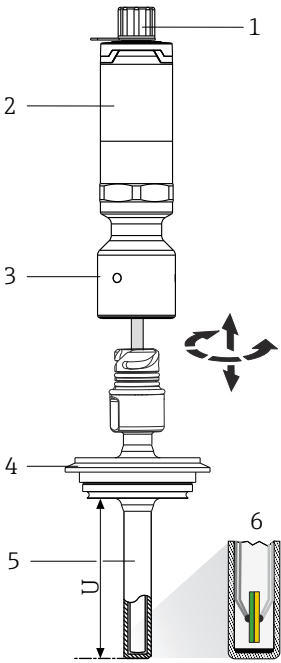
Меры IT-безопасности, которые обеспечивают дополнительную защиту изделия и связанной с ним передачи данных, должны быть реализованы самим оператором в соответствии с действующими в его компании стандартами безопасности.

3 Описание изделия

3.1 Конструкция изделия

Термометр iTHERM TrustSens имеет уникальную инновационную функцию – самодиагностики и подстройки. В обычном процессе работы используется стандартный элемент датчика Pt100. Измерительный элемент Pt100 автоматически калибруется при определенной температуре процесса с помощью встроенного высокоточного эталонного датчика. Это позволяет обойтись без снятия термометра для калибровки.

3.2 Конструкция прибора

Структура		Варианты
	1. Подключение проводов, электрическое подключение, выходной сигнал 2. Корпус преобразователя	 Краткий обзор преимуществ данного продукта: ■ Оптимальная защита даже при очистке под высоким давлением: в стандартном исполнении IP65/67, опционально – IP69 ■ 4-контактный разъем M12, сокращение расходов и трудоемкости, исключается ошибочное подключение проводки ■ Компактный встроенный преобразователь (4–20 мА, HART)
	3: удлинительная шейка	■ Приварная или съемная ■ Опция: байонетное соединение iTHERM QuickNeck  Краткий обзор преимуществ данного продукта: ■ iTHERM QuickNeck: снятие компактного термометра без использования инструментов ■ Степень защиты IP69: безопасность в экстремальных условиях технологического процесса
	4: присоединение к процессу →  73	Более 50 различных вариантов.
	5: термогильза	■ Варианты исполнения с термогильзой и без нее (вставка с прямым контактом с технологической средой) ■ Различные диаметры ■ Наконечники различной формы (прямые или усеченные)
	6: вставка	Модель датчика: тонкопленочный датчик Pt100 (TF) с поддержкой технологии iTHERM TrustSens.  Краткий обзор преимуществ данного продукта: ■ Сокращение степени риска и расходов благодаря применению технологии Heartbeat ■ Полностью автоматизированная, прослеживаемая самокалибровка на месте установки ■ Автоматическое документирование, хранение 350 последних точек калибровки в памяти ■ Распечатываемый сертификат калибровки, пригодный для предъявления при аудиторской проверке ■ Отсутствует риск несоблюдения требований или необнаруживаемых неисправностей ■ Международные сертификаты и свидетельства

4 Приемка и идентификация изделия

4.1 Приемка

При получении комплекта поставки:

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



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

4.2 Идентификация изделия

Существуют следующие варианты идентификации прибора:

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

4.2.1 Заводская табличка

Вы получили правильное устройство?

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:

- Информация об изготовителе, обозначение прибора
 - Код заказа
 - Расширенный код заказа
 - Серийный номер
 - Обозначение (TAG) (опция)
 - Технические данные, такие как напряжение питания, потребление тока, температура окружающей среды, данные, относящиеся к связи (опционально)
 - Класс защиты
 - Разрешения с соответствующими символами
 - Ссылка на правила техники безопасности (XA) (опция)
- Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

4.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

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

4.3 Хранение и транспортировка

Температура хранения: -40 до +85 °C (-40 до +185 °F)

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

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

Во время хранения избегайте следующего воздействия окружающей среды:

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

4.4 Сертификаты и свидетельства

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

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

5 Монтаж

5.1 Требования, предъявляемые к монтажу

 Информацию об условиях окружающей среды в месте установки (например, температуру окружающей среды, степень защиты, климатический класс и т. д.), а также сведения о габаритных размерах прибора см. в разделе «Технические данные» →  53

 Глубина погружения термометра может оказывать влияние на точность измерения. Если глубина погружения слишком мала, то возможны ошибки в измерении, обусловленные теплопередачей через присоединение к процессу. При монтаже в трубопроводе глубина погружения (в идеальном случае) должна соответствовать половине диаметра трубы. →  13

- Варианты монтажа: трубопроводы, резервуары и другие компоненты установки
- Ограничения в отношении ориентации отсутствуют. Однако необходимо обеспечить автоматическое опорожнение внутрь технологического оборудования. Если на присоединении к процессу есть отверстие для обнаружения утечек, то это отверстие должно находиться в самой нижней точке.

5.1.1 Диапазон температуры окружающей среды

Температура окружающей среды T _a	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)
Максимальная температура прибора T	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)

5.1.2 Климатический класс

Согласно МЭК 60654-1, класс Dх

5.1.3 Класс защиты

- IP65/67 для корпуса со светодиодным индикатором состояния
- IP69 для корпуса со светодиодным индикатором состояния и соединительным кабелем с муфтой M12x1

5.1.4 Ударопрочность и вибростойкость

Датчики температуры производства Endress+Hauser соответствуют требованиям стандарта МЭК 60751, который регламентирует стойкость к толчкам и вибрации интенсивностью 3 g в диапазоне от 10 до 500 Гц. Это относится также к быстроразъемному соединению iTHERM QuickNeck.

5.1.5 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

ЭМС соответствует всем применимым требованиям стандартов серии МЭК/EN 61326 и рекомендациям NAMUR в отношении ЭМС (NE21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. Все испытания были успешно проведены с использованием связи по протоколу HART® и без нее.

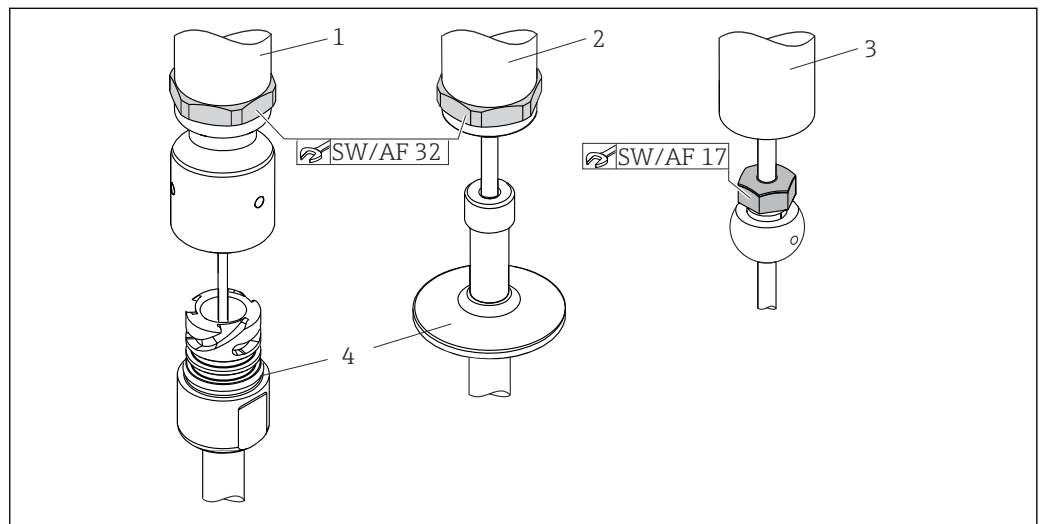
Все измерения в отношении ЭМС выполнялись в динамическом диапазоне (ДД) = 5:1. Максимальные колебания во время испытаний на ЭМС: < 1 % от диапазона измерения.

Помехоустойчивость в соответствии с серией стандартов МЭК/EN 61326, требования для промышленного применения.

Излучение помех соответствует стандарту МЭК/EN 61326 (оборудование класса В).

5.2 Монтаж прибора

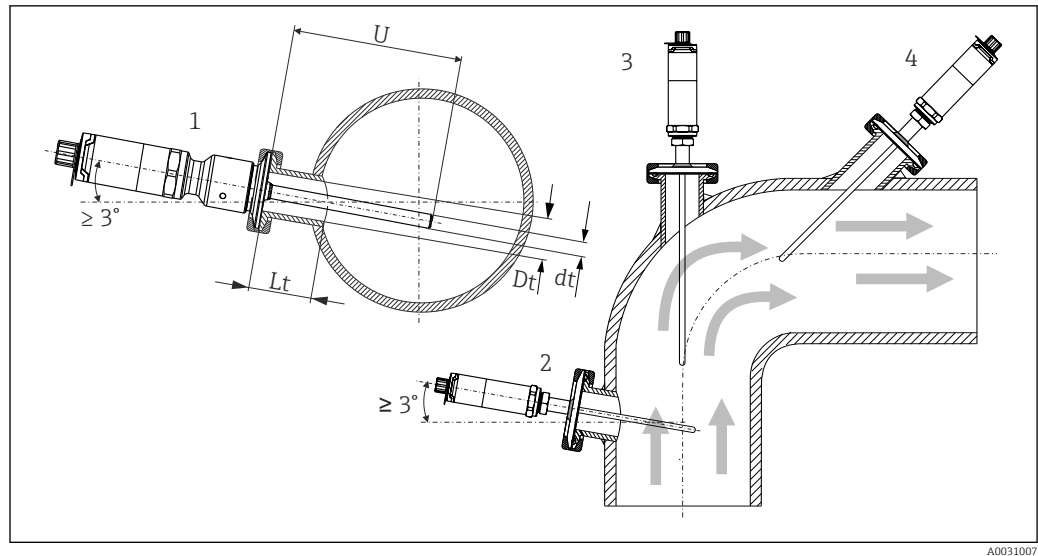
Инструменты, необходимые для монтажа в существующую термогильзу: гаечный ключ с открытым зевом или торцевой гаечный ключ AF 32



1 Монтаж компактного термометра

- 1 Установка соединения iTHERM QuickNeck в существующую термогильзу с донной частью iTHERM QuickNeck: инструменты не требуются
- 2 Шестигранная головка для установки в существующую термогильзу с резьбой M24 или G3/8": рожковый ключ 32 мм
- 3 Регулируемая обжимная арматура TK40, монтаж винта с шестигранной головкой осуществляется с помощью одного рожкового ключа SW/AF 17
- 4 Термогильза

A0028639



2 Варианты монтажа в технологическом оборудовании

- 1, 2 Перпендикулярно направлению потока, монтаж под углом не менее 3° для обеспечения самоопорожнения
- 3 На угловых отводах
- 4 Наклонный монтаж в трубопроводах малого номинального диаметра
- U Погружение

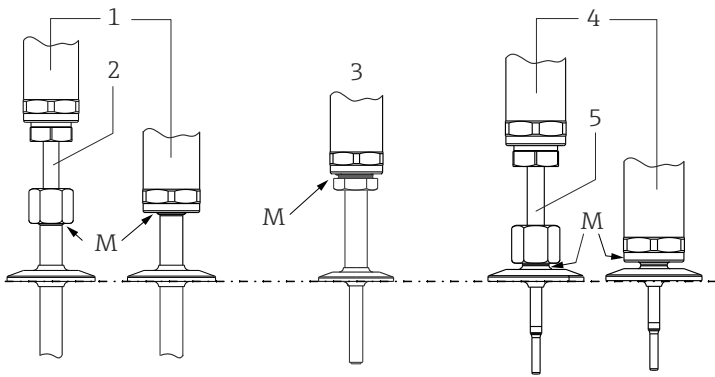
i Необходимо соблюдать требования EHEDG и санитарного стандарта 3-A.

Инструкции по монтажу согласно правилам EHEDG, для обеспечения очистки:
 $Lt \leq (Dt - dt)$

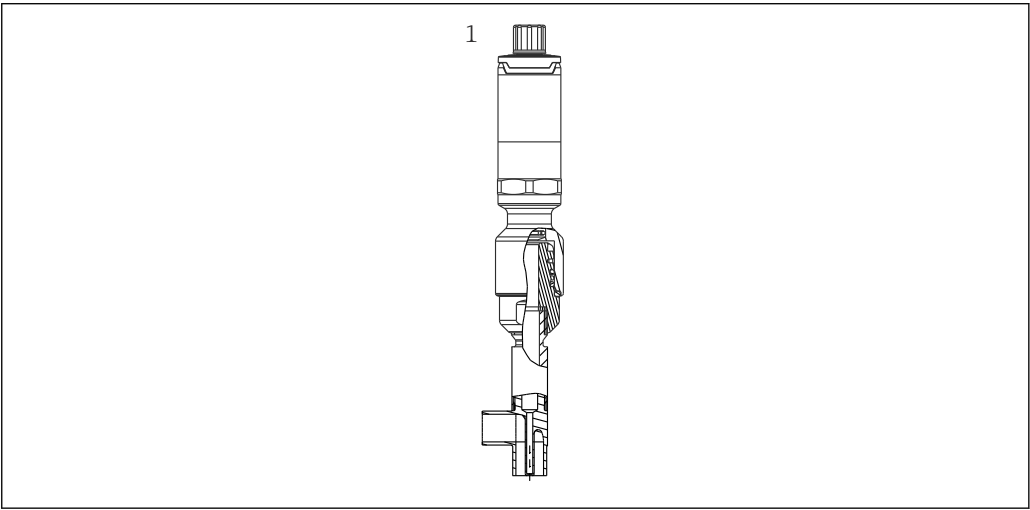
Инструкции по монтажу согласно правилам 3-A, для обеспечения очистки: $Lt \leq 2(Dt - dt)$

В случае небольших условных диаметров располагайте наконечник термометра так, чтобы он выступал за ось трубопровода в среду. Другой вариант – монтаж под углом (4). При определении глубины погружения или монтажной глубины необходимо

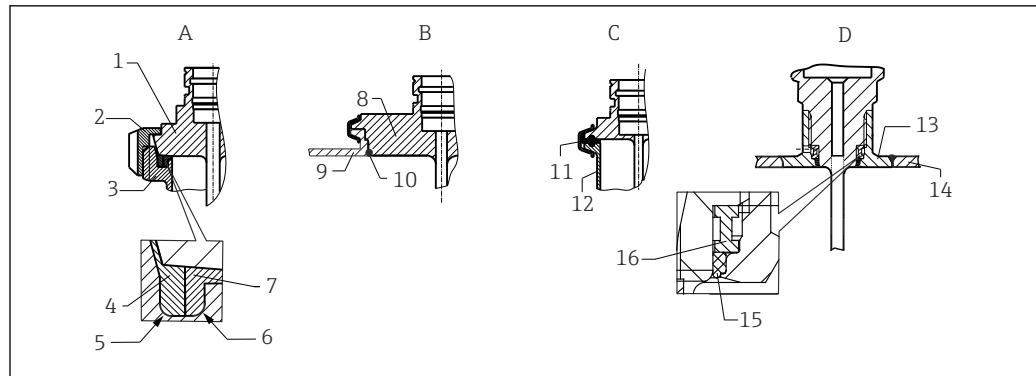
учитывать все параметры термометра и среды, подлежащей измерению (например, скорость потока и рабочее давление).

Максимальный момент затяжки			
			
Исполнение термогильзы	ТТ411, Ø6 мм (0,24 дюйм) (1) ТТ411, Ø6 мм (0,24 дюйм) и удлинительная шейка ТЕ411 (2)	ТТ411, Ø9 мм (0,35 дюйм) (3)	ТТ411, Ø12,7 мм (½ дюйм) (4) ТТ411, Ø 12,7 мм (½ дюйм) и удлинительная шейка ТЕ411 (5)
Момент затяжки М	3 до 5 Нм (2,2 до 3,7 фунт сила фут)	10 Нм (7,4 фунт сила фут)	3 до 5 Нм (2,2 до 3,7 фунт сила фут)

 При подключении прибора к термогильзе затягивайте только нижнюю шестигранную часть корпуса.



-  3 *Присоединения к процессу для монтажа термометра в трубопроводах малого номинального диаметра*
- 1 *Угловая термогильза для приваривания, соответствующая стандарту DIN 11865/ASME BPE*



A0040345

4 Подробное руководство по монтажу с соблюдением гигиенических требований

A Молочное соединение в соответствии с DIN 11851, только в сочетании с сертифицированным EHEDG самоустанавливающимся уплотнительным кольцом

1 Датчик с молочным соединением

2 Соединительная гайка с канавкой

3 Соединение ответной части

4 Центрирующее кольцо

5 R0.4

6 R0.4

7 Кольцевое уплотнение

B Технологическое соединение Varivent® для корпуса VARINLINE®

8 Датчик с соединением Varivent

9 Соединение ответной части

10 Уплотнительное кольцо

C Зажим в соответствии со стандартом ISO 2852

11 Формованное уплотнение

12 Соединение ответной части

D Технологическое соединение Liquiphant M G1", горизонтальный монтаж

13 Сварочный переходник

14 Стенка резервуара

15 Уплотнительное кольцо

16 Опорное кольцо

УВЕДОМЛЕНИЕ

При выходе из строя кольцевого уплотнения (уплотнительного кольца) или уплотнительной прокладки необходимо выполнить следующие действия:

- Снимите термометр.
- Очистите резьбу и стыковую/уплотняемую поверхность уплотнительного кольца.
- Уплотнительное кольцо и/или уплотнение необходимо заменить.
- После монтажа выполните очистку по технологии CIP.

Детали технологических соединений и уплотнения или уплотнительные кольца не входят в комплект поставки термометра. Приварные переходники Liquiphant M с соответствующими комплектами уплотнений можно приобрести в качестве аксессуаров, см. соответствующее руководство по эксплуатации . → 47

В случае использования приварных соединений соблюдайте необходимую степень осторожности при выполнении сварочных работ со стороны технологического оборудования:

1. Используйте пригодные для этой цели сварочные материалы.
2. Сварку необходимо выполнять заподлицо или с радиусом сварного шва $\geq 3,2$ мм (0,13 дюйм).
3. Не допускайте образования щелей, складок и зазоров.
4. Необходимо обеспечить хонингование и полирование поверхности, $Ra \leq 0,76$ мкм (30 микродюйм).

1. Устанавливайте термометры таким образом, чтобы сохранялась их возможность очистки. Соблюдайте требования санитарного стандарта 3-А.
2. Приварные переходники Varivent®, Liquiphant М и Ingold позволяют осуществлять монтаж заподлицо.

5.3 Проверка после установки

☐	Не поврежден ли прибор (визуальный осмотр)?
☐	Прибор закреплен надежно?
☐	Соответствует ли прибор техническим условиям точки измерения, таким как температура окружающей среды? → 53

6 Электрическое подключение

6.1 Требования, предъявляемые к подключению

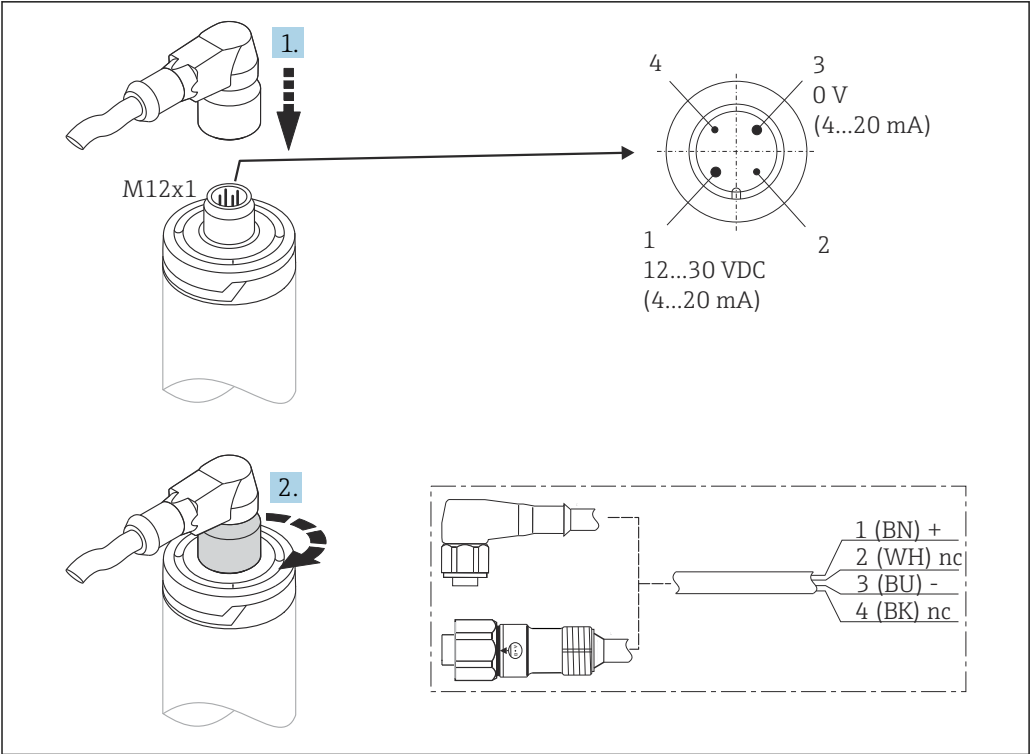
-  Согласно санитарному стандарту 3-А и предписаниям EHEDG электрические соединительные кабели должны быть гладкими, коррозионно-стойкими и легко очищаемыми.

6.2 Подключение прибора

УВЕДОМЛЕНИЕ

Во избежание повреждения прибора

- ▶ Чтобы предотвратить повреждение электроники прибора, не подсоединяйте провода к клеммам 2 и 4. Они зарезервированы для подключения кабеля настройки.
- ▶ Не затягивайте разъем M12 с избыточным усилием — это может привести к механическому повреждению прибора. Момент затяжки соответствует спецификации кабеля, как правило 0,4 Нм.



5 Кабельная вилка M12x1 и назначение контактов в соединительном гнезде на приборе

6.3 Обеспечение требуемой степени защиты

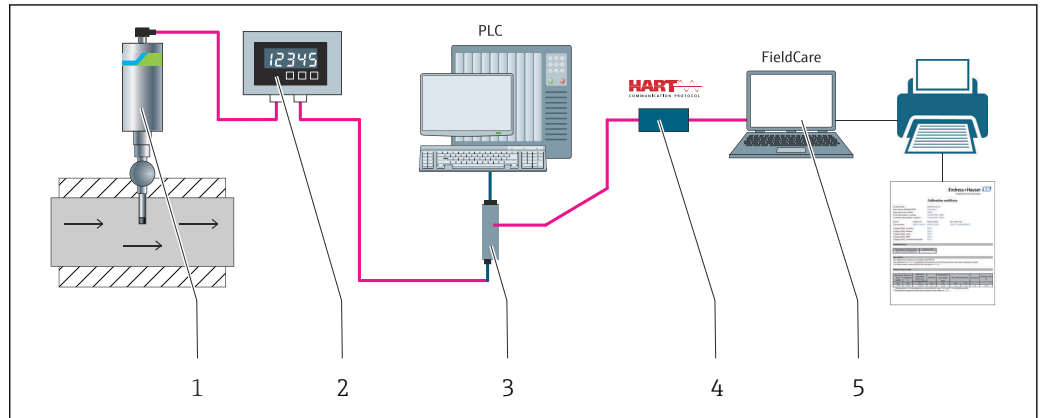
Заявленная степень защиты обеспечивается при затянутой в соответствии с техническими характеристиками кабельной вилке M12x1. Для обеспечения степени защиты IP69 можно приобрести соответствующие наборы кабелей с прямыми и угловыми вилками в качестве аксессуаров.

6.4 Проверка после подключения

☐	Не повреждены ли прибор и кабели (визуальный контроль)?
☐	Обеспечена ли разгрузка натяжения установленных кабелей?
☐	Сетевое напряжение соответствует техническим требованиям, указанным на заводской табличке?

7 Варианты управления

7.1 Обзор опций управления



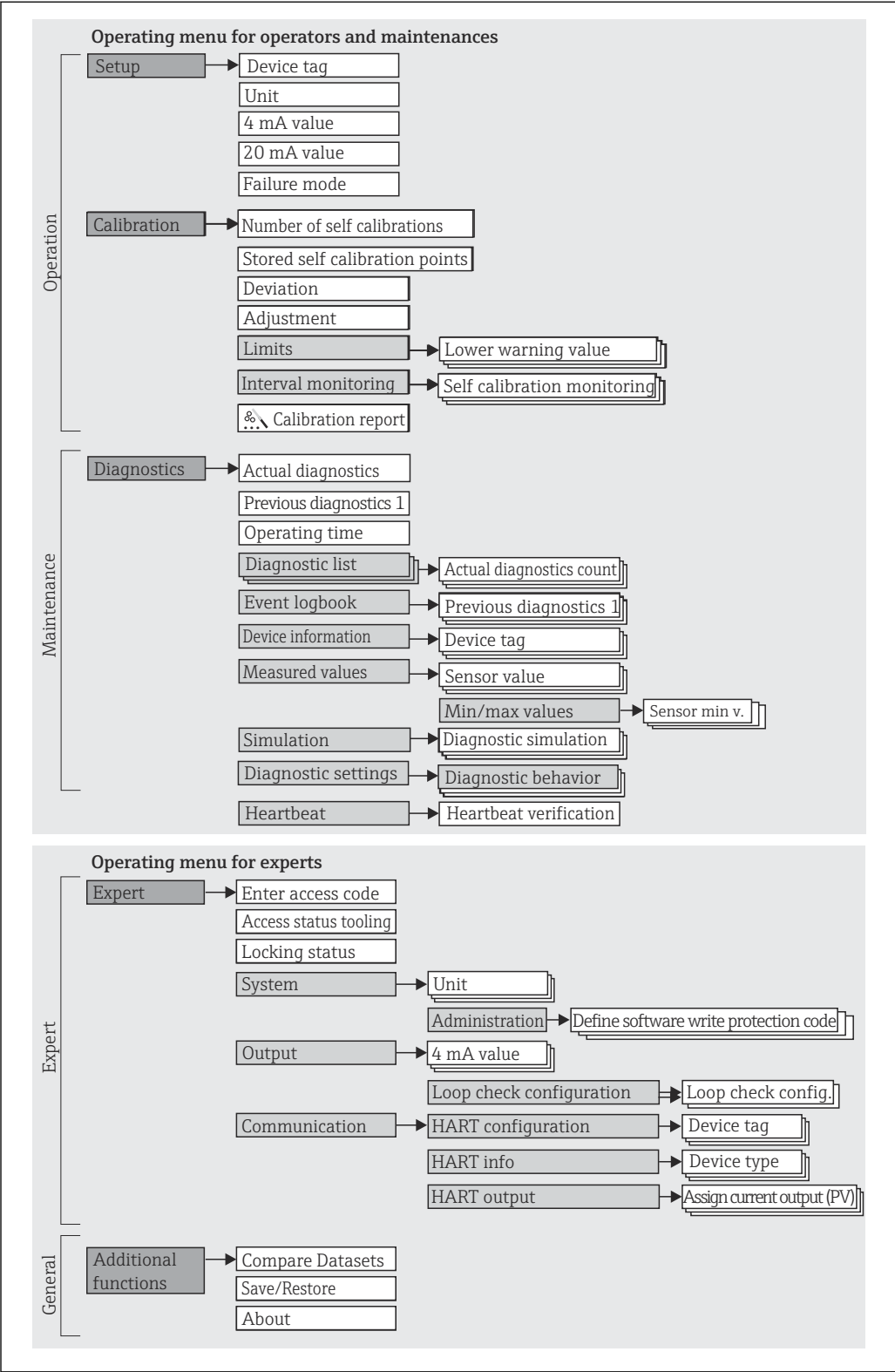
A0031089

6 Возможности управления прибором

- 1 Установленный компактный термометр iTHERM с поддержкой протокола связи HART
- 2 Индикатор процесса RIA15 с питанием от токовой петли. Индикатор процесса встраивается в токовую петлю и отображает измеряемый сигнал или переменные технологического процесса HART в цифровой форме. Для технологического индикатора не требуется внешний источник питания. Питание осуществляется непосредственно от токовой петли.
- 3 Активный барьер искрозащиты RN42 – активный барьер искрозащиты используется для передачи сигналов и гальванической развязки сигналов 4-20 мА/HART от преобразователей, получающих питание от токовой петли. Универсальный источник питания работает при входном напряжении электропитания 19,2-253 В пост. тока/перем. тока, 50/60 Гц. Это означает, что такой источник питания можно использовать в сетях электропитания любой страны мира.
- 4 Модем Соттибох FXA195 служит для искробезопасного обмена данными по протоколу HART с ПО FieldCare посредством интерфейса USB.
- 5 FieldCare – это основанная на технологии FDT программа управления активами предприятия, разработанная компанией Endress+Hauser. Более подробные сведения см. в разделе «Аксессуары». Полученные данные самокалибровки сохраняются в приборе (1) и могут быть прочитаны с помощью FieldCare. Это также позволяет создать и распечатать аудиторский сертификат калибровки.

7.2 Структура и функции меню управления

7.2.1 Структура меню управления



A0048654

Подменю и уровни доступа

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

Уровень доступа	Типичные задачи	Меню	Содержание/значение
Техническое обслуживание Оператор	Ввод в эксплуатацию: ■ Конфигурация процесса измерения. ■ Конфигурация обработки значения измеряемой величины (диапазон измерения и т.д.). Считывание измеренных значений. Калибровка: ■ Настройка предельных значений для предупреждения и сигнализации, а также внутреннего мониторинга. ■ Конфигурирование и создание калибровочного отчета (мастер).	«Настройки» «Калибровка»	Содержит все параметры для ввода в эксплуатацию и калибровки. ■ Параметры настройки После установки значений для этих параметров измерение обычно считается полностью настроенным. ■ Калибровочные параметры Содержит все сведения и параметры для автоматической калибровки, включая мастер для создания калибровочного отчета. Этот мастер доступен в рамках онлайн-конфигурации.
	Устранение неполадок: ■ Диагностика и устранение технологических ошибок. ■ Интерпретация сообщений об ошибках прибора и исправление связанных с ними ошибок.	«Диагностика»	Содержит все параметры для определения и анализа ошибок: ■ Список диагностических сообщений Содержит актуальные диагностические сообщения (не более 3). ■ Журнал событий Содержит последние диагностические сообщения (не более 5), которые больше не актуальны. ■ Подменю «Информация о приборе» Содержит сведения, необходимые для идентификации прибора. ■ Подменю «Измеренные значения» Содержит все текущие измеренные значения. ■ Подменю «Моделирование» Используется для моделирования измеренных или выходных значений. ■ Настройки диагностики Настройка алгоритма диагностических действий и сигнала состояния согласно стандарту NE 107
	Технология Heartbeat: Создание отчета по технологии Heartbeat (мастер настройки)	Heartbeat	Содержит мастер для создания отчета по технологии Heartbeat. Этот мастер доступен в рамках онлайн-конфигурации.
Эксперт	Задачи, для выполнения которых требуются подробные знания о функциях прибора: ■ Ввод измерительной системы в эксплуатацию при усложненных условиях. ■ Оптимальная адаптация процесса измерения к сложным условиям. ■ Детальное конфигурирование интерфейса связи. ■ Диагностика ошибок в сложных ситуациях.	«Эксперт»	Содержит все параметры прибора, включая те параметры, которые уже содержатся в других меню. Структура этого меню основана на функциональных блоках прибора: ■ Подменю «Система» Содержит высокоуровневые параметры прибора, не влияющие ни на измерение, ни на передачу измеренного значения. ■ Подменю «Выход» Содержит все параметры для настройки аналогового токового выхода и проверки токовой петли. ■ Подменю «Связь» Содержит все параметры для настройки цифрового интерфейса связи.

7.3 Настройка преобразователя и протокола HART®

Настройка компактного термометра осуществляется по протоколу HART® или через интерфейс CDI (¹). Для этой цели можно использовать следующее программное обеспечение.

Управляющие программы

FieldCare, DeviceCare, Field Xpert (Endress+Hauser)	SIMATIC PDM (Siemens)
AMS Device Manager (Emerson Process Management)	Field Communicator 375, 475 (Emerson Process Management)

 Подробное описание настройки специфичных для прибора параметров приведено в соответствующем руководстве по эксплуатации.

7.4 Доступ к меню управления с помощью управляющей программы

7.4.1 FieldCare

Набор функций

Инструмент управления производственными активами на базе FDT/DTM от Endress +Hauser. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы на установке и управлять ими. Использование информации о состоянии также является простым, но эффективным способом проверки состояния и функционирования приборов. Доступ осуществляется по протоколу HART или общему интерфейсу данных CDI ¹⁾.

Стандартные функции:

- Настройка параметров прибора
- Загрузка и сохранение данных прибора (выгрузка/скачивание)
- Протоколирование точки измерения

 Для термометров типа iTHERM TrustSens ПО FieldCare обеспечивает удобный доступ к автоматически формируемым отчетам о самокалибровке.

Подробные сведения содержатся в руководствах по эксплуатации BA00027S и BA00065S, которые можно скачать в разделе «Документация» веб-сайта www.endress.com.

Источник получения файлов описания прибора

См. раздел «Системная интеграция» →  25

Установка соединения

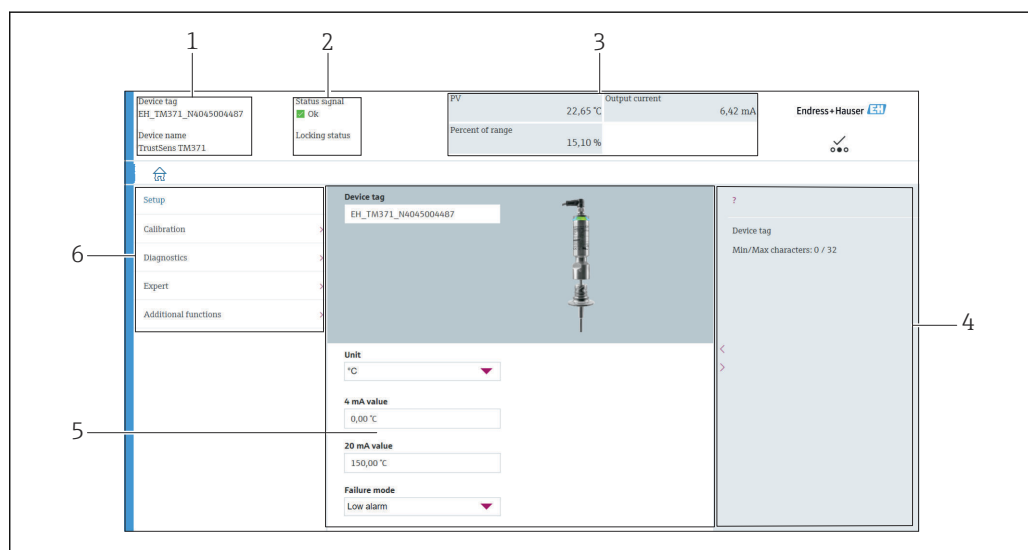
Пример: с помощью модема HART, Commubox FXA191 (RS232) или FXA195 (USB)

1. Обязательно обновите библиотеку драйверов для всех подключенных приборов (например, FXA19х, iTHERM TrustSens TM371).
2. Запустите программу FieldCare и создайте проект.

1) Endress+Hauser Common Data Interface

3. Перейдите в меню «Вид» → «Сеть». Щелкните правой кнопкой на пункте **Хост-ПК** «Добавить устройство...».
 - ↳ Откроется окно **Добавить новый прибор**.
4. В списке выберите вариант **Связь HART** и нажмите кнопку **OK** для подтверждения.
5. Выберите экземпляр DTM в пункте **Связь HART**.
 - ↳ Убедитесь, что к порту последовательной связи подключен соответствующий модем, и нажмите кнопку **OK** для подтверждения.
6. Вызовите контекстное меню пункта **Связь HART** и выберите пункт **Добавить прибор....**
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.
 - ↳ Доступна интерактивная настройка.

Пользовательский интерфейс



A0046541

7 Пользовательский интерфейс с информацией о приборе, полученной по протоколу связи HART

- 1 Обозначение и наименование прибора
- 2 Строка состояния с сигналом состояния
- 3 Измеренные значения и общие сведения о приборе: первичная переменная, выходной ток, процент от диапазона
- 4 Справка/дополнительная информация
- 5 Область отображения и ввода
- 6 Область навигации со структурой меню управления

7.4.2 DeviceCare

Набор функций

DeviceCare — это бесплатное ПО для конфигурирования приборов Endress+Hauser. При наличии соответствующего драйвера (DTM) поддерживаются приборы со следующими протоколами: HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Ethernet/IP, Modbus, CDI, ISS, IPC и PCP. Целевой группой являются заказчики, на заводах и в цехах у которых нет цифровых сетей, а также специалисты сервисных центров

Endress+Hauser. Приборы можно соединять напрямую через модем (по схеме «точка-точка») или посредством шины. 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. раздел «Системная интеграция» →  25

7.4.3 Field Xpert

Набор функций

Field Xpert представляет собой промышленный КПК со встроенным сенсорным экраном, предназначенный для ввода в эксплуатацию и обслуживания полевых приборов во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах. Это средство позволяет эффективно настраивать приборы, входящие в состав систем FOUNDATION Fieldbus, HART и WirelessHART.

Источник получения файлов описания прибора

См. раздел «Системная интеграция» →  25

7.4.4 AMS Device Manager

Набор функций

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

Источник получения файлов описания прибора

См. раздел «Системная интеграция» →  25

7.4.5 SIMATIC PDM

Набор функций

SIMATIC PDM – это стандартизированная, независимая от производителя программа, разработанная компанией Siemens. Программа предназначена для управления, настройки, обслуживания и диагностики интеллектуальных полевых приборов с помощью протокола HART.

Источник получения файлов описания прибора

См. раздел «Системная интеграция» →  25

7.4.6 Field Communicator 375/475

Набор функций

Промышленный портативный терминал, выпускаемый компанией Emerson Process Management и предназначенный для дистанционной настройки и отображения измеренных значений с помощью протокола HART.

Источник получения файлов описания прибора

См. раздел «Системная интеграция» →  25

8 Интеграция в систему

8.1 Обзор файлов описания прибора

Информация о версии прибора

Версия встроенного ПО	01.00.zz	Версия программного обеспечения указана: ■ на заводской табличке; ■ в меню управления: Diagnostics → Device information → Firmware version ■  Убедитесь, что используемое руководство по эксплуатации предназначено именно для данного прибора. Соответствующие версии встроенного программного обеспечения для каждого комплекта инструкций по эксплуатации указаны на его титульной странице.
Идентификатор производителя	(17) 0x11	Меню управления: Diagnostics → Device information → Manufacturer ID
Тип прибора	0x11CF	Меню управления: Expert → Communication → HART info → Device type
Версия протокола HART	7	Меню управления: Эксперт → Связь → Данные HART → Версия HART
Версия прибора	1	■ на заводской табличке; ■ Меню управления: Эксперт → Связь → Данные HART → Версия прибора

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

- www.endress.com --> Загрузки --> Драйвер прибора (выберите тип и корень изделия)
- www.endress.com --> Продукты: страница отдельного продукта, например TMTxy --> Загрузки --> Драйвер прибора: выберите тип

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 также загрузить на веб-сайте (www.software-products.endress.com).

8.2 Передача измеряемых переменных по протоколу HART®

Измеряемые значения (переменные прибора) сопоставляются с переменными прибора следующим образом.

Динамическая переменная	Переменная прибора
Первичное значение (PV)	Температура
Вторичное значение (SV)	Температура прибора
Третичное значение (TV)	Количество операций самокалибровки
Четвертичное значение (QV)	Отклонение калибровки

8.3 Поддерживаемые команды HART®

i Протокол HART® позволяет реализовать обмен данными измерений и приборов между ведущим устройством HART® и полевым прибором. Ведущие устройства HART® могут работать, например, на основе вышеописанных управляющих программ; для обмена данными им требуются соответствующие программные драйверы (DD или DTM). Обмен данными инициируется путем посылки команд.

Существует три различных типа команд.

■ **Универсальные команды:**

Все приборы HART® поддерживают и используют универсальные команды. Они связаны, например, со следующими функциями:

- Обнаружение устройств HART®
- Считывание цифровых измеряемых значений

■ **Команды общего назначения:**

команды общего назначения обеспечивают выполнение функций, которые поддерживаются и могут быть выполнены многими, но не всеми полевыми приборами.

■ **Команды, специфичные для прибора:**

Эти команды обеспечивают доступ к функциям, относящимся к конкретному прибору, но не стандартным для интерфейса HART®. Такие команды обеспечивают доступ к индивидуальным данным полевых приборов.

Номер команды	Обозначение
Универсальные команды	
0, Cmd0	Чтение уникального идентификатора
1, Cmd001	Чтение первичной 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 обозначения, дескриптора, даты
14, Cmd014	Чтение информации преобразователя о первичной переменной
15, Cmd015	Чтение информации о приборе
16, Cmd016	Чтение номера конечного монтажа
17, Cmd017	Запись сообщения
18, Cmd018	Запись обозначения, дескриптора, даты
19, Cmd019	Запись номера конечного монтажа
20, Cmd020	Чтение длинного обозначения (32-байтного обозначения)
21, Cmd021	Чтение уникального идентификатора, связанного с длинным обозначением
22, Cmd022	Запись длинного обозначения (32-байтного обозначения)
38, Cmd038	Сброс конфигурации изменений флага
48, Cmd048	Чтение дополнительной информации о состоянии прибора
Команды общего назначения	
33, Cmd033	Чтение переменных прибора
34, Cmd034	Запись значения демпфирования для первичной переменной

Номер команды	Обозначение
35, Cmd035	Запись значений диапазона для первичной переменной
40, Cmd040	Вход/выход из режима фиксированного тока
42, Cmd042	Выполнение сброса прибора
44, Cmd044	Запись единиц измерения первичной переменной
45, Cmd045	Согласование нулевого значения тока цепи
46, Cmd046	Согласование усиления по току цепи
50, Cmd050	Чтение назначений динамических переменных
54, Cmd054	Чтение информации о переменных прибора
59, Cmd059	Запись количества преамбул в ответе
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

9 Ввод в эксплуатацию

9.1 Функциональная проверка

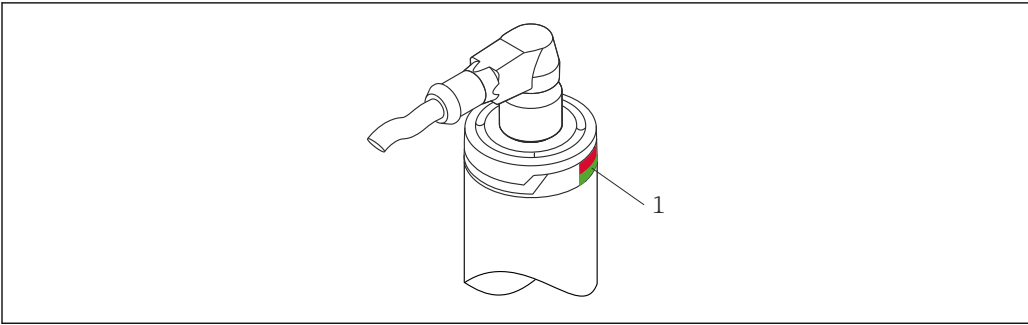
Прежде чем ввести прибор в эксплуатацию, убедитесь, что проведены все конечные проверки:

- Контрольный список «Проверка после монтажа» →  17
- Контрольный список «Проверка после подключения» →  18

9.2 Включение прибора

После успешного завершения заключительных проверок можно включить сетевое напряжение. После включения питания прибор выполняет несколько функциональных внутренних проверок. При этом светодиод мигает красным светом. При нормальном рабочем режиме прибор готов к эксплуатации примерно через 10 секунд. Цвет светодиода на приборе меняется на зеленый.

9.2.1 Элементы отображения

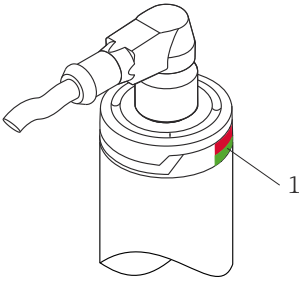


A0031589

1 Сигналы светодиода, указывающие на состояние прибора.

Сведения о диагностике различных светодиодных сигналов см. в разделе → 41

9.2.2 Элементы отображения

Позиция	Светодиодные индикаторы	Функциональное описание
 Светодиодные сигналы 1 указывают на различные функции A0031589	Зеленый светодиод (gn) Горит	Сетевое напряжение соответствует норме. Прибор работает, а установленные предельные значения не превышены.
	Зеленый светодиод (gn) мигает	Частота 1 Гц: прибор начинает самокалибровку, которая длится до завершения обнаружения. Частота 5 Гц в течение 5 с: прибор исправен, обнаружено нормальное состояние точки калибровки.
	Красный (rd) и зеленый (gn) светодиоды поочередно мигают	Частота 5 Гц: прибор исправен, обнаружено ненормальное состояние точки калибровки.
	Красный светодиод (rd) мигает	Частота 1 Гц: сигнал диагностического события (Предупреждение). Прибор продолжает измерение. Формируется диагностическое сообщение для системы мониторинга.
	Красный светодиод (rd) горит	Сигнал диагностического события (аварийный сигнал). Измерение прервано. Выходные сигналы переходят в "аварийное" состояние. Формируется диагностическое сообщение для системы мониторинга.

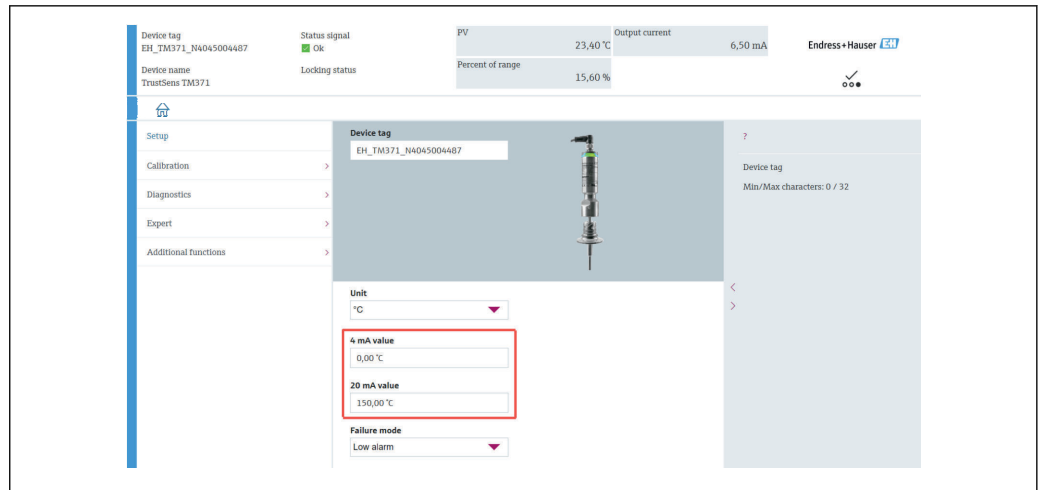
 Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации BA01581T.

9.3 Настройка прибора

См. раздел «Меню управления и описание параметров» → 86

9.3.1 Определение диапазона измерения

Чтобы настроить диапазон измерения, введите значение 4 мА и значение 20 мА.



A0048542

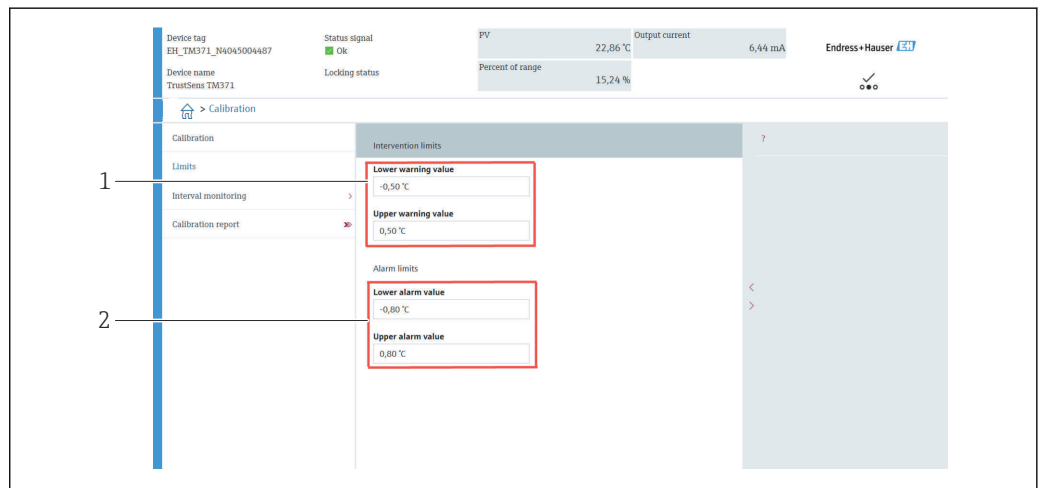
Навигация

☰ Меню «Настройка» → значение 4 мА

☰ Меню «Настройка» → значение 20 мА

1. В окне ввода **Значение 4 мА** введите значение нижней границы диапазона измерения и нажмите ENTER для подтверждения.
2. В окне ввода **Значение 20 мА** укажите верхнее значение диапазона измерения для технологического процесса и нажмите кнопку ENTER для подтверждения.

9.3.2 Определение предельных значений вмешательства в процессе самокалибровки



A0048543

- 1 Значения, вводимые для предельных значений вмешательства
- 2 Значения для ввода в качестве пределов для выдачи аварийного сигнала

С помощью этой функции задайте нижний и верхний пределы для выдачи предупреждения. Отклонения между эталонным датчиком и датчиком Pt100 определяются как результат каждой самокалибровки. Если это отклонение превышает установленный предел для выдачи предупреждения, прибор передает установленный сигнал состояния и демонстрирует заданное поведение диагностики с помощью светодиода. (Заводская настройка = предупреждение – светодиод мигает красным, номер диагностического события 144. Состояние измеренного значения = неопределенное/без ограничений).

Навигация

 Меню Калибровка → Пределы → Пределы вмешательства

1. В окне ввода **Нижнее значение для выдачи предупреждения** укажите нижнее предельное значение для выдачи предупреждения об отклонении в ходе самокалибровки и нажмите клавишу ENTER для подтверждения.
2. В окне ввода **Верхнее значение для выдачи предупреждения** укажите верхнее предельное значение для выдачи предупреждения об отклонении в ходе самокалибровки и нажмите клавишу ENTER для подтверждения.

9.3.3 Определение предельных значений для выдачи аварийного сигнала в процессе самокалибровки

С помощью этой функции задайте нижний и верхний пределы для выдачи аварийного сигнала. Отклонения между эталонным датчиком и датчиком Pt100 определяются как результат каждой самокалибровки. Если это расхождение превышает установленный предел для выдачи аварийного сигнала, прибор передает установленный сигнал состояния и демонстрирует заданное поведение диагностики с помощью светодиода. (Заводская настройка = предупреждение – светодиод мигает красным, номер диагностического события 143. Состояние измеренного значения = неопределенное/без ограничений.)

Навигация

 Меню Калибровка → Предельные значения → Пределы аварийного сигнала

1. В окне ввода **Нижнее значение для выдачи предупреждения** укажите нижнее предельное значение для выдачи аварийного сигнала об отклонении в ходе самокалибровки и нажмите клавишу ENTER для подтверждения.
2. В окне ввода **Верхнее значение для выдачи предупреждения** укажите верхнее предельное значение для выдачи аварийного сигнала об отклонении в ходе самокалибровки и нажмите клавишу ENTER для подтверждения.

9.4 Создание отчета о калибровке

Мастер создания отчета о калибровке направляет действия пользователя в процессе создания отчета о калибровке для предварительно выбранной точки калибровки.

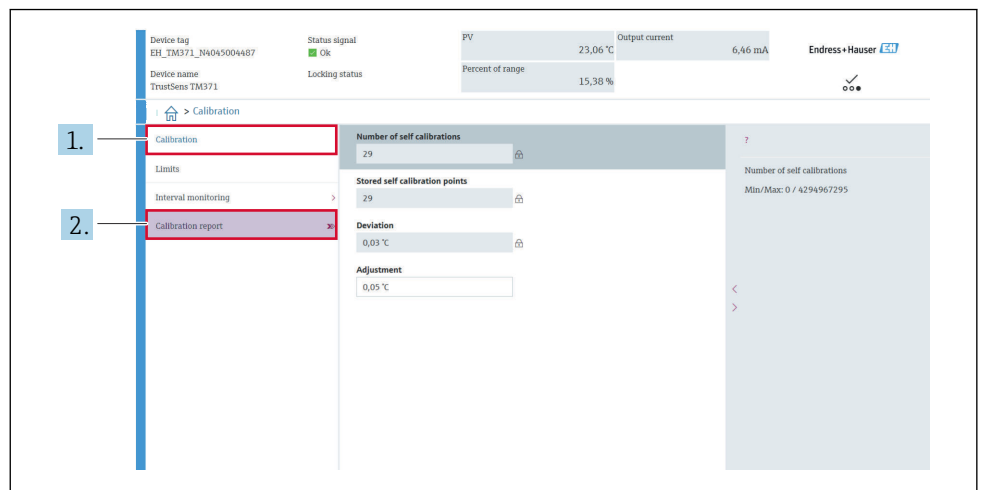
Навигация

 Меню Калибровка → Отчет о калибровке

-  Для запуска интерактивного мастера необходимо, чтобы в памяти прибора была сохранена по меньшей мере одна точка самокалибровки.

Конфигурирование и создание отчета о калибровке

1.



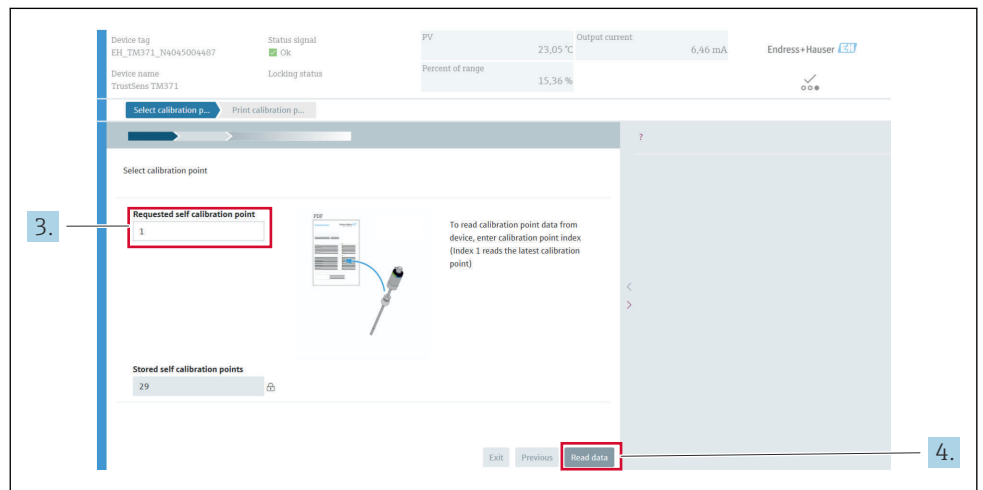
A0048544

Нажмите **Калибровка**, чтобы войти в меню калибровки.

2.

Нажмите кнопку **Отчет о калибровке**, чтобы открыть мастер калибровки.

3.



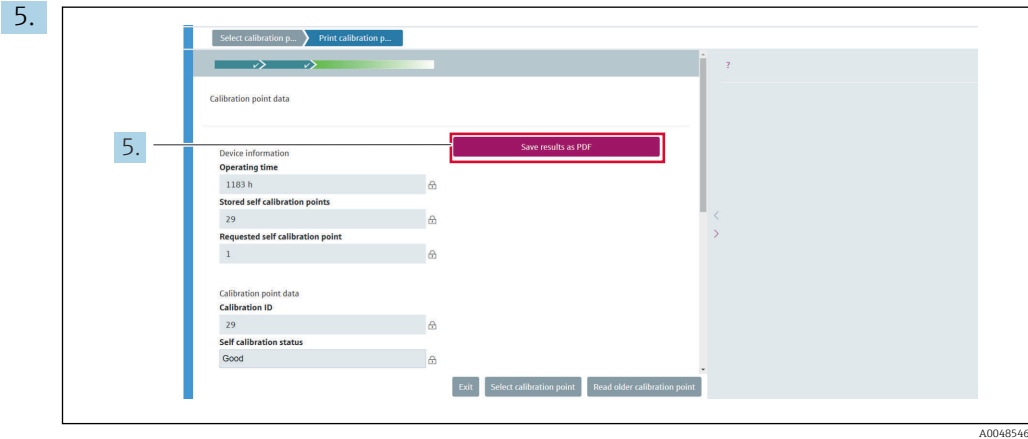
A0048545

Чтобы выполнить считывание данных точки калибровки из памяти прибора, введите индекс точки калибровки. По индексу 1 происходит считывание точки калибровки, записанной последней.

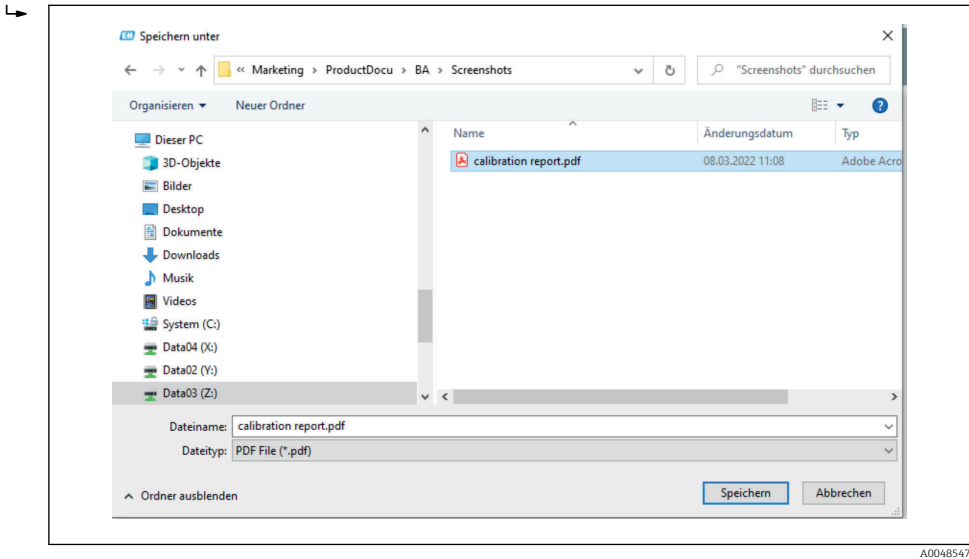
4.

Нажмите кнопку **Считать данные** для подтверждения.

- Будет отображен обзор информации о приборе и данные точки калибровки. Подробные сведения см. в следующей таблице.



Нажмите кнопку **Сохранить результаты в формате PDF** для подтверждения.



Появится программа-проводник файловой системы. Будет предложено сохранить отчет о калибровке в виде файла PDF.

6. Введите имя файла для отчета о калибровке и выберите место для его сохранения в файловой системе.
- Отчет о калибровке был сохранен в файловой системе.
7. Нажмите кнопку **Выйти**, чтобы завершить работу с мастером отчетов о калибровке, нажмите кнопку **Выбрать точку калибровки**, чтобы выбрать другую сохраненную точку самокалибровки, или нажмите кнопку **Считать предыдущую точку калибровки**, чтобы вернуться к предыдущей точке калибровки.

Создание отчета о самокалибровке завершено. Сохраненный файл PDF можно открыть для чтения или печати отчета о калибровке.

Данные самокалибровки, относящиеся к созданию отчета

Информация о приборе	
Время работы	Отображение общего количества часов, в течение которых прибор находился под напряжением.
Сохраненные точки самокалибровки	Отображение общего количества сохраненных точек самокалибровки. В памяти прибора может находиться до 350 точек самокалибровки. Как только память достигает своего предельного значения, самая старая точка самокалибровки перезаписывается.
Запрашиваемая точка самокалибровки	Ввод номера запрашиваемой точки самокалибровки. Последняя точка самокалибровки всегда сохраняется под номером «1».

Информация о приборе	
Данные точки калибровки	
Идентификатор калибровки	Этот номер используется для идентификации точки самокалибровки. Каждый номер уникален, его редактирование невозможно.
Состояние самокалибровки	Эта функция указывает на действительность данных точки самокалибровки.
Часы работы	Эта функция отображает значение счетчика наработанных часов для отображаемой точки самокалибровки.
Измеренное значение температуры	Эта функция отображает значение температуры, измеренное датчиком Pt100 на время указанной самокалибровки.
Отклонение	Эта функция отображает измеренное отклонение показаний датчика Pt100 при самокалибровке от эталонной температуры. Отклонение вычисляется следующим образом: отклонение самокалибровки = эталонная температура - измеренное значение температуры Pt100 + коррекция
Регулировка	Просмотр значения коррекции, добавляемого к измеренному значению Pt100. Это значение влияет на отклонение самокалибровки. →  92 Новая коррекция = коррекция - отклонение, измеренное в последней точке самокалибровки
Погрешность измерения	Эта функция отображает максимальную погрешность измерения для температуры при самокалибровке.
Нижнее значение для аварийного сигнала	Эта функция отображает установленное нижнее предельное значение для выдачи аварийного сигнала. →  93
Верхнее значение для аварийного сигнала	Эта функция отображает установленное верхнее предельное значение для выдачи аварийного сигнала. →  94
Счетчик событий перезапуска прибора	Отображение количества операций перезапуска прибора со времени выполнения отображаемой самокалибровки до настоящего времени.

9.5 Защита параметров настройки от несанкционированного доступа

Эта функция защищает прибор от нежелательных изменений.

Навигация

 Меню Эксперт → Система → Администрирование → Установка кода защиты прибора от записи

Код, запрограммированный во встроенном ПО прибора, сохраняется в памяти прибора, а управляющая программа отображает значение **0**, чтобы не показывать код защиты от записи в открытом виде.

Пользовательский ввод: от 0 до 9999

Заводская установка по умолчанию: 0 = защита от записи неактивна.

Чтобы активировать защиту от записи, выполните следующие действия:

1. Установите защиту от записи с помощью параметра **Ввод кода доступа**.
2. Введите код, который не соответствует коду, определенному на этапе 1.
↳ Теперь прибор защищен от записи.

Отключение защиты от записи

- ▶ Введите заданный код в параметре **Ввод кода доступа**.
↳ Теперь прибор не защищен от записи.

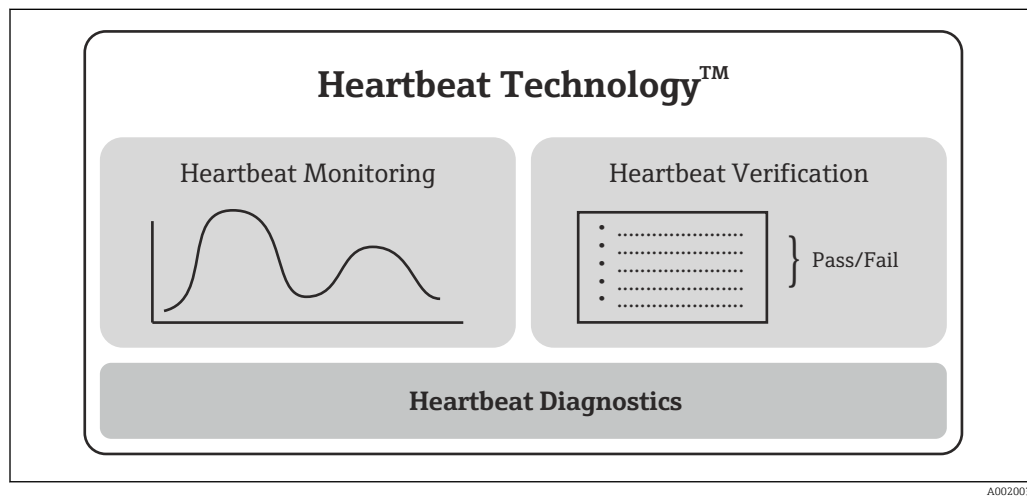
 Забытый код защиты от записи может быть удален или перезаписан специалистами сервисной организации.

9.6 Дополнительные настройки

Раздел содержит описание дополнительных параметров и технические данные, доступные для пакетов приложений **Heartbeat Verification** и **Heartbeat Monitoring**.

9.6.1 Модули Heartbeat Technology

Обзор



8 Модули Heartbeat Technology

i Модули доступны для всех исполнений прибора. Функциональность Heartbeat Technology доступна в обновленном драйвере прибора (DTM, версия 1.11.zz и более совершенные версии).

Краткое описание модулей

Диагностика Heartbeat Diagnostics

Функция

- Непрерывная самодиагностика прибора.
- Вывод диагностических сообщений осуществляется:
 - на локальный дисплей (опционально);
 - в систему управления активами (например, FieldCare/DeviceCare);
 - в систему автоматизации (например, в ПЛК).

Преимущества

- Информация о состоянии прибора предоставляется немедленно и обрабатывается своевременно.
- Сигналы состояния классифицируются по стандарту VDI/VDE 2650 и рекомендации NAMUR NE 107 и содержат в себе информацию о причине сбоя и методе его устранения.

Подробное описание

→ 35

Технология Heartbeat Verification

Проверка функционирования прибора по запросу

- Проверка правильности функционирования измерительного прибора в пределах спецификаций.
- Результат поверки дает информацию о состоянии прибора: «Успешно» или «Неудачно».
- Результаты документируются в отчете о проверке.
- Этот отчет создается автоматически и предназначен для демонстрации соответствия внутренним и внешним нормативам, законам и стандартам.
- Проверка может проводиться без прерывания процесса.

Преимущества

- Для использования этой функции не требуется доступ к измерительному прибору в полевых условиях.
- DTM²⁾ инициирует процесс проверки в приборе и интерпретирует результаты. Пользователю не требуется иметь специальные знания.
- Отчет о поверке может использоваться для подтверждения показателей качества для третьих сторон.
- Функция **Heartbeat Verification** способна заменить другие задачи по техническому обслуживанию (такие как периодическая поверка) или удлинить интервалы между испытаниями.

Подробное описание

→  36

Технология Heartbeat Monitoring

Функция

В дополнение к параметрам проверки регистрируется информация о калибровке. В памяти прибора могут храниться данные 350 точек калибровки (память FIFO).

Преимущества

- Заблаговременное обнаружение изменений (тенденций) для обеспечения высокой эксплуатационной готовности установки и надлежащего качества продукции.
- Полученная информация может использоваться для планирования профилактических мер (например, технического обслуживания).

Подробное описание

→  39

9.6.2 Диагностика Heartbeat Diagnostics

Диагностические сообщения прибора и меры по устранению неполадок отображаются в управляющей программе (FieldCare/DeviceCare).



Сведения об использовании диагностических сообщений см. в разделе «Диагностика и устранение неисправностей». →  40

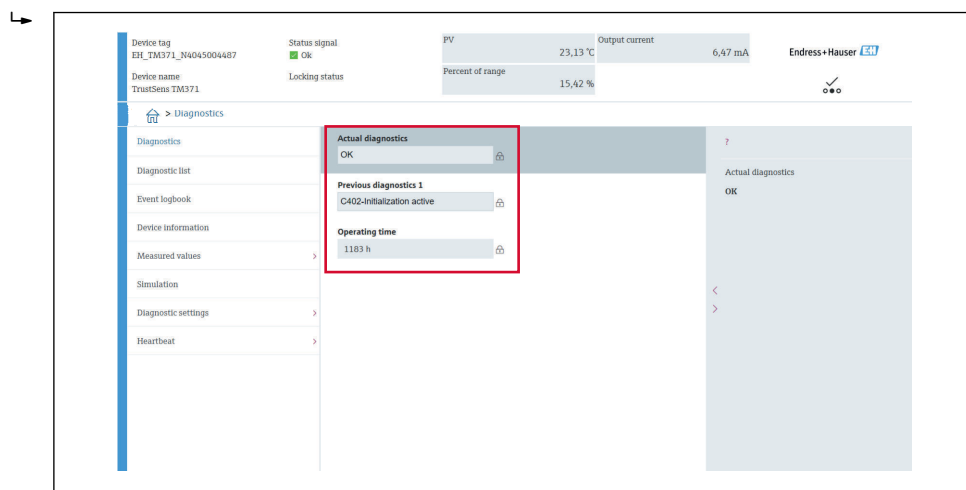
Диагностическое сообщение, отображаемое в управляющей программе

1. Перейдите к меню **Diagnostics**.

- ↳ Информация о диагностическом событии вместе с соответствующим текстом отображается в параметре **Actual diagnostics**.

2) DTM: Device Type Manager; обеспечивает контроль работы прибора посредством ПО DeviceCare, FieldCare, PACTware или системы управления с поддержкой технологии DTM.

2. В области отображения наведите курсор на параметр **Actual diagnostics**.



A0048549

9.6.3 Технология Heartbeat Verification

Отчет о проверке

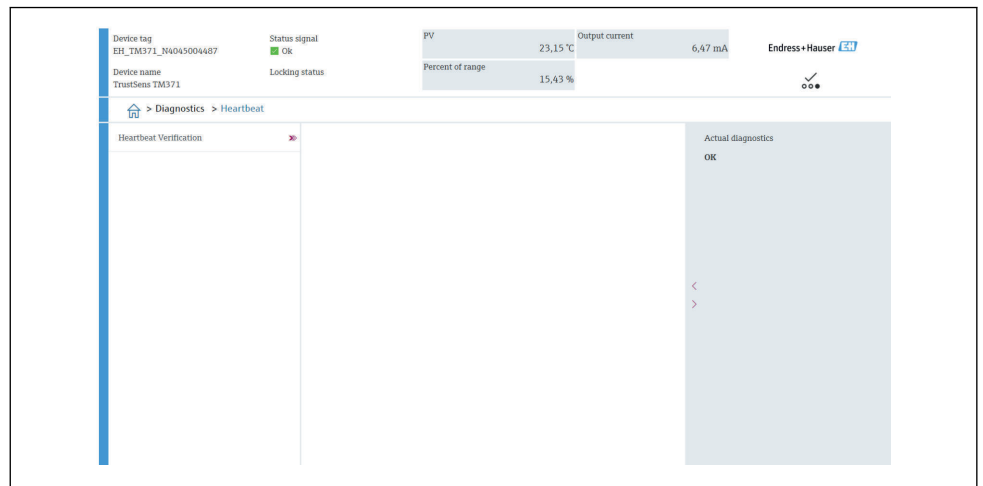
Создание отчета о проверке с помощью мастера

i Мастер создания отчета о проверке доступен только при управлении прибором с помощью ПО FieldCare, DeviceCare, PACTware или системы управления с поддержкой технологии DTM.

Навигация

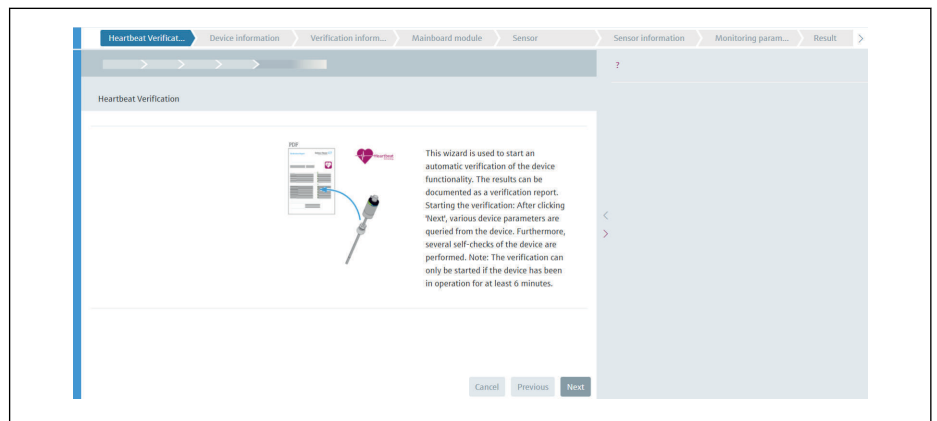
☞ Меню Диагностика → Heartbeat → Heartbeat Verification

1.



A0048551

Нажмите кнопку **Heartbeat Verification**.



A0048551

Будет отображен мастер, сопровождающий действия пользователя.

2. Следуйте указаниям мастера.

- ☞ В мастере последовательно выполняются все действия по созданию отчета о проверке. Отчет о проверке можно сохранить в формате PDF или XML.



Перед выполнением проверки необходимо, чтобы прибор проработал не менее 6 минут.

Содержание отчета о проверке

Отчет о проверке содержит результаты для объектов тестирования: в качестве результата отображается надпись **Успешно** или **Неудачно**.

Отчет о проверке: общая информация

Параметр	Описание/комментарии
Информация о приборе	
Оператор системы	Название оператора системы; определяется при создании отчета о проверке.
Размещение	Место расположения прибора на предприятии; определяется при создании отчета о проверке.
Имя метки	Уникальное название точки измерения, позволяющее быстро идентифицировать ее в рамках предприятия. Определяется при вводе прибора в эксплуатацию.
Имя прибора	Отображение наименования прибора. Данный параметр имеется также на заводской табличке. Изменить его невозможно.
Серийный номер	Отображение серийного номера прибора. Данный параметр имеется также на заводской табличке. Изменить его невозможно.
Код заказа	Вывод кода заказа для данного прибора. Данный параметр имеется также на заводской табличке. Изменить его невозможно.
Версия встроенного ПО	Отображение установленной версии программного обеспечения. Изменить его невозможно.
Сведения о проверке	
Время работы	Указывает, как долго прибор находится в эксплуатации на текущий момент.
Дата/время	Отображается текущее время компьютерной системы.
Примечания	Позволяет вводить дополнительные комментарии, которые отображаются в отчете о проверке.
Результаты проверки	
На следующих страницах выводятся результаты проверки по всем объектам тестирования. Возможны следующие результаты:	■ : успешно ■ : неудачно

Критерии испытаний для объектов тестирования

Объект тестирования	Критерий проверки
Модуль главной платы	
Электроника	Проверка надлежащего функционирования электроники.
Содержимое памяти	Проверка надлежащего функционирования памяти данных.
Рабочее напряжение	Проверка соблюдения допустимого диапазона сетевого напряжения.
Температура электроники	Проверка допустимого диапазона температуры электроники или диапазона температуры прибора.

Объект тестирования	Критерий проверки
Модуль датчика	
Датчик	Проверка соответствия работы датчика спецификации.
Эталонная температура	Проверка соответствия работы эталонного датчика спецификации.
Sensor drift warning limit exceeded	Проверка нарушения установленных предельных значений для предупреждения.
Sensor drift alarm limit exceeded	Проверка нарушения установленных предельных значений для аварийного сигнала.
Информация о датчике	
Количество операций самокалибровки	Отображение количества самокалибровок, выполненных до настоящего момента. Это значение невозможно сбросить.
Отклонение	Отображение отклонения измеренного значения от исходной базовой температуры.
Регулировка процесса измерения	Отображение коррекции отклонения, выполненной при калибровке.
Параметры мониторинга	
Device temperature min:	Отображается минимальная температура электроники, измеренная ранее на входе датчика (индикатор минимума).
Device temperature max:	Отображается максимальная температура электроники, измеренная ранее на входе датчика (индикатор максимума).
Sensor min value:	Отображается минимальная температура, измеренная ранее на входе датчика (индикатор минимального значения).
Sensor max. value:	Отображается максимальная температура, измеренная ранее на входе датчика (индикатор максимального значения).

Обзор результатов

Overall results	Индикация общего результата проверки. Отчет о проверке можно сохранить в формате PDF или XML. Чтобы сохранить отчет, нажмите кнопку Сохранить результаты в формате PDF или кнопку Сохранить результаты в формате XML.  При неудачной проверке повторите попытку или обратитесь в сервисную организацию.
------------------------	--

9.6.4 Технология Heartbeat Monitoring

В дополнение к параметрам проверки регистрируется информация о калибровке.

Переменная HART	Выход	Ед. измер.
PV	Температура	°C/°F
SV	Температура прибора	°C/°F
TV	Счетчик калибровки	-
QV	Отклонение калибровки	°C/°F

Информацию о мониторинге Heartbeat Monitoring можно считывать и анализировать согласно следующему описанию:

Контроллер более высокого уровня настроен таким образом, что отклонения калибровки и счетчик калибровки при изменении счетчика калибровки сохраняются. Функция такого типа поддерживается, например, устройством Advanced Data Manager Memograph M RSG45 производства компании Endress+Hauser. В следующей таблице представлен примерный обзор результатов мониторинга с использованием программного обеспечения Field Data Manager (MS20):

Метка времени	Имя прибора	Категория	Текст
25.07.2018	TrustSens 1 (пример)	Самокалибровка	EH_TM371_M7041504487: самокалибровка (ID=183) Серийный номер: M7041504487 Имя прибора: iTHERM TM371/372 Часы работы: 1626 ч Исходная базовая температура: 118,67 °C Измеренное значение температуры: 118,68 °C Отклонение: 0,01 °C Погрешность измерения (k= 2): 0,35 °C Максимально допустимое отклонение: -0,80/+0,80 °C Оценка
...	...	...	...

10 Диагностика и устранение неисправностей

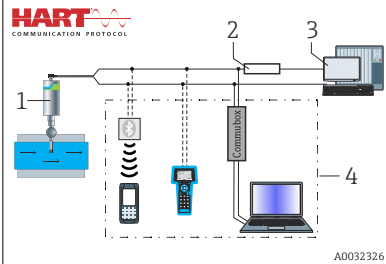
10.1 Поиск и устранение неисправностей

Если сбой произошел после запуска или в процессе эксплуатации, всегда начинайте поиск и устранение неисправностей с проверки по приведенным ниже контрольным спискам. Это приведет непосредственно (через различные запросы) к причине неисправности и соответствующим мерам по ее устранению.

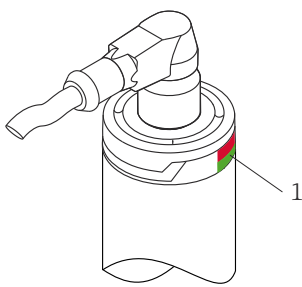
 Конструкция прибора не предусматривает ремонта. Однако можно отправить прибор изготовителю на проверку. См. информацию в разделе «Возврат».
→  46

Неисправности общего характера

Ошибка	Возможная причина	Мера по устранению
Прибор не отвечает.	Диапазон сетевого напряжения не соответствует данным, указанным на заводской табличке.	Подключите правильное напряжение, см. заводскую табличку.
	Неправильно подключен разъем M12, неверное подключение кабелей.	Проверьте проводку.
Выходной ток < 3,6 мА	Прибор неисправен.	Выполните замену прибора.

Ошибка	Возможная причина	Мера по устранению
Связь через интерфейс HART не действует.	Отсутствует или неверно установлен резистор связи.	Правильно установите резистор связи (250 Ом).  1 Компактный термометр iTHERM TrustSens 2 Резистор связи HART®, R = ≥ 250 Ом 3 ПЛК/Система управления технологическими процессами 4 Примеры конфигурации: FieldCare с устройством Commubox, ручной программатор HART®, а также подключение посредством Field Xpert SFX350/370
	Commubox подключен ненадлежащим образом.	Подключите модем Commubox должным образом.

10.2 Светодиодная индикация диагностической информации

Позиция	Светодиодные индикаторы	Функциональное описание
 1 Светодиод, указывающий на состояние прибора	Зеленый светодиод (gn) горит	Напряжение питания соответствует норме. Измерительный прибор работает, а установленные предельные значения не превышены.
	Зеленый (gn) светодиод мигает	С частотой 1 Гц: выполняется автокалибровка. Частота 5 Гц в течение 5 с: самокалибровка завершена и является действительной, все технологические критерии находятся в пределах нормы. Калибровочные данные сохранены.
	Красный (rd) и зеленый (gn) светодиоды мигают попеременно	Самокалибровка выполнена, но недействительна. Нарушение необходимых критериев процесса. Калибровочные данные не сохранены.
	Красный (rd) светодиод мигает	Наличие диагностического события категории «Предупреждение»
	Красный (rd) светодиод горит	Наличие диагностического события категории «Аварийный сигнал»

10.3 Диагностическая информация



Сигнал состояния и алгоритм диагностических действий можно настроить вручную.

Сигнал состояния: цифровые данные доступны для получения по связи HART®

Буква/ символ	Сигнал статуса	Значение сигнала состояния ¹⁾
F 	Отказ	Измеренное значение стало недействительным ввиду некорректного поведения прибора или его периферии. Сюда входят ошибки/отказы, вызванные измеряемым процессом, но влияющие на возможность выполнения измерения. Пример: обнаружено «Отсутствие сигнала процесса».
C 	Функциональная проверка	Прибор намеренно переведен в режим обслуживания, настройки, установки параметров или моделирования. В данной ситуации выходной сигнал не отражает значение процесса и, следовательно, недействителен.
S 	Вне спецификации	Рабочие параметры прибора вышли за пределы технических спецификаций, либо функции внутренней диагностики указывают, что текущие условия процесса увеличивают погрешность измерения (например, при запуске установки или очистке).
M 	Требуется обслуживание	Имеется отклонение от нормального режима; прибор работает, но для продолжения нормального функционирования требуется устранить причину отклонения, например налипания или коррозию, невозможность коррекции нулевой точки или заполнение памяти для хранения данных.

1) Действительно для стандартного сопоставления с диагностическими номерами

Алгоритм диагностических действий: аналоговая информация, которая выводится через токовый выход и светодиод

Реакция на диагностическое событие	Содержание диагностического события
Аварийный сигнал	Измерение прервано. Измеренные данные обычно недействительны, выдается установленный ток ошибки. Выдается диагностическое сообщение.
Предупреждение	Как правило, измерение продолжается. Выдается диагностическое сообщение.
Отключено	Диагностическое событие полностью подавляется, даже если прибор работает некорректно.

Диагностическое событие и текст события



Ошибку можно идентифицировать по диагностическому событию. Текст сообщения о событии помогает получить информацию о неисправности.

10.4 Обзор диагностических событий

Каждое диагностическое событие назначается определенному номеру неисправности и сигналу состояния. Для некоторых диагностических событий это назначение может быть настроено пользователем.

Пример

		Настройки		Реакция прибора			
Пример настройки	Номер диагностик и	Сигнал состояния	Алгоритм диагностических действий (настройки)	Сигнал состояния (вывод по протоколу HART®)	Выходной ток	Состояние первичной переменной	Светодиод
Настройка по умолчанию	143	S	Warning	S	Измеренное значение	Неопределенное измеренное значение	Мигающий красный
Ручная настройка: сигнал состояния S меняется на F	143	F	Warning	F	Измеренное значение	Неопределенное измеренное значение	Мигающий красный
Ручная настройка: алгоритм диагностических действий Warning меняется на Alarm	143	S	Alarm	S	Установленный ток ошибки	Неверное измеренное значение	Горящий красный
Ручная настройка: Warning меняется на Disabled	143	S ¹⁾	Disabled	- ²⁾	Последнее действительное измеренное значение ³⁾	Последнее действительное измеренное значение (правильное)	Горящий зеленый

1) Параметр не связан с настройкой.

2) Сигнал состояния не отображается индикаторами.

3) Если действительное измеренное значение отсутствует, вместо него выдается ток ошибки.

Номер диагностики	Приоритет	Краткое описание	Способ устранения	Сигнал состояния (заводская настройка)		Алгоритм диагностических действий, настроенный на заводе	
					Возможна настройка ¹⁾		Возможна настройка ²⁾
							
					Недоступно для настройки		Недоступно для настройки
Диагностика							
001	1	Device failure	1. Перезапустите прибор. 2. Замените электронику.	F		Alarm	
004	2	Sensor defective	Замените прибор.	F		Alarm	
047	22	Sensor limit reached	1. Проверьте датчик. 2. Проверьте рабочие условия процесса.	S		Warning	
105	26	Manual calibration interval expired	1. Выполните калибровку и сбросьте интервал калибровки. 2. Деактивируйте счетчик калибровки.	M		Warning	
143	21	Sensordrift Alarm limit exceeded	1. Проверьте аварийные пределы самокалибровки. 2. Проверьте значение коррекции. 3. Замените прибор.	S		Warning	

Номер диагностики	Приоритет	Краткое описание	Способ устранения	Сигнал состояния (заводская настройка)		Алгоритм диагностических действий, настроенный на заводе	
					Возможна настройка ¹⁾		
144	27	Sensordrift warning limit exceeded	1. Проверьте пределы самокалибровки для предупреждения. 2. Проверьте значение коррекции. 3. Замените прибор.	M		Warning	
221	29	Reference sensor defective ³⁾	Замените прибор.	M		Warning	
401	15	Factory reset active	Выполняется сброс на заводские настройки, дождитесь окончания операции.	C		Warning	
402	16	Initialization active	Выполняется инициализация, дождитесь окончания операции.	C		Warning	
410	3	Data transfer failed	1. Проверьте соединение. 2. Повторите передачу данных.	F		Alarm	
411	17	Up-/download active	Выполняется выгрузка/загрузка, дождитесь окончания операции.	C		Warning	
435	5	Linearization faulty	Проверьте линейризацию.	F		Alarm	
437	4	Configuration incompatible	Выполните сброс на заводские настройки.	F		Alarm	
438	30	Dataset different	1. Проверьте файл набора данных. 2. Проверьте параметры прибора. 3. Загрузите новый набор параметров прибора.	M		Warning	
485	18	Process variable simulation active-Sensor	Деактивируйте моделирование.	C		Warning	
491	19	Output simulation - current output	Деактивируйте моделирование.	C		Warning	
495	20	Diagnostic event simulation active	Деактивируйте моделирование.	C		Warning	
501	6	Wiring error ⁴⁾	Проверьте подключение проводов.	F		Alarm	
531	6	Factory adjustment missing	1. Обратитесь в сервисный центр. 2. Замените прибор.	F		Alarm	
	8	Factory adjustment missing-Sensor					
	9	Factory adjustment missing-Reference sensor					
	10	Factory adjustment missing-Current output					
537	11	Configuration	1. Проверьте конфигурацию прибора 2. Выполните выгрузку и загрузку новой конфигурации	F		Alarm	

Номер диагностики	Приоритет	Краткое описание	Способ устранения	Сигнал состояния (заводская настройка)		Алгоритм диагностических действий, настроенный на заводе	
					 Недоступно для настройки		 Недоступно для настройки
	12	Configuration-Sensor	1. Проверьте конфигурацию датчика. 2. Проверьте конфигурацию прибора. 1. Проверьте область применения 2. Проверьте параметры токового выхода				
	13	Configuration-Reference sensor					
	14	Configuration-Current output					
801	23	Supply voltage too low	Повысьте сетевое напряжение.	S		Alarm	
825	24	Operating temperature	1. Проверьте температуру окружающей среды. 2. Проверьте рабочую температуру.	S		Warning	
844	25	Process value out of specification	1. Проверьте параметр технологического процесса. 2. Проверьте область применения. 3. Проверьте датчик.	S		Warning	
905	28	Self calibration interval expired	1. Запустите самокалибровку. 2. Деактивируйте мониторинг интервала самокалибровки. 3. Замените прибор.	M		Warning	

1) Можно настроить категории F, C, S, M, N.

2) Можно настроить категории Alarm, Warning и Disabled.

3) Эталонный датчик считается неисправным при превышении диапазона температуры -45 до +200 °C (-49 до +392 °F). Измерение температуры продолжается, но самокалибровка полностью отключается.

4) Основная причина ошибки: модем CDI и контур подключены одновременно вследствие неправильного соединения (только модем CDI или контур) или неисправности кабельного разъема.

10.5 Список диагностических сообщений

Если одновременно происходит более трех диагностических событий, то в списке **Список диагностических сообщений** отображаются только сообщения с наивысшим приоритетом. →  96

Характерной особенностью приоритета отображения является следующий порядок категорий для сигналов состояния: F, C, S, M. Если имеется несколько диагностических событий с одинаковым сигналом состояния, то эти диагностические события выстраиваются в порядке следования номеров в вышеприведенной таблице, например: F001 выводится первым, F501 выводится вторым, S047 выводится последним.

10.6 Журнал событий

Сообщения о диагностических событиях, которые больше не актуальны, отображаются в подменю **Журнал событий**. →  97

11 Техническое обслуживание

11.1 Работы по техническому обслуживанию

В общем случае прибор не требует специального техобслуживания.

11.2 Чистка

11.2.1 Очистка поверхностей, не контактирующих с технологической средой

- Рекомендация: используйте безворсовую ткань, сухую или слегка смоченную водой.
- Не используйте никаких острых предметов или агрессивных средств очистки, которые могут повредить поверхность (например, дисплеи, корпус) и уплотнения.
- Не используйте пар высокого давления.
- Соблюдайте указанную степень защиты прибора.

 Используемое чистящее средство должно быть совместимым с материалами конфигурации прибора. Не используйте чистящие средства с концентрированными минеральными кислотами, основаниями или органическими растворителями.

11.2.2 Очистка поверхностей, контактирующих с технологической средой

В отношении очистки и стерилизации на месте (CIP/SIP) необходимо учитывать следующие моменты.

- Используйте только те чистящие средства, к которым материалы, находящиеся в контакте с окружающей средой, обладают достаточной стойкостью.
- Не превышайте максимально допустимую температуру технологической среды.

12 Ремонт

12.1 Общие указания

Конструкция прибора не предусматривает ремонта.

12.2 Запасные части

Перечень доступных в настоящее время запасных частей для приборов можно найти в Интернете по адресу: www.endress.com/onlinetools

12.3 Возврат

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

1. Информация приведена на веб-странице: <https://www.endress.com>
2. При возврате прибора упаковывайте его таким образом, чтобы он был надежно защищен от ударов и внешних воздействий. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.

12.4 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 верните их изготовителю для утилизации в соответствии с действующими правилами.

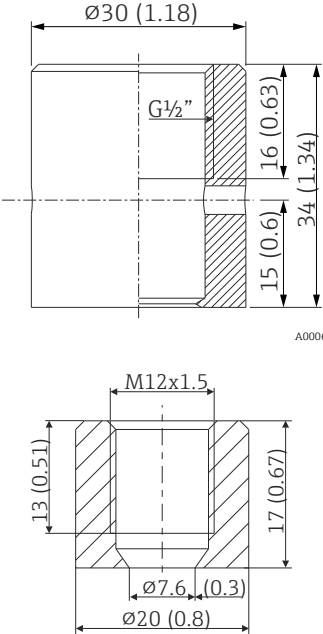
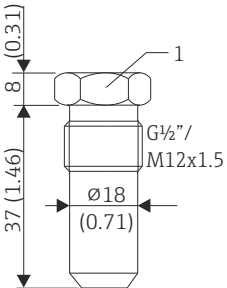
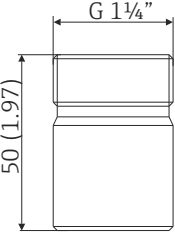
13 Принадлежности

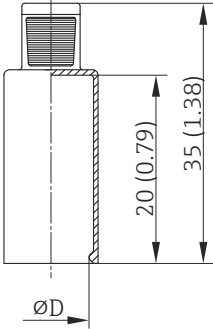
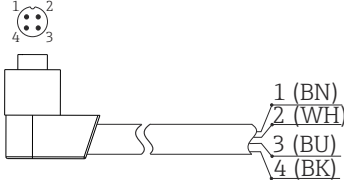
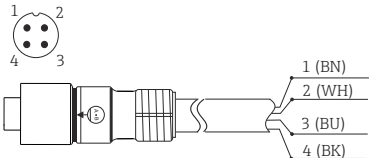
Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Выберите раздел **«Запчасти / Аксессуары»**.

13.1 Принадлежности для конкретных приборов

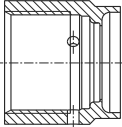
Принадлежности для конкретных приборов

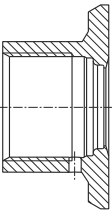
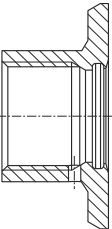
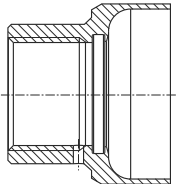
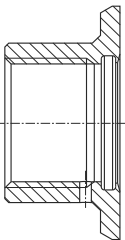
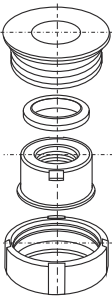
Принадлежность	Описание
Сварная бобышка с уплотнительным конусом (металл-металл)  A0006621 A0018236	Сварная бобышка для резьбы G½" и M12 x 1,5 Уплотнение типа «металл-металл»; коническое Материал смачиваемых частей: 316L/1.4435 Макс. рабочее давление: 16 бар (232 фунта/кв. дюйм) Код заказа: 71424800 (G½") 71405560 (M12x1.5)
Заглушка  A0045726 1 Расстояние между противоположными гранями (AF22)	Заглушка для сварной бобышки с конической резьбой G½" или M12 x 1,5, с уплотнением типа «металл-металл» Материал: нержавеющая сталь 316L/1.4435 Код заказа: 60022519 (G½") 60021194 (M12x1.5)
Приварной переходник для присоединения к процессу Ingold (НД 25 мм (0,98 дюйм)x50 мм (1,97 дюйм))  A0008956	Материал смачиваемых частей: 316L/1.4435 Масса: 0,32 кг (0,7 фунта) Коды заказов: 71531585 – с сертификатом на материал по форме 3.1 71531588 Комплект уплотнительных колец для уплотнения - Силиконовое уплотнительное кольцо в соответствии с FDA CFR 21 - Максимальная температура: 230 °C (446 °F) - Код заказа: 60018911

Гибкий колпачок рукоятки для закрытия нижней части iTHERM QuickNeck  A0027201	Диаметр ØD: 24 до 26 мм (0,94 до 1,02 дюйм) Материал: термопластичный полиолефиновый эластомер (TPE), без пластификаторов Максимально допустимая температура: +150 °C (+302 °F) Код заказа: 71275424
Набор кабелей M12x1, угловой разъем  A0020723	Кабель с изоляцией из ПВХ, 4 x 0,34 мм² (22 AWG) с муфтой M12 x 1; угловая вилка; резьбовая вилка; длина 5 м (16,4 фута); IP69K Код заказа: 71589963 Цветовая кодировка проводов: ■ 1 = BN (коричневый) (+) ■ 2 = WH (белый) (НЗ) ■ 3 = BU (синий) (-) ■ 4 = BK (черный) (НЗ)
Кабельный комплект M12x1 с прямым разъемом  A0020725	Кабель с изоляцией из ПВХ, 4 x 0,34 мм² (22 AWG), с соединительной гайкой M12 x 1 из цинка с эпоксидным покрытием; прямой резьбовой разъем гнездового типа; длина 5 м (16,4 фута); степень защиты IP69K Код заказа: 71217708 Цветовая кодировка проводов: ■ 1 = BN (коричневый) (+) ■ 2 = WH (белый) (НЗ) ■ 3 = BU (синий) (-) ■ 4 = BK (черный) (НЗ)

13.1.1 Сварочный переходник

 Дополнительные сведения о коде заказа и соответствии переходников и запасных частей гигиеническим требованиям см. в документе «Техническое описание» (TI00426F).

Приварной переходник	Материал изготовления	Шероховатость поверхности, мкм (микродюймы) со стороны технологической среды
 A0008246 G 3/4", d = 29 для установки в трубопровод	Сталь 316L (1.4435)	≤1,5 (59,1)

 A0008251 G 3/4", d = 50 для установки в резервуар	Сталь 316L (1.4435)	≤0,8 (31,5)
 A0008256 G 3/4", d = 55, с фланцем	Сталь 316L (1.4435)	≤0,8 (31,5)
 A0011924 G 1", d = 53, без фланца	Сталь 316L (1.4435)	≤0,8 (31,5)
 A0008248 G 1", d = 60, с фланцем	Сталь 316L (1.4435)	≤0,8 (31,5)
 A0008253 G 1", регулируемый	Сталь 316L (1.4435)	≤0,8 (31,5)



Максимальное рабочее давление для приварных переходников:

- 25 бар (362 psi) при температуре не более 150 °C (302 °F)
- 40 бар (580 psi) при температуре не более 100 °C (212 °F)

13.2 Принадлежности для конкретного типа услуг (обслуживания)

13.2.1 Модемы/периферийные устройства

Commubox FXA195, модем USB/HART

Используется для подключения искробезопасных «умных преобразователей» с поддержкой протокола HART к USB-интерфейсу ноутбука/ПК. Это обеспечивает дистанционное управление преобразователями с помощью FieldCare.



Техническое описание TI00404F

www.endress.com/fxa195

13.2.2 ПО

DeviceCare SFE100

DeviceCare – это инструмент настройки Endress+Hauser для полевых приборов, использующих следующие протоколы связи: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI и единые интерфейсы доступа к данным Endress+Hauser.



Техническое описание TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare – это инструмент настройки полевых приборов Endress+Hauser и сторонних производителей на основе технологии DTM.

Поддерживаются следующие протоколы связи: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET и PROFINET APL.



Техническое описание TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

Используя экосистему Netilion IIoT, компания Endress+Hauser обеспечивает оптимизацию производительности установок, оцифровку рабочих процессов, обмен знаниями и улучшение взаимодействия. Имея за плечами насчитывающий несколько десятилетий опыта в области автоматизации процессов, Endress+Hauser предлагает для предприятий обрабатывающей отрасли экосистему промышленного Интернета вещей (IIoT), позволяющую легко и эффективно анализировать имеющиеся данные. Соответствующие знания дают возможность оптимизировать процесс, повышая тем самым эксплуатационную готовность, эффективность, надежность и, в конечном счете, рентабельность предприятия.



www.netilion.endress.com

Field Xpert SMT50

Универсальный высокопроизводительный планшет для настройки приборов.



Техническое описание TI01555S

www.endress.com/smt50

Field Xpert SMT77 через WLAN

Универсальный высокоэффективный планшет для настройки приборов во взрывоопасных зонах (зона 1).



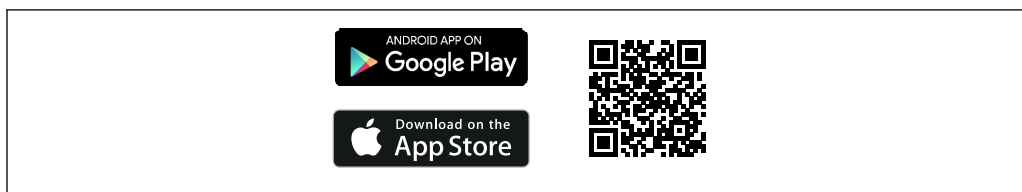
Техническое описание TI01418S

www.endress.com/smt77

Приложение SmartBlue

SmartBlue от Endress+Hauser позволяет легко настраивать беспроводные полевые приборы через Bluetooth® или WLAN. Обеспечивая доступ к диагностической и

технологической информации через мобильные устройства, SmartBlue экономит время даже при эксплуатации в опасных и труднодоступных зонах.



A0033202

9 QR-код для загрузки бесплатного приложения Endress+Hauser SmartBlue

13.3 Принадлежности для связи

Аналитическое программное обеспечение Field Data Manager (FDM) MS20, MS21

- Field Data Manager (FDM) – это программное обеспечение, обеспечивающее централизованное управление данными и их визуализацию. Оно позволяет выполнять непрерывное архивирование данных процесса в защищенном формате, например измеренных значений и диагностических событий. Доступны "оперативные данные" с подключенных устройств. ПО FDM сохраняет данные в базе данных SQL.
- Поддерживаемые базы данных: PostgreSQL (входит в комплект поставки), Oracle или Microsoft SQL Server.
- Однопользовательская лицензия MS20: установка программного обеспечения на компьютер.
- Многопользовательская лицензия MS21: несколько одновременных пользователей, в зависимости от количества доступных лицензий.



Техническое описание TI01022R

www.endress.com/ms20

www.endress.com/ms21

Сервер OPC DA RX020

Сервер OPC DA передает технологические данные, такие как мгновенные значения или показания сумматоров, от подключенных полевых приборов Endress+Hauser и предоставляет их клиентам OPC в режиме реального времени. Эти данные могут отображаться с помощью программного обеспечения клиента OPC. Связь осуществляется посредством интерфейса RS232/RS485 или соединения TCP/IP. OPC используется в системах различного масштаба в области промышленной и технологической автоматизации.



Техническое описание TI00122R

www.endress.com/rxo20

Комплект настройки TXU10

Конфигурационный комплект для программируемого на ПК преобразователя: инструмент управления оборудованием на базе FDT/DTM, FieldCare/DeviceCare и интерфейсный кабель (4-контактный разъем) для ПК с USB-разъемом.

Дополнительные сведения: www.endress.com

13.4 Онлайн-инструменты

Информация о продукте на всём протяжении жизненного цикла прибора доступна по адресу: www.endress.com/onlinetools

13.5 Компоненты системы

Диспетчер данных семейства изделий RSG

Диспетчеры данных – это гибкие и мощные системы для организации параметров технологического процесса. В качестве опции доступны до 20 универсальных входов и до 14 цифровых входов для прямого подключения датчиков (опционально с HART). Измеренные параметры процесса четко и ясно отображаются на дисплее. Их регистрация, мониторинг относительно предельных значений и анализ осуществляются в надежном и безопасном режиме. Данные параметры могут передаваться по общим протоколам связи в системы более высокого уровня и соединяться друг с другом через отдельные модули технологической установки.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Индикаторы процесса семейства изделий RIA

Легкочитаемые индикаторы технологических параметров с различными функциями: индикаторы с питанием от токовой петли для отображения значений 4–20 мА, индикация до четырех переменных HART, индикаторы с блоками управления, контролем предельных значений, питанием датчиков и гальванической развязкой.

Универсальное применение благодаря международным допускам для взрывоопасных зон, подходит для установки в панель или на объекте.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Активный барьер искрозащиты серии RN

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

Дополнительные сведения: www.endress.com

14 Технические параметры

14.1 Вход

Диапазон измерения	Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF)
	–40 до +160 °C (–40 до +320 °F) - Опционально –40 до +190 °C (–40 до +374 °F)

14.2 Выход

Выходной сигнал	Аналоговый выход	4 до 20 мА
	Цифровой выход	Протокол HART (версия 7)

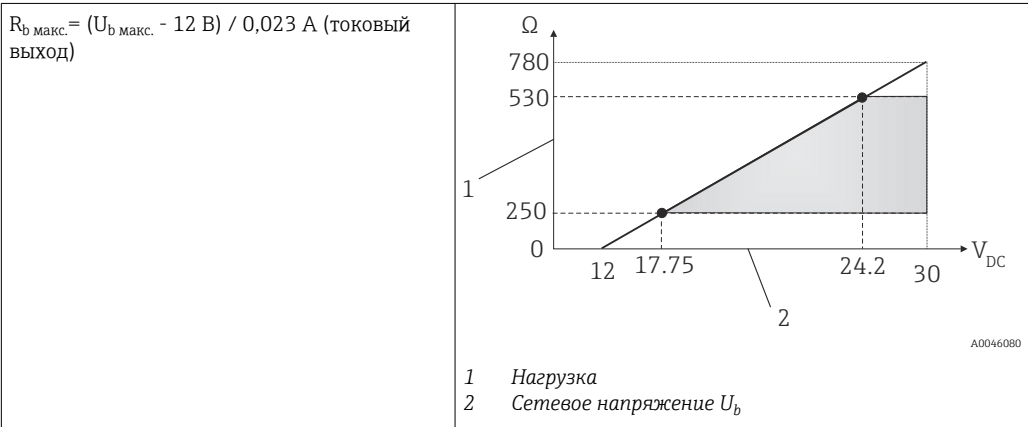
Информация о неисправности	Информация о неисправности согласно рекомендациям NAMUR NE43
----------------------------	--

Информация о неисправности создается в том случае, если информация об измерении отсутствует или недействительна. Создается полный список всех ошибок, обнаруженных 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 увеличение от 20,0 до 20,5 мА
Отказ, например повреждение датчика, короткое замыкание датчика	≤ 3,6 мА («низкий уровень») или ≥ 21,5 мА («высокий уровень»), возможен выбор «Высокий» уровень аварийного сигнала можно установить в диапазоне между 21,5 мА и 23 мА, что обеспечивает адаптивность, которая необходима для удовлетворения требований различных систем управления.

Нагрузка

Максимально допустимое сопротивление в системе связи HART



Режим работы при
линеаризации/передаче
сигнала

Температурно-линейная зависимость

Фильтр

Цифровой фильтр 1-го порядка: 0 до 120 с. Заводская настройка: 0 с (PV)

Данные протокола

HART

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
Идентификатор типа прибора	0x11CF
Версия HART	7
Файлы описания прибора (DTM, DD)	Информация и файлы: ■ www.endress.com/downloads ■ www.fieldcommgroup.org
Нагрузка HART	Мин. 250 Ом
Переменные прибора HART	Измеренное значение для PV (первичное значение) Температура Измеренные значения для SV, TV, QV (вторичной, третичной и четвертичной переменных) ■ SV: температура прибора ■ TV: счетчик калибровок ■ QV: отклонение калибровки
Поддерживаемые функции	■ Дополнительные данные состояния преобразователя ■ Диагностика NE107

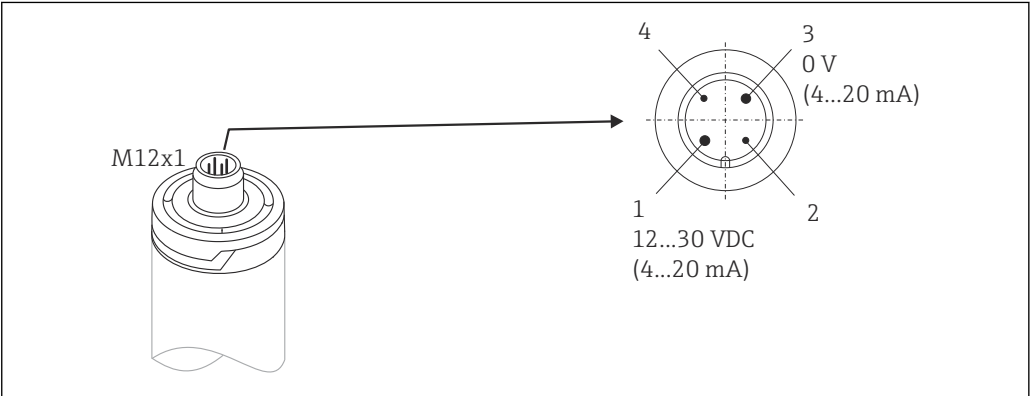
Режим работы при запуске/данные беспроводной передачи HART

Минимальное напряжение запуска	12 В пост. тока
Пусковой ток	3,58 мА
Время запуска	< 7 с, до получения первого действительного сигнала измеренного значения на токовом выходе
Минимальное рабочее напряжение	12 В пост. тока
Ток режима Multidrop	4 мА
Время задержки	0 с

14.3 Электрическое подключение

i Согласно санитарному стандарту 3-А и предписаниям EHEDG электрические соединительные кабели должны быть гладкими, коррозионно-стойкими и легко очищаемыми.

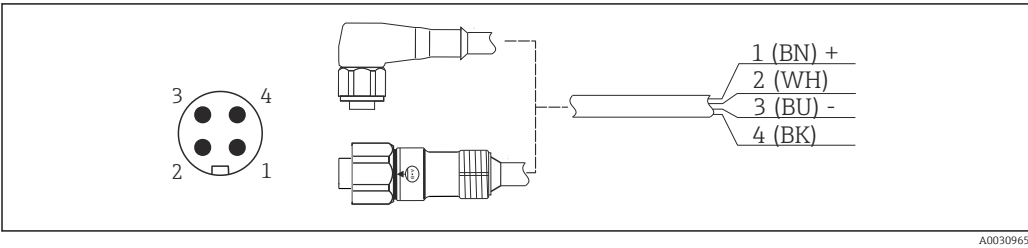
Сетевое напряжение	$U_b = 12 \text{ до } 30 \text{ В пост. тока}$ i В качестве источника питания прибора необходимо использовать только блоки питания с ограничением энергии в цепи в соответствии с UL/EN/МЭК 61010-1, глава 9.4, или класса 2 по UL 1310, «Цепь SELV или класса 2».
Потребление тока	■ $I = 3,58 \text{ до } 23 \text{ мА}$ ■ Минимальный потребляемый ток: $I = 3,58 \text{ мА Multidrop}$, в многоадресном режиме $I = 4 \text{ мА}$ ■ Максимальный потребляемый ток: $I \leq 23 \text{ мА}$
Электрическое подключение	i Чтобы предотвратить повреждение электроники прибора, не подсоединяйте провода к клеммам 2 и 4. Они зарезервированы для подключения кабеля настройки. Для предотвращения повреждения прибора не затягивайте разъем M12 слишком сильно. Максимальный момент затяжки: 0,4 Нм (гайка разъема M12 с насечкой)



A0030963

- 10** Назначение клемм в соединительном гнезде на приборе
- 1 Источник питания 12 до 30 В пост. тока; токовый выход 4 до 20 мА
 - 2 Зарезервировано для кабеля настройки
 - 3 Источник питания 0 В пост. тока; токовый выход 4 до 20 мА
 - 4 Зарезервировано для кабеля настройки

Подключение разъема прибора



- 11 Назначение контактов в разъеме
- 1 Питание +, цвет жилы коричневый = BN
 - 2 Подключение кабеля настройки с ПК, цвет жилы белый = WH
 - 3 Питание -, цвет жилы синий = BU
 - 4 Подключение кабеля настройки с ПК, цвет жилы черный = BK

Соответствующие комплекты шнуров с прямыми или угловыми вилками поставляются в качестве дополнительных принадлежностей.

Защита от перенапряжения

Для защиты модуля электроники термометра от избыточного напряжения в блоке питания и сигнальных кабелях/кабелях связи Endress+Hauser предлагает устройство защиты от перенапряжения HAW562 для монтажа на DIN-рейке.

Для получения дополнительной информации см. документ «Техническая информация» TI01012K: «Устройство защиты от перенапряжения HAW562»

14.4 Эксплуатационные характеристики

Стандартные рабочие условия

- Температура окружающей среды: 25 °C ± 5 °C (77 °F ± 9 °F)
- Напряжение питания: 24 В пост. тока

Точки внутренней калибровки

Точка калибровки	Допуск	Минимально возможная точка калибровки	Максимально возможная точка калибровки
118 °C (244,4 °F)	+1,2 K / -1,7 K	Минимально возможная точка калибровки = 116,3 °C (241,3 °F)	Максимально возможная точка калибровки = 119,2 °C (246,6 °F)
39 °C (102,2 °F)	±2 K	Минимально возможная точка калибровки = 37 °C (98,6 °F)	Максимально возможная точка калибровки = 41 °C (105,8 °F)

Индивидуальная точка калибровки каждого прибора iTHERM TrustSens указана в калибровочном сертификате, поставляемом с завода.

Погрешность измерения

Приведенные значения точности включают в себя нелинейность и невоспроизводимость и соответствуют ±2 σ (уровень доверия 95% в соответствии с кривой распределения Гаусса).

Каждый прибор перед поставкой калибруется и согласовывается по умолчанию для обеспечения указанной точности.

Точка калибровки ¹⁾	Погрешность самокалибровки	Погрешность
118 °C (244,4 °F)	Превосходное	< 0,35 K (0,63 °F)
	Стандарт	< 0,55 K (0,99 °F)
39 °C (102,2 °F)	Стандарт	< 0,49 K (0,88 °F)

1) Погрешность самокалибровки можно сопоставить с погрешностью ручной калибровки на месте с использованием мобильного сухоблочного калибратора. В зависимости от используемого

оборудования и квалификации специалиста, выполняющего калибровку, стандартным считается значение неопределенности более $> 0,3 \text{ K}$ ($0,54 \text{ }^{\circ}\text{F}$).

Неопределенность показаний датчика температуры, включая характеристики цифрового выхода (значение HART), при эталонных условиях в состоянии поставки:	
Рабочая температура: +20 до +135 °C (+68 до +275 °F) +135 до +160 °C (+275 до +320 °F) +160 до +170 °C (+320 до +338 °F) +170 до +180 °C (+338 до +356 °F) +180 до +190 °C (+356 до +374 °F) 0 до +20 °C (+32 до +68 °F) -20 до 0 °C (-4 до +32 °F) -40 до -20 °C (-40 до -4 °F)	 < 0,22 K (0,4 °F) < 0,38 K (0,68 °F) < 0,5 K (0,90 °F) < 0,6 K (1,08 °F) < 0,8 K (1,44 °F) < 0,27 K (0,49 °F) < 0,46 K (0,83 °F) < 0,8 K (1,44 °F)
Неопределенность цифро-аналогового преобразования (ток на аналоговом выходе)	0,03 % от диапазона измерения

Долговременный дрейф

Чувствительный элемент Pt100	< 1000 ppm/1000 ч ¹⁾
Аналогово-цифровое преобразование (цифровой выход – HART)	< 500 ppm/1000 ч ¹⁾
Цифро-аналоговое преобразование (аналоговый выход – ток)	< 100 ppm/1000 ч

1) Это может быть обнаружено путем самокалибровки



С течением времени долговременный дрейф экспоненциально снижается. Как следствие, его нельзя линейно экстраполировать на временные промежутки более длительные, чем указано выше.

Влияние температуры окружающей среды

Аналогово-цифровое преобразование (цифровой выход – HART) при типичных эксплуатационных условиях	< 0,05 K (0,09 °F)
Аналогово-цифровое преобразование (цифровой выход – HART) при максимально возможных эксплуатационных условиях	< 0,15 K (0,27 °F)
Цифро-аналоговое преобразование (аналоговый выход – ток)	$\leq 30 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ (2σ) в отношении отклонения от стандартной температуры

Типовые рабочие условия

- Температура окружающей среды: 0 до +40 °C (+32 до +104 °F)
- Рабочая температура: 0 до +140 °C (+32 до +284 °F)
- Электропитание: 18 до 24 В пост. тока

Влияние сетевого напряжения

Согласно стандарту МЭК 61298-2:

Аналогово-цифровое преобразование (цифровой выход – HART) при типичных эксплуатационных условиях	< 15 ppm/V ¹⁾
Цифро-аналоговое преобразование (аналоговый выход – ток)	< 10 ppm/V ¹⁾

1) В отношении отклонения от стандартного сетевого напряжения

Ниже приведен пример расчета для термометра с чувствительным элементом Pt100: диапазон измерения +20 до +135 °C (+68 до +275 °F), температура окружающей среды +25 °C (+77 °F), сетевое напряжение 24 В:

Погрешность измерения, цифровой сигнал	0,220 К (0,396 °F)
Погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании = 0,03 % x 150 °C (302 °F)	0,045 К (0,081 °F)
Погрешность измерения, цифровое значение (HART):	0,220 К (0,396 °F)
Погрешность измерения для аналогового значения (токовый выход): $\sqrt{\text{погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании}^2}$	0,225 К (0,405 °F)

Ниже приведен пример расчета для термометра с чувствительным элементом Pt100: диапазон измерения +20 до +135 °C (+68 до +275 °F), температура окружающей среды +35 °C (+95 °F), сетевое напряжение 30 В:

Погрешность измерения, цифровой сигнал	0,220 К (0,396 °F)
Погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании = 0,03 % x 150 °C (302 °F)	0,045 К (0,081 °F)
Влияние температуры окружающей среды (цифровой сигнал)	0,050 К (0,090 °F)
Влияние температуры окружающей среды (цифро-аналоговое преобразование) = (35 °C - 25 °C) x (30 ppm/°C x 150 °C)	0,045 К (0,081 °F)
Влияние напряжения питания (цифровой сигнал) = (30 В - 24 В) x 15 ppm/В x 150 °C	0,014 К (0,025 °F)
Влияние напряжения питания (цифро-аналоговое преобразование) = (30 В - 24 В) x 10 ppm/В x 150 °C	0,009 К (0,016 °F)
Погрешность измерения, цифровое значение (HART): $\sqrt{(\text{Погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды (цифровой режим)}^2 + \text{влияние напряжения питания (цифровой режим)}^2)}$	0,226 К (0,407 °F)
Погрешность измерения для аналогового значения (токовый выход): $\sqrt{(\text{Погрешность измерения в цифровом режиме}^2 + \text{погрешность измерения при цифро-аналоговом преобразовании}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды (цифровой режим)}^2 + \text{влияние температуры окружающей среды (цифро-аналоговое преобразование)}^2 + \text{влияние напряжения питания (цифровой режим)}^2 + \text{влияние напряжения питания (цифро-аналоговое преобразование)}^2)}$	0,235 К (0,423 °F)

Время отклика

Испытания проводились в воде, движущейся со скоростью 0,4 м/с (1,3 фута в секунду) согласно стандарту МЭК 60751; изменение температуры с шагом 10 К. Значения t_{63} / t_{90} определяются как время, в течение которого выходной сигнал прибора достигает 63 %/90 % от нового значения.

Время отклика при использовании теплопроводной пасты ¹⁾

Защитная трубка	Форма наконечника	Вставка	t_{63}	t_{90}
Ø6 мм (0,24 дюйм)	Усеченный 4,3 мм (0,17 дюйм) x 20 мм (0,79 дюйм)	Ø3 мм (0,12 дюйм)	2,9 с	5,4 с
Ø9 мм (0,35 дюйм)	Прямой	Ø6 мм (0,24 дюйм)	9,1 с	17,9 с
	Усеченный 5,3 мм (0,21 дюйм) x 20 мм (0,79 дюйм)	Ø3 мм (0,12 дюйм)	2,9 с	5,4 с
Ø12,7 мм (½ дюйм)	Прямой	Ø6 мм (0,24 дюйм)	10,9 с	24,2 с

Защитная трубка	Форма наконечника	Вставка	t ₆₃	t ₉₀
	Усеченный 5,3 мм (0,21 дюйм) x 20 мм (0,79 дюйм)	Ø3 мм (0,12 дюйм)	2,9 с	5,4 с
	Усеченный 8 мм (0,31 дюйм) x 32 мм (1,26 дюйм)	Ø6 мм (0,24 дюйм)	10,9 с	24,2 с

1) Между вставкой и защитной трубкой.

Время отклика без использования теплопроводной пасты

Защитная трубка	Форма наконечника	Вставка	t ₆₃	t ₉₀
Без защитной трубки	-	Ø6 мм (0,24 дюйм)	5,3 с	10,4 с
Ø6 мм (0,24 дюйм)	Усеченный 4,3 мм (0,17 дюйм) x 20 мм (0,79 дюйм)	Ø3 мм (0,12 дюйм)	7,4 с	17,3 с
Ø9 мм (0,35 дюйм)	Прямой	Ø6 мм (0,24 дюйм)	24,4 с	54,1 с
	Усеченный 5,3 мм (0,21 дюйм) x 20 мм (0,79 дюйм)	Ø3 мм (0,12 дюйм)	7,4 с	17,3 с
Ø12,7 мм (½ дюйм)	Прямой	Ø6 мм (0,24 дюйм)	30,7 с	74,5 с
	Усеченный 5,3 мм (0,21 дюйм) x 20 мм (0,79 дюйм)	Ø3 мм (0,12 дюйм)	7,4 с	17,3 с
	Усеченный 8 мм (0,31 дюйм) x 32 мм (1,26 дюйм)	Ø6 мм (0,24 дюйм)	30,7 с	74,5 с

Калибровка

Калибровка термометров

Процесс калибровки предусматривает сравнение показаний измерительного прибора с действительным значением переменной, установленным по стандарту калибровки в определенных условиях. Основной целью является определение отклонения измеренных значений, полученных с помощью испытываемого прибора, от действительных значений измеряемой переменной. Для термометров используются два различных метода:

- Калибровка по фиксированным точкам, например по точке замерзания (затвердевания) воды при 0 °C
- Метод сравнения с использованием точного эталонного термометра

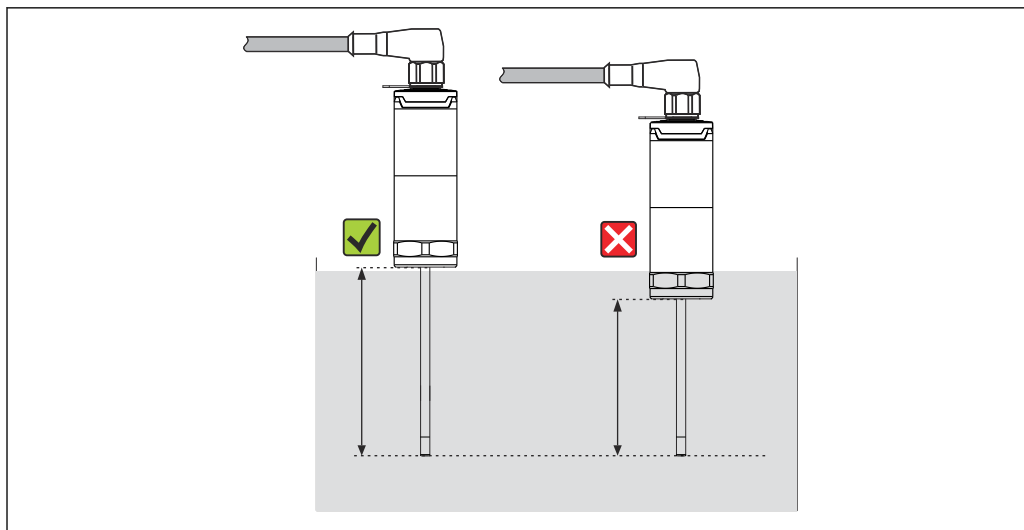
Калибруемый термометр должен как можно точнее отображать температуру фиксированной точки или температуру эталонного термометра. Как правило, для калибровки термометров применяются калибровочные ванны с регулируемой температурой или специальные калибровочные печи, обеспечивающие однородное распределение температурного воздействия. Испытываемый прибор (ИП) и эталонный термометр располагаются в ванне или печи близко друг к другу и на достаточной глубине.

Ошибки, вызванные теплопроводностью, или недостаточная глубина погружения могут привести к снижению точности измерения. Имеющаяся точность измерения указывается в индивидуальном сертификате калибровки.

Согласно правилам аккредитованной калибровки по МЭК/ISO 17025, погрешность измерения не должна превышать двукратной аккредитованной погрешности измерения в лабораторных условиях. Если это предельное значение превышено, то калибровка должна проводиться только на заводе.

 В отношении ручной калибровки в калибровочных ваннах: максимальная глубина погружения прибора находится в диапазоне от конца датчика до нижней области корпуса электроники.

Не погружайте корпус в калибровочную ванну.



A0032391

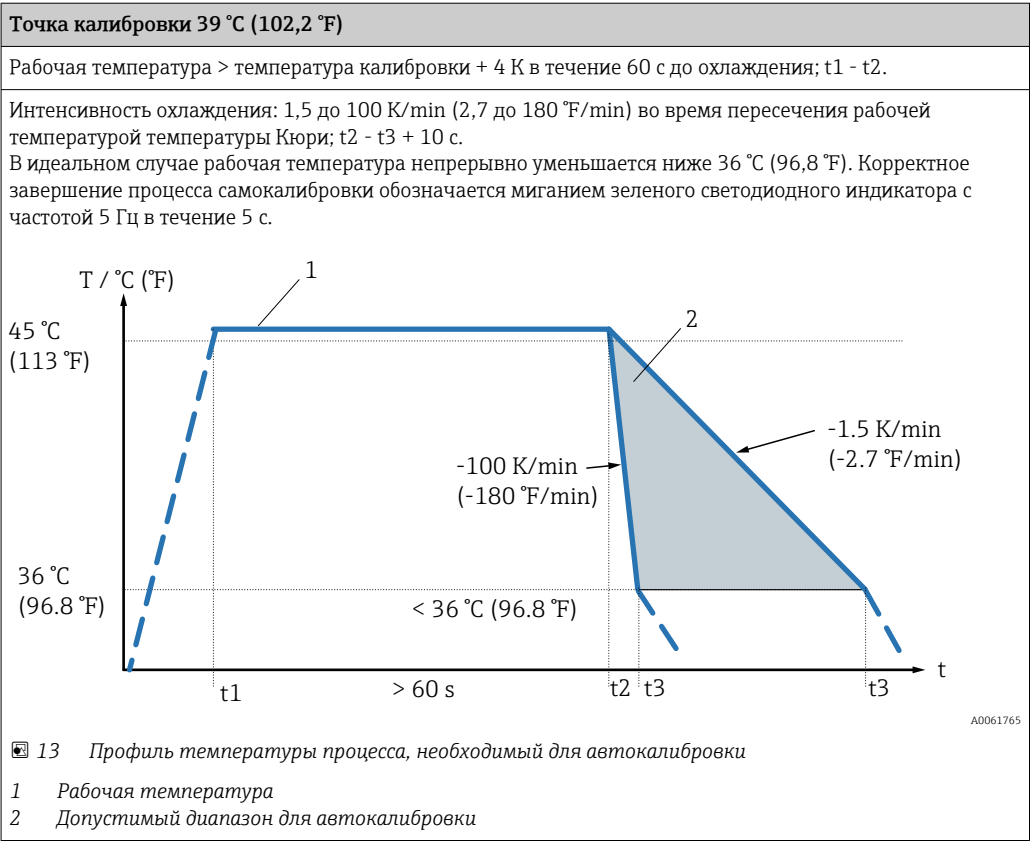
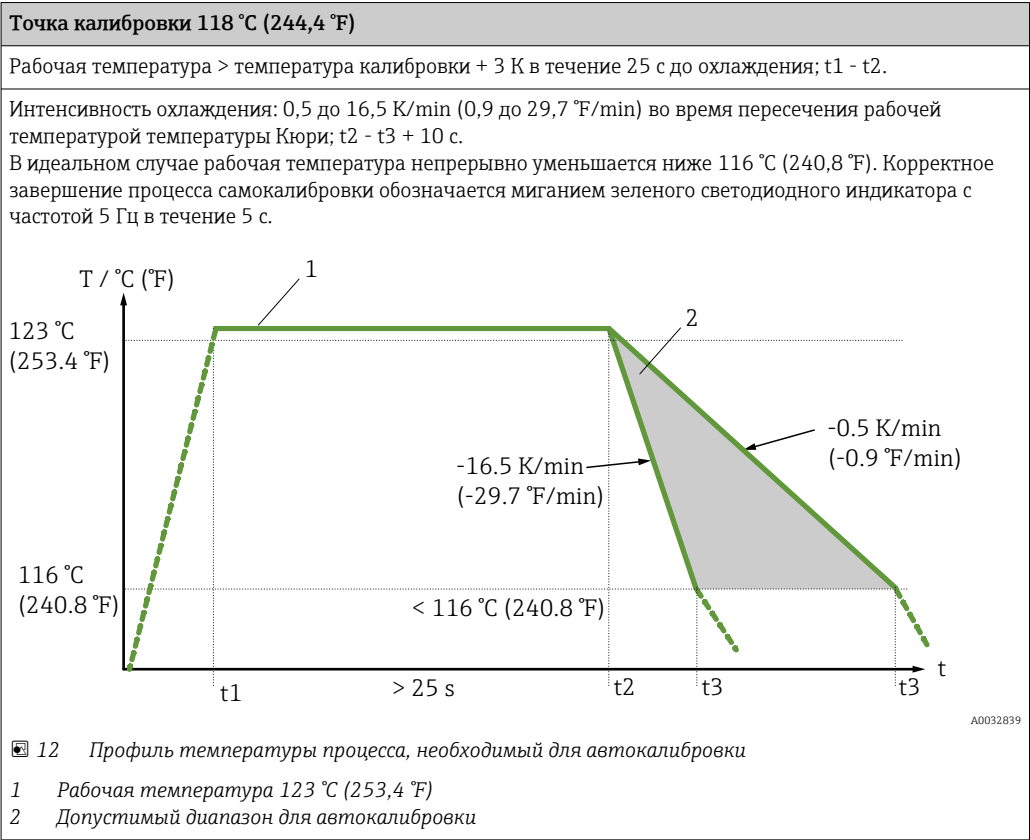
Автокалибровка

В качестве встроенного температурного эталона при самокалибровке используется температура Кюри (T_c) эталонного материала. Самокалибровка выполняется автоматически при падении температуры процесса (T_p) ниже номинальной температуры Кюри (T_c) данного прибора. При температуре Кюри происходит фазовый переход эталонного материала, который сопровождается изменением электрических свойств этого материала. Электронный блок автоматически определяет это изменение и немедленно вычисляет отклонение температуры, измеренной датчиком Pt100, от известной физически постоянной температуры Кюри. Термометр iTHERM TrustSens откалиброван. Процесс самокалибровки обозначается мигающим зеленым светодиодным индикатором. По окончании этой операции электроника термометра сохраняет результаты выполненной калибровки. Данные калибровки можно прочитать с помощью ПО управления парком приборов, такого как FieldCare или DeviceCare. Можно автоматически создать сертификат самокалибровки. Такая самокалибровка на месте позволяет осуществлять постоянный и периодический мониторинг изменений свойств датчика Pt100 и электронного модуля. Поскольку калибровка *in situ* выполняется в реальных условиях окружающей среды и процесса (например, при нагреве электроники), ее результат оказывается более близким к реальным показателям по сравнению с калибровкой датчика в лабораторных условиях.

Критерии технологического процесса, необходимые для самокалибровки

Для того чтобы самокалибровка была действительной в пределах установленной точности измерений, температурные характеристики технологического процесса должны соответствовать определенным критериям, проверка которых выполняется

прибором автоматически. С учетом этого прибор может выполнять самокалибровку при наличии следующих условий:



Мониторинг калибровки

Возможно сочетание с усовершенствованным безбумажным регистратором Memograph M (RSG45).

Пакет прикладных программ:

- Возможен контроль не более 20 приборов посредством интерфейса HART
- Данные самокалибровки отображаются на экране или через веб-сервер
- Формирование журнала калибровок
- Создание сертификата калибровки в виде файла RTF непосредственно в приборе RSG45
- Оценка, анализ и дальнейшая обработка данных калибровки с использованием аналитического программного обеспечения Field Data Manager (FDM)

Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции ≥ 100 МОм при температуре окружающей среды между клеммами и оболочкой проверяется с использованием минимального напряжения 100 В пост. тока пост. тока.

14.5 Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды

Температура окружающей среды T_a	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)
Максимальная температура электронного модуля T	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)

Диапазон температуры хранения

-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)

Климатический класс

Согласно МЭК 60654-1, класс Dx

Класс защиты

- IP54 для исполнения без термогильзы, поставляемой для монтажа в существующую термогильзу
 - IP65/67 для корпуса со светодиодным индикатором состояния
 - IP69 для корпуса без светодиодных индикаторов состояния и при условии подключения соответствующих кабелей с соединителем M12 x 1.
-  Указанная степень защиты IP65/67 или IP69 для компактного термометра обеспечивается только при условии установки сертифицированного разъема M12, имеющего соответствующую степень защиты, в соответствии с прилагаемым к нему руководством.

Ударопрочность и вибростойкость

Датчики температуры производства Endress+Hauser соответствуют требованиям стандарта МЭК 60751, который регламентирует стойкость к толчкам и вибрации интенсивностью 3 g в диапазоне от 10 до 500 Гц. Это относится также к быстроразъемному соединению iTHERM QuickNeck.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

ЭМС соответствует всем применимым требованиям стандартов серии МЭК/EN 61326 и рекомендациям NAMUR в отношении ЭМС (NE21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. Все испытания были успешно проведены с использованием связи по протоколу HART® и без него.

Все измерения в отношении ЭМС выполнялись в динамическом диапазоне (ДД) = 5:1. Максимальные колебания во время испытаний на ЭМС: < 1 % от диапазона измерения.

Помехоустойчивость в соответствии с серией стандартов МЭК/EN 61326, требования для промышленного применения.

Излучение помех соответствует требованиям стандартов серии МЭК/EN 61326 для электрооборудования класса В.

14.6 Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Все размеры указаны в мм (дюймах). Конструкция термометра зависит от используемого варианта исполнения термогильзы:

- термометр без термогильзы.
- Диаметр 6 мм (0,24 дюйм)
- Диаметр 9 мм (0,35 дюйм)
- Диаметр 12,7 мм (½ дюйм)
- Термогильза в виде тройника и угловая термогильза для приваривания, соответствующая стандарту DIN 11865/ASME BPE



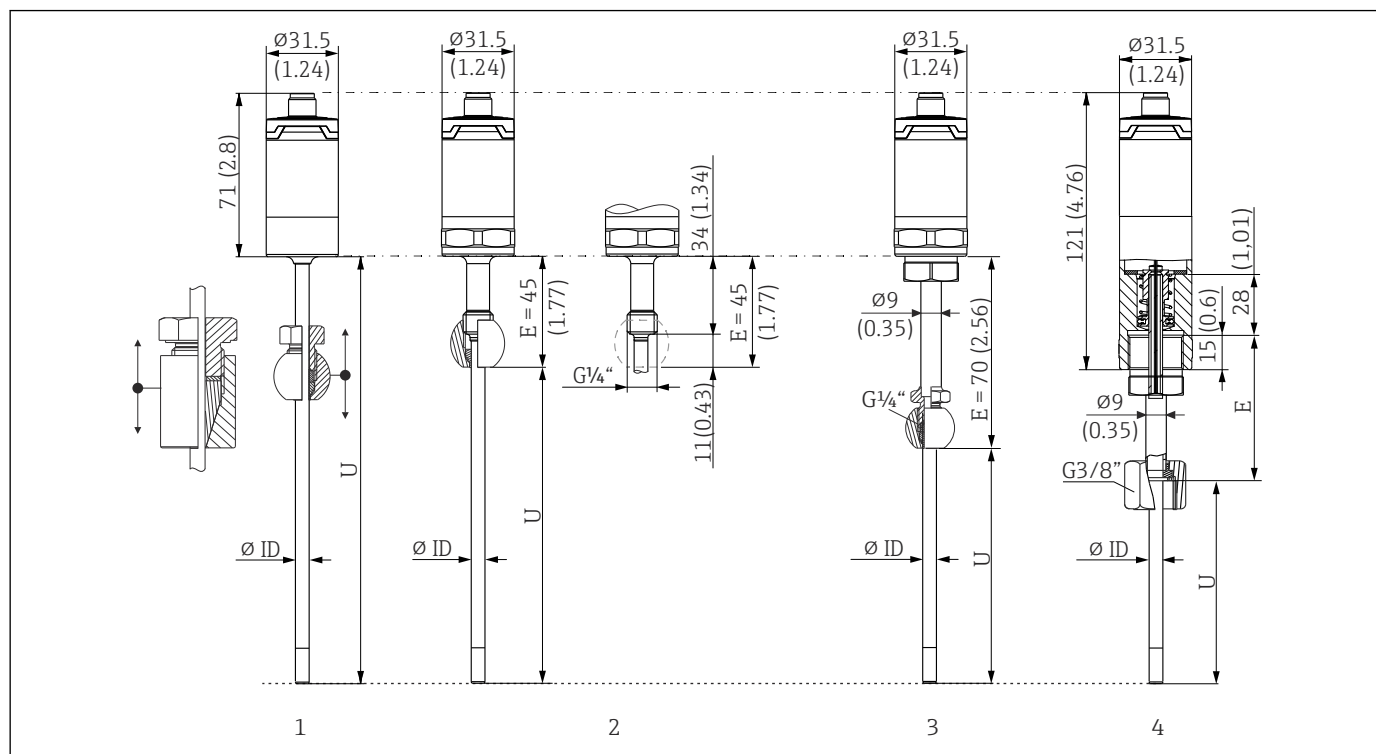
Различные размеры, например глубина погружения U, являются переменными величинами и поэтому на следующих габаритных чертежах обозначены в виде позиций.

Переменные размеры:

Пункт	Описание
E	Длина удлинительной шейки: зависит от конфигурации/предопределена для исполнения с iTHERM QuickNeck
L	Длина термогильзы (U+T)
B	Толщина основания термогильзы: задана заранее, зависит от варианта исполнения защитной гильзы (см. также отдельные данные, приведенные в таблице)
T	Длина проставки термогильзы: предопределена, зависит от исполнения термогильзы (см. также индивидуальные табличные данные)
U	Глубина погружения: переменная, зависит от конфигурации
ØВД	Диаметр вставки: 6 мм (0,24 дюйм) или 3 мм (0,12 дюйм)

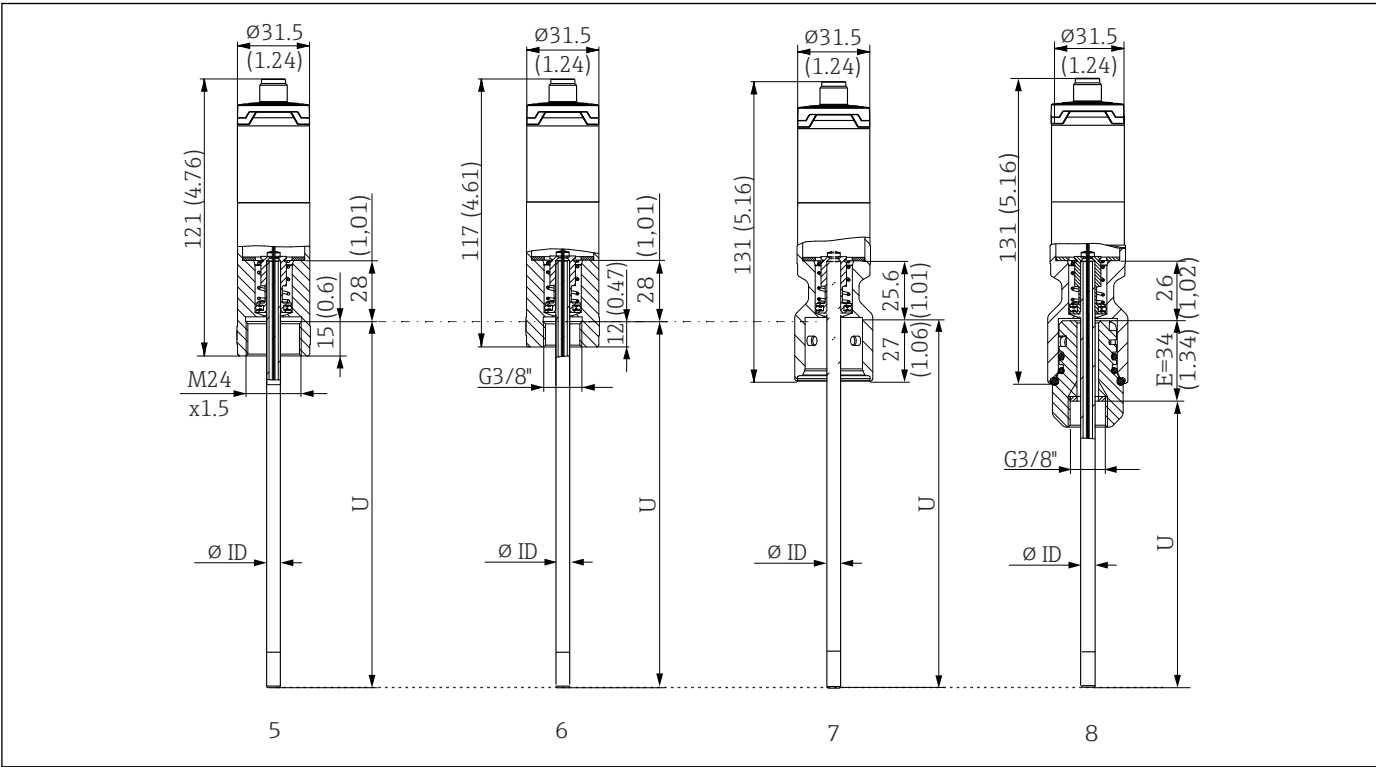
Без термогильзы

Для установки с использованием обжимного фитинга ТК40 в качестве присоединения к процессу при нахождении вставки в непосредственном контакте с технологической средой или в существующей термогильзе.



A0047926

- 1 Термометр без удлинительной шейки, для монтажа с регулируемым обжимным фитингом ТК40, сферическая и цилиндрическая форма, только ØВД = 6 мм
- 2 Термометр с удлинительной шейкой, для монтажа с обжимным фитингом (или в существующее соединение) ТК40 в фиксированном положении, только ØВД = 6 мм
- 3 Термометр с обжимным фитингом ТК40, фиксируется удлинительной шейкой, присоединительная резьба M24 x 1,5, ØВД = 6 мм
- 4 Термометр с удлинительной шейкой TE411, соединительная гайка G3/8", внутренняя резьба, подпружиненное исполнение для присоединения к термогильзе, например, TT411, ØВД = 3 мм или 6 мм



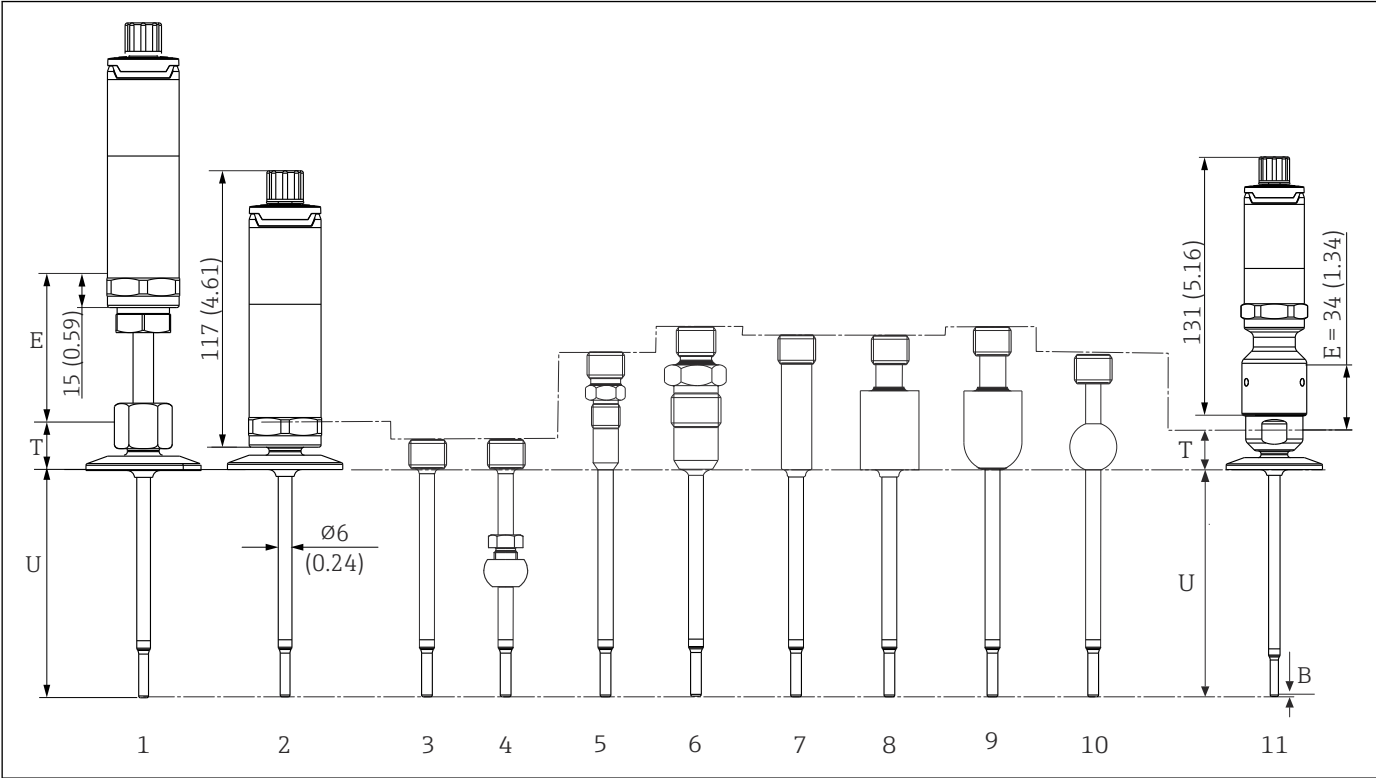
- 5 Термометр с внутренней резьбой M24 x 1,5, подпружиненное исполнение для присоединения к термогильзе, например, TT411, ØВД = 3 мм или 6 мм
- 6 Термометр с внутренней резьбой G 3/8, подпружиненное исполнение для присоединения к термогильзе, например TT411, ØВД = 3 мм или 6 мм
- 7 Термометр с верхней частью соединения iTHERM QuickNeck, подпружиненное исполнение для термогильзы с соединением iTHERM QuickNeck, ØВД = 3 мм или 6 мм
- 8 Термометр с соединением iTHERM QuickNeck, подпружиненное исполнение для установки в существующую термогильзу с внутренней резьбой G3/8"

Пункт	Описание
U (термогильза)	Глубина погружения термогильзы, доступная в точке монтажа
T (термогильза)	Длина штока термогильзы, доступная в точке монтажа
E	Длина удлинительной шейки в точке монтажа (при наличии)
B (термогильза)	Толщина основания термогильзы

При расчете глубины погружения U для ввода в существующую термогильзу TT411 обратите внимание на следующие уравнения:

Варианты исполнения 5 и 7	$U = U_{\text{(термогильза)}} + T_{\text{(термогильза)}} + E + 3 \text{ мм} - B_{\text{(термогильза)}}$
Варианты исполнения 3, 4, и 6	$U = U_{\text{(термогильза)}} + T_{\text{(термогильза)}} + 3 \text{ мм} - B_{\text{(термогильза)}}$

С термогильзой диаметром 6 мм (0,24 дюйм)



АО031254

- 1 Термометр с удлинительной шейкой и зажимным присоединением к процессу
- 2 Термометр без удлинительной шейки, с зажимным присоединением к процессу
- 3 Без технологического соединения
- 4 Присоединение к процессу: сферический обжимной фитинг ТК40
- 5 Исполнение присоединения к процессу с металлической уплотнительной системой M12x1
- 6 Присоединение к процессу: металлическая уплотнительная система G ½"
- 7 Присоединение к процессу: цилиндрический приварной переходник Ø12 x 40 мм
- 8 Присоединение к процессу: цилиндрический приварной переходник Ø30 x 40 мм
- 9 Присоединение к процессу: сферический и цилиндрический приварной переходник Ø30 x 40 мм
- 10 Присоединение к процессу: сферический приварной переходник Ø25 мм
- 11 Термометр с быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck и присоединением к процессу в качестве гигиенического соединения (зажимное исполнение)

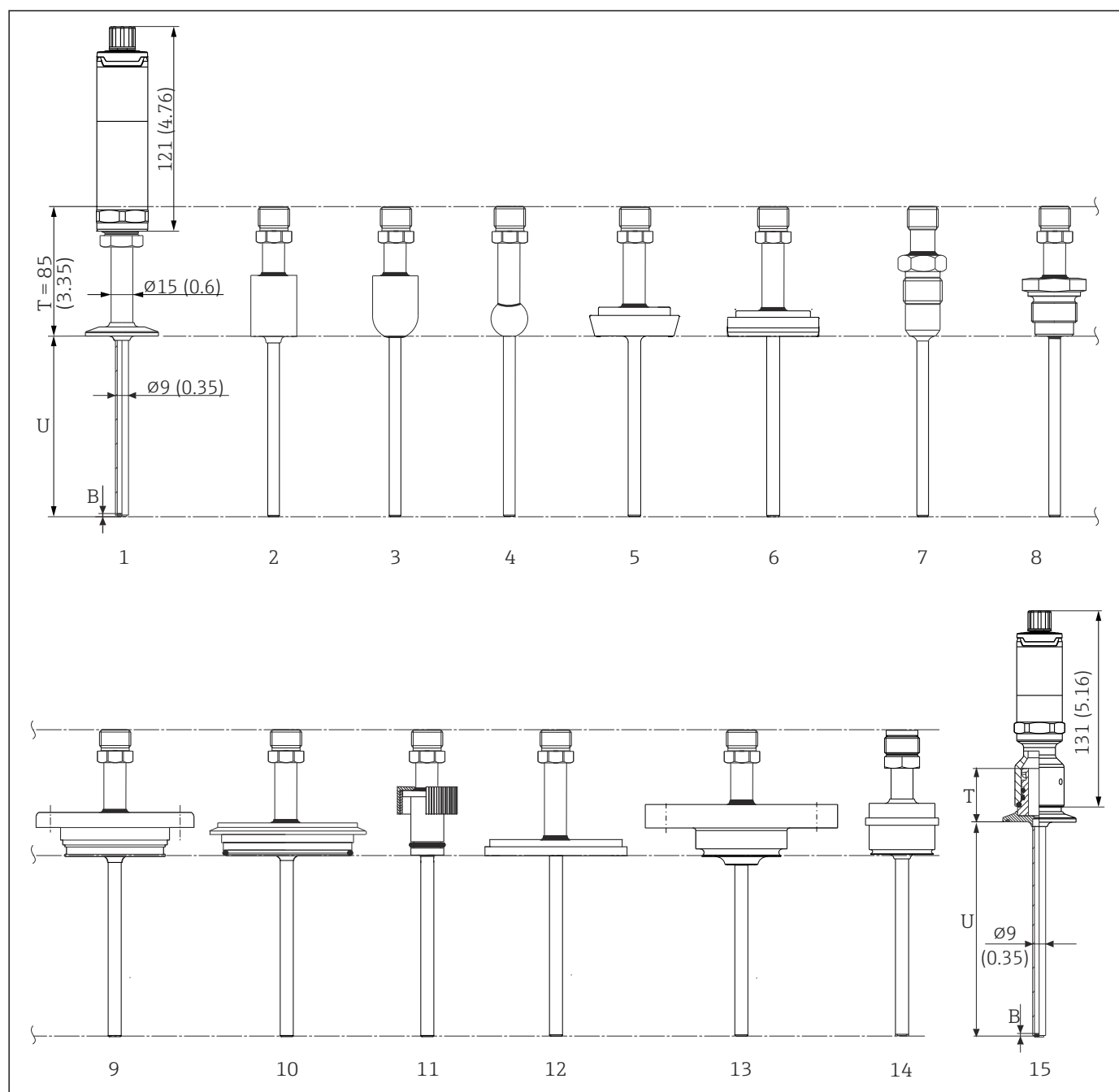
Резьба G3/8" для присоединения к термогильзе

Пункт	Вариант исполнения	Длина
Удлинительная шейка E	Без удлинительной шейки	-
	Сменная удлинительная шейка, Ø9 мм (0,35 дюйм)	Переменная, в зависимости от конфигурации
	iTHERM QuickNeck	34 мм (1,34 дюйм)
Длина штока термогильзы T ¹⁾	Зажим DN12, соответствующий стандарту ISO 2852	24 мм (0,94 дюйм)
	Зажим DN25/DN40, соответствующий стандарту ISO 2852	21 мм (0,83 дюйм)
	Без присоединения к процессу (только резьба G3/8"), при необходимости с обжимным фитингом ТК40	12 мм (0,47 дюйм)
	Металлическая уплотнительная система M12x1	46 мм (1,81 дюйм)
	Металлическая уплотнительная система G½"	60 мм (2,36 дюйм)
	Цилиндрический приварной переходник Ø12 мм (0,47 дюйм)	55 мм (2,17 дюйм)

Пункт	Вариант исполнения	Длина
	Цилиндрический приварной переходник Ø30 мм (1,18 дюйм)	55 мм (2,17 дюйм)
	Сферически-цилиндрический приварной переходник	58 мм (2,28 дюйм)
	Сфероидный приварной переходник	47 мм (1,85 дюйм)
	Зажим Tri-clamp (0,5-0,75 дюйма)	24 мм (0,94 дюйм)
	Микрозажим (DN8-18)	23 мм (0,91 дюйм)
	Молочное соединение DN25/DN32/DN40 в соответствии со стандартом DIN 11851	29 мм (1,14 дюйм)
Глубина погружения U	Не зависит от варианта исполнения	Переменная, в зависимости от конфигурации
Толщина днища В	Усеченный наконечник Ø4,3 мм (0,17 дюйм)	3 мм (0,12 дюйм)

1) Переменное значение, в зависимости от конфигурации

С термогильзой диаметром 9 мм (0,35 дюйм)

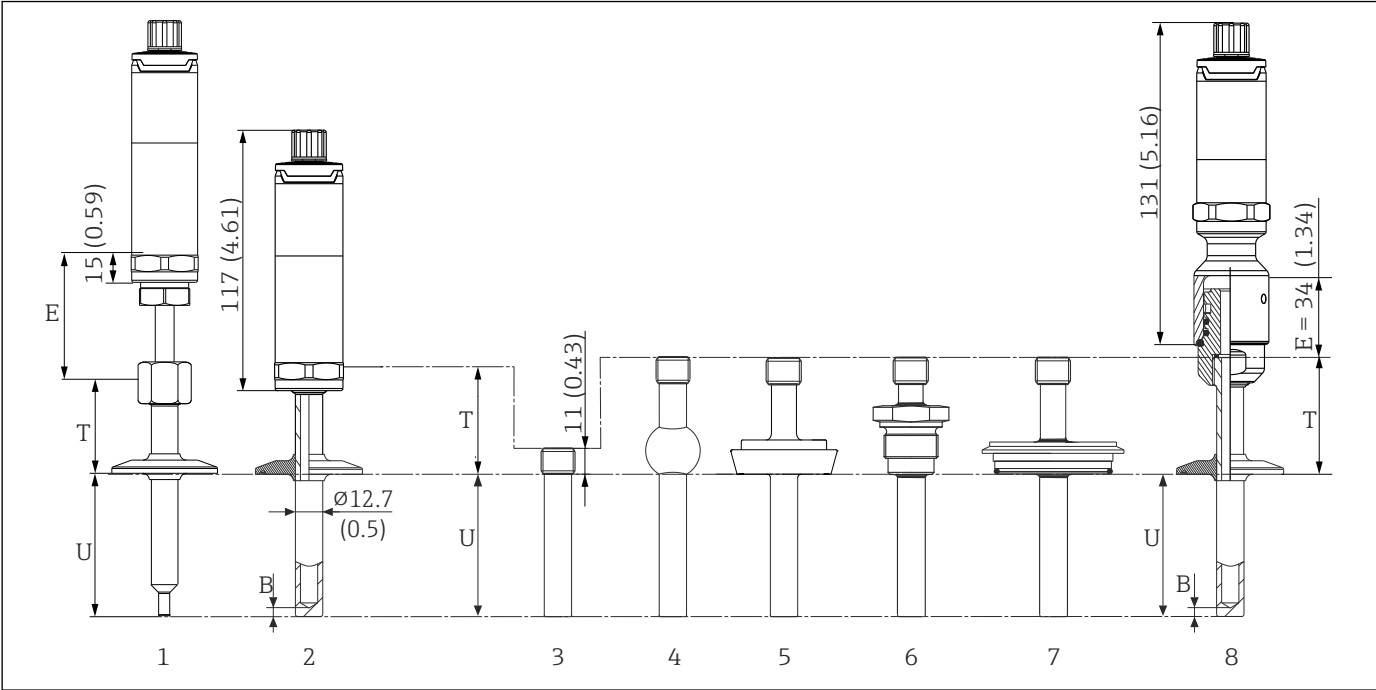


A0031343

- 1 Термометр с удлинительной шейкой и с зажимным присоединением к технологическому процессу
- 2 Присоединение к процессу: цилиндрический приварной переходник Ø30 x 40 мм
- 3 Присоединение к процессу: сферический и цилиндрический приварной переходник Ø30 x 40 мм
- 4 Присоединение к процессу: сферический приварной переходник Ø25 мм
- 5 Присоединение к процессу: молочное соединение в соответствии с DIN 11851
- 6 Присоединение к процессу: асептическое трубное соединение в соответствии со стандартом DIN 11864-1, форма A
- 7 Присоединение к процессу: металлическая уплотнительная система G ½"
- 8 Присоединение к процессу: резьбовое в соответствии со стандартом ISO 228 для приварного переходника Liquiphant
- 9 Исполнение присоединения к процессу – APV Inline
- 10 Исполнение присоединения к процессу – Varivent®
- 11 Исполнение присоединения к процессу – соединение тупа Ingold
- 12 Присоединение к процессу: исполнение SMS 1147
- 13 Исполнение присоединения к процессу – Neumo Biocontrol
- 14 Технологический переходник D45
- 15 Термометр с быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck и присоединением к процессу, например, зажимным

Пункт	Вариант исполнения	Длина
Удлинительная шейка E	Отдельная удлинительная шейка не поставляется	-
Длина шейки термогильзы T	Без быстроразъемного соединения iTHERM QuickNeck, независимо от присоединения к процессу	85 мм (3,35 дюйм)
	Без быстроразъемного соединения iTHERM QuickNeck, в сочетании с соединением Ingold Ø25 мм (0,98 дюйм) x 46 мм (1,81 дюйм)	100 мм (3,94 дюйм)
	С iTHERM QuickNeck, в зависимости от присоединения к технологическому процессу:	
	SMS 1147, DN25	40 мм (1,57 дюйм)
	SMS 1147, DN38	41 мм (1,61 дюйм)
	SMS 1147, DN51	42 мм (1,65 дюйм)
	Varivent, тип F, D = 50 мм (1,97 дюйм) Varivent, тип F, D = 68 мм (2,67 дюйм)	52 мм (2,05 дюйм)
	Varivent, тип B, D = 31 мм (1,22 дюйм)	56 мм (2,2 дюйм)
	Резьба G1" согласно стандарту ISO 228 для приварного переходника Liquiphant	77 мм (3,03 дюйм)
	Сферически-цилиндрический приварной переходник	70 мм (2,76 дюйм)
	Цилиндрический приварной переходник	67 мм (2,64 дюйм)
	Асептическое трубное соединение, соответствующее стандарту DIN 11864-A, DN25	45 мм (1,77 дюйм)
	Асептическое трубное соединение, соответствующее стандарту DIN 11864-A, DN40	
	Молочное соединение в соответствии с DIN 11851, DN32	47 мм (1,85 дюйм)
	Молочное соединение в соответствии с DIN 11851, DN40	
	Молочное соединение в соответствии с DIN 11851, DN50	48 мм (1,89 дюйм)
	Зажим в соответствии со стандартом ISO 2852, DN12	
	Зажим в соответствии со стандартом ISO 2852, DN25	37 мм (1,46 дюйм)
	Зажим в соответствии со стандартом ISO 2852, DN40	39 мм (1,54 дюйм)
	Зажим в соответствии со стандартом ISO 2852, DN63,5	
	Зажим в соответствии со стандартом ISO 2852, DN70	
	Microclamp (DN18)	47 мм (1,85 дюйм)
	Tri-clamp (0,75 дюйма)	46 мм (1,81 дюйм)
	Соединение Ingold Ø25 мм (0,98 дюйм) x 30 мм (1,18 дюйм)	78 мм (3,07 дюйм)
	Соединение Ingold Ø25 мм (0,98 дюйм) x 46 мм (1,81 дюйм)	94 мм (3,7 дюйм)
	Металлическая уплотнительная система G½"	77 мм (3,03 дюйм)
	APV Inline, DN50	51 мм (2,01 дюйм)
Глубина погружения U	Не зависит от варианта исполнения	Переменная, в зависимости от конфигурации
Толщина днища B	Усеченный наконечник Ø5,3 мм (0,21 дюйм) x 20 мм (0,79 дюйм)	3 мм (0,12 дюйм)
	Прямой наконечник	2 мм (0,08 дюйм)

С термогильзой диаметром 12,7 мм (½ дюйм)

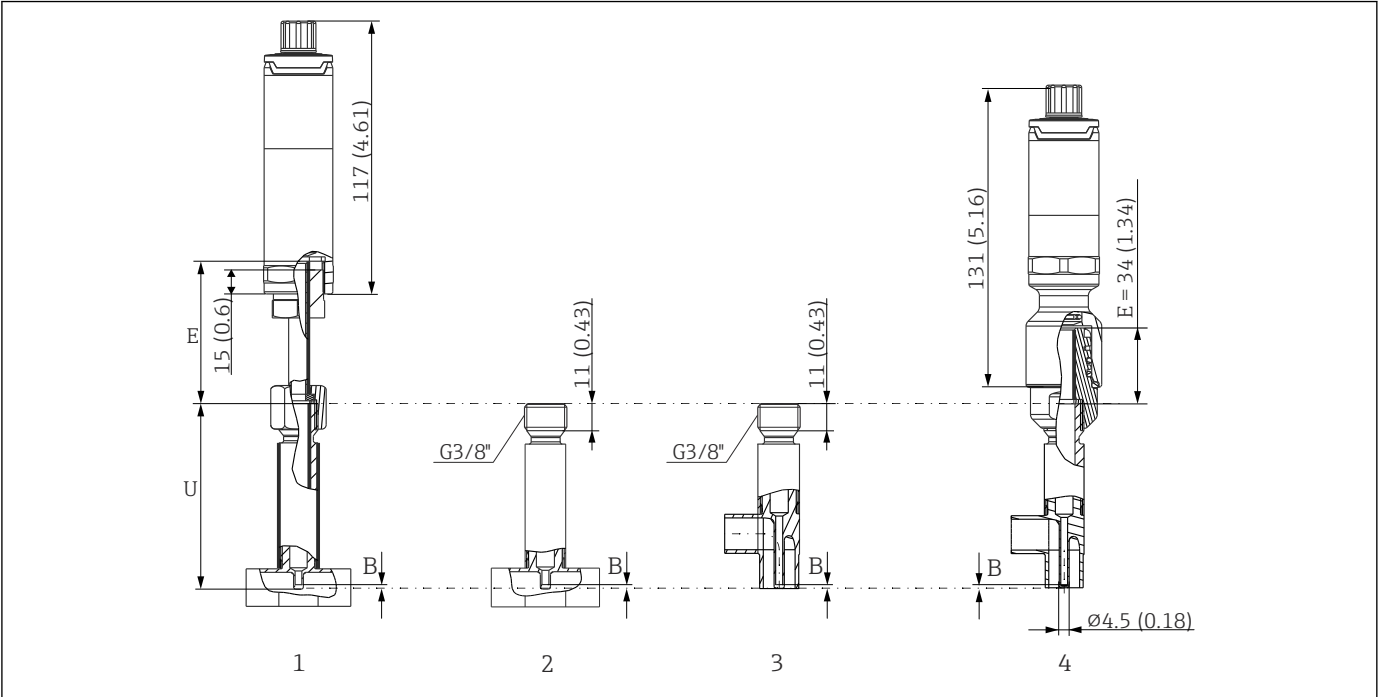


- 1 Термометр со стандартной удлинительной шейкой, резьбой и зажимным присоединением к процессу
- 2 Термометр с удлинительной шейкой и зажимным присоединением к процессу
- 3 Присоединение к процессу: цилиндрический приварной переходник Ø12,7 мм (½ дюйма)
- 4 Присоединение к процессу: сферический приварной переходник Ø25 мм (1 дюйм)
- 5 Присоединение к процессу: молочное соединение в соответствии с DIN 11851
- 6 Резьба в соответствии со стандартом ISO 228 для приварного переходника Liquiphant
- 7 Исполнение присоединения к процессу – Varivent
- 8 Термометр с быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck и присоединением к процессу, например, зажимным

- Резьба G3/8" для присоединения к термогильзе
- Термогильза изготавливается из просверленной прутковой заготовки для длины L ≤ 200 мм (7,87 дюйм)
- Сварная термогильза для длины L > 200 мм (7,87 дюйм)

Пункт	Вариант исполнения	Длина
Удлинительная шейка E	Без удлинительной шейки	-
	Сменная удлинительная шейка, Ø9 мм (0,35 дюйм)	Переменная, в зависимости от конфигурации
	iTHERM QuickNeck	34 мм (1,34 дюйм)
Длина шейки термогильзы T	Цилиндрический приварной переходник Ø12,7 мм (½ дюйм)	12 мм (0,47 дюйм)
	Все другие присоединения к процессу	65 мм (2,56 дюйм)
Глубина погружения U	Не зависит от присоединения к процессу	Переменная, в зависимости от конфигурации
Толщина днища B	Усеченный наконечник Ø5,3 мм (0,21 дюйм) x 20 мм (0,79 дюйм)	3 мм (0,12 дюйм)
	Усеченный наконечник Ø8 мм (0,31 дюйм) x 32 мм (1,26 дюйм)	4 мм (0,16 дюйм)
	Прямой наконечник	6 мм (0,24 дюйм)

Исполнение с термогильзой в виде тройника или угловой термогильзой



A0031515

- 1 Термометр с удлинительной шейкой и термогильзой в виде тройника
- 2 Исполнение с термогильзой в виде тройника
- 3 Исполнение с угловой термогильзой
- 4 Термометр с быстроразъемным соединением iTHERM QuickNeck и угловой термогильзой

Пункт	Вариант исполнения	Длина
Удлинительная шейка E	Без удлинительной шейки	-
	Сменная удлинительная шейка, Ø9 мм (0,35 дюйм)	Переменная, в зависимости от конфигурации
	iTHERM QuickNeck	34 мм (1,34 дюйм) 71,05 мм (2,79 дюйм)
Толщина днища B	Не зависит от варианта исполнения	0,7 мм (0,03 дюйм)
Глубина погружения U	Соединение G3/8"	85 мм (3,35 дюйм)
	Соединение QuickNeck	119 мм (4,7 дюйм)

- Размеры труб согласно DIN11865 серий A (DIN), B (ISO) и C (ASME BPE)
- Номинальные диаметры > DN25, с маркировкой 3-A
- Степень защиты IP69

- Материал 1.4435+316L, содержание дельта-феррита < 0,5%
- Диапазон измерения температуры: -60 до +200 °C (-76 до +392 °F)
- Диапазон давления: PN25 в соответствии с DIN11865

 Как правило, чем больше глубина погружения U, тем выше точность измерения. Поэтому в трубопроводах малого диаметра для обеспечения максимальной глубины погружения U рекомендуется использовать угловые термогильзы.

Приемлемая глубина погружения для следующих термометров с соединением для термометра G3/8":

- TMR35: 83 мм (3,27 дюйм)
- iTHERM TM411: 85 мм (3,35 дюйм)
- iTHERM TM311: 85 мм (3,35 дюйм)
- iTHERM TrustSens TM371: 85 мм (3,35 дюйм)

Приемлемая глубина погружения для следующих термометров с соединением для термометра iTHERM QuickNeck:

- TMR35: 117 мм (4,6 дюйм)
- iTHERM TM411: 119 мм (4,68 дюйм)
- iTHERM TM311: 119 мм (4,68 дюйм)
- iTHERM TrustSens TM371: 119 мм (4,68 дюйм)

Масса 0,2 до 2,5 кг (0,44 до 5,5 lbs) в стандартном исполнении.

Материалы Указанные в следующей таблице значения температуры для непрерывной работы являются ориентировочными значениями для использования различных материалов на воздухе и без какой-либо значительной сжимающей нагрузки. Максимальные рабочие температуры могут быть значительно ниже при экстремальных условиях

эксплуатации, например при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

Название	Краткая формула	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования в воздушной среде	Свойства
AISI 316L (соответствует 1.4404 или 1.4435)	X2CrNiMo17-13-2, X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая общая коррозионная стойкость ■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокисляющей атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты в небольшой концентрации) ■ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии ■ Смачиваемая часть — это термогильза, изготовленная из стали 316L или 1.4435+316L, пассивированной 3%-ной серной кислотой.
1.4435+316L, содержание дельта-феррита < 1 % или < 0,5 %	В отношении аналитических пределов одновременно соблюдаются спецификации обоих материалов (1.4435 и 316L). Кроме того, содержание дельта-феррита в компонентах, контактирующих с технологической средой, ограничено уровнем < 1 % или < 0,5 %. < 3 % для сварных швов (согласно Базельскому стандарту II)		

- 1) Ограниченно можно использовать при температуре до 800 °C (1472 °F) при низких сжимающих нагрузках и в неагрессивных средах. Для получения более подробной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Шероховатость поверхности

Характеристики смачиваемых компонентов изделия в соответствии со стандартом EN ISO 21920:

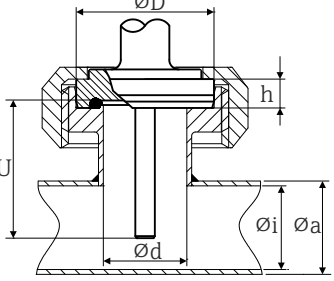
Стандартная поверхность, механически полированная ¹⁾	$R_a \leq 0,76 \text{ мкм (30 микродюйм)}$
Механически полированная ¹⁾ , гляncованная ²⁾	$R_a \leq 0,38 \text{ мкм (15 микродюйм)}^{3)}$
Механически полированная ¹⁾ , гляncованная и электрополированная	$R_a \leq 0,38 \text{ мкм (15 микродюйм)}^{3)}$ + электрополировка

- 1) Или с аналогичной обработкой поверхности для достижения показателя R_a макс.
 2) Не соответствует стандартам ASME BPE
 3) T16 для измерительных вставок без термогильзы, не соответствующих стандартам ASME BPE

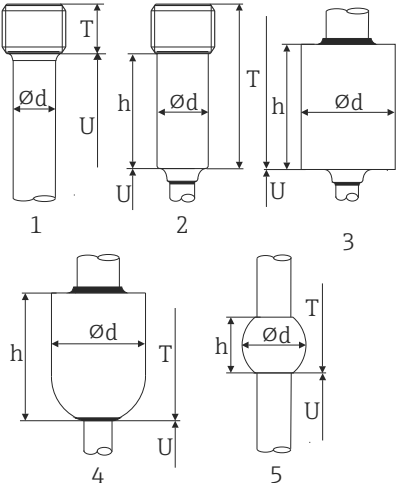
Термогильза

Присоединения к технологическому процессу

Все размеры указаны в мм (дюймах).

Тип	Вариант исполнения	Размеры					Технические характеристики
		ϕd	ϕD	ϕi	ϕa	h	
Асептическое трубное соединение в соответствии со стандартом DIN 11864-1, форма A 	DN25	26 мм (1,02 дюйм)	42,9 мм (1,7 дюйм)	26 мм (1,02 дюйм)	29 мм (1,14 дюйм)	9 мм (0,35 дюйм)	■ $P_{\text{макс.}} = 40$ бар (580 фунт/кв. дюйм) ■ С маркировкой 3-A и сертификатом EHEDG ■ Соответствие требованиям ASME BPE
	DN40	38 мм (1,5 дюйм)	54,9 мм (2,16 дюйм)	38 мм (1,5 дюйм)	41 мм (1,61 дюйм)	10 мм (0,39 дюйм)	

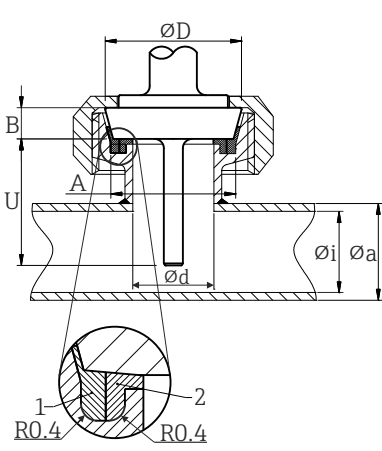
Приварное исполнение

Модель	Тип фиттинга ¹⁾	Размеры	Технические характеристики
Приварной переходник 	1: цилиндрический ²⁾	$\phi d = 12,7$ мм ($\frac{1}{2}$ дюйм), U = глубина погружения от нижнего края резьбы, T = 12 мм (0,47 дюйм)	■ $P_{\text{макс.}}$ зависит от процесса сваривания ■ С символом 3-A и сертификатом EHEDG ■ Соответствие требованиям ASME BPE
	2: цилиндрический ³⁾	$\phi d \times h = 12$ мм (0,47 дюйм) x 40 мм (1,57 дюйм), T = 55 мм (2,17 дюйм)	
	3: цилиндрический	$\phi d \times h = 30$ мм (1,18 дюйм) x 40 мм (1,57 дюйм)	
	4: сферическая поверхность и цилиндрическая резьба	$\phi d \times h = 30$ мм (1,18 дюйм) x 40 мм (1,57 дюйм)	
	5: сферическая поверхность	$\phi d = 25$ мм (0,98 дюйм) h = 24 мм (0,94 дюйм)	

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

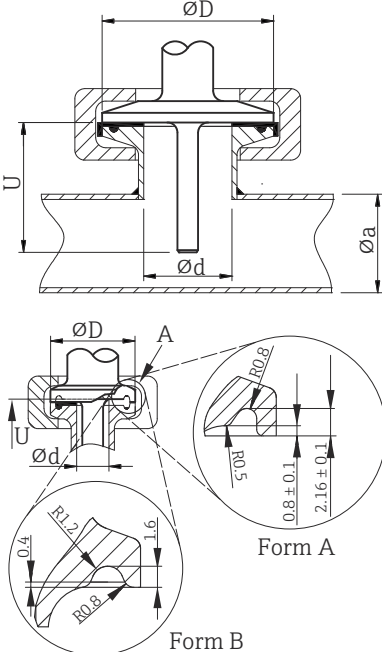
2) Для термогильзы $\phi 12,7$ мм ($\frac{1}{2}$ дюйма)3) Для термогильзы $\phi 6$ мм ($\frac{1}{4}$ дюйма)

Технологическое соединение с возможностью отсоединения

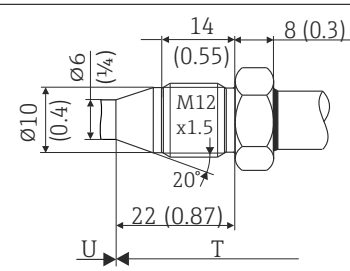
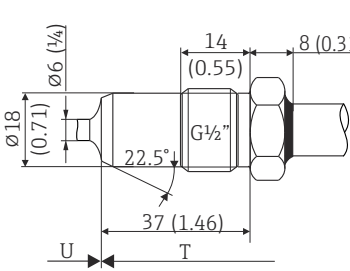
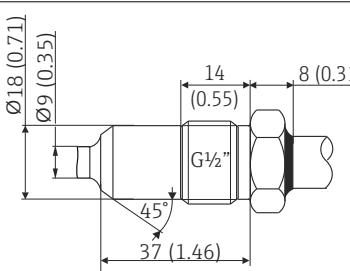
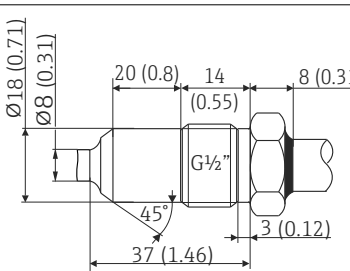
Тип						Технические характеристики
Гигиеничное соединение в соответствии со стандартом DIN 11851  1 Центрирующее кольцо 2 Уплотнительное кольцо						■ С маркировкой 3-A и сертификатом EHEDG (только при использовании сертифицированного по правилам EHEDG самоцентрирующегося кольца). ■ Соответствие требованиям ASME BPE
Вариант исполнения ¹⁾	Размеры					P _{макс.}
	ØD	A	B	Øi	Øa	
DN25	44 мм (1,73 дюйм)	30 мм (1,18 дюйм)	10 мм (0,39 дюйм)	26 мм (1,02 дюйм)	29 мм (1,14 дюйм)	40 бар (580 фунт/кв. дюйм)
DN32	50 мм (1,97 дюйм)	36 мм (1,42 дюйм)	10 мм (0,39 дюйм)	32 мм (1,26 дюйм)	35 мм (1,38 дюйм)	40 бар (580 фунт/кв. дюйм)
DN40	56 мм (2,2 дюйм)	42 мм (1,65 дюйм)	10 мм (0,39 дюйм)	38 мм (1,5 дюйм)	41 мм (1,61 дюйм)	40 бар (580 фунт/кв. дюйм)
DN50	68 мм (2,68 дюйм)	54 мм (2,13 дюйм)	11 мм (0,43 дюйм)	50 мм (1,97 дюйм)	53 мм (2,1 дюйм)	25 бар (363 фунт/кв. дюйм)

1) Трубы в соответствии со стандартом DIN 11850

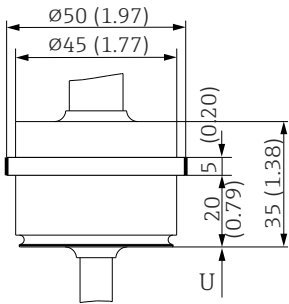
Съемный зажим для присоединения к технологическому процессу

Тип	Вариант исполнения ¹⁾	Размеры		Технические характеристики	Соответствие требованиям
	ϕd ²⁾	ϕD	ϕa		
Зажим в соответствии с DIN 32676 заменяет ³⁾  Форма А: соответствует ASME BPE тип А Форма В: соответствует ASME BPE тип В и DIN 32676	Microclamp ⁴⁾ DN8 (0,5 дюйма), форма А	25 мм (0,98 дюйм)	-	■ $P_{\text{макс.}} = 16$ бар (232 фунт/кв. дюйм), в зависимости от стяжного кольца и подходящего уплотнения ■ С символом 3-А	-
	Tri-clamp DN8 (0,5"), форма В		-		DIN 32676 ⁵⁾
	Зажим DN10-20, форма В	34 мм (1,34 дюйм)	16 до 25,3 мм (0,63 до 0,99 дюйм)		DIN 32676
	Зажим DN25-40 (1-1,5 дюйма), форма В	50,5 мм (1,99 дюйм)	29 до 42,4 мм (1,14 до 1,67 дюйм)	■ $P_{\text{макс.}} = 16$ бар (232 фунт/кв. дюйм), в зависимости от стяжного кольца и подходящего уплотнения ■ С маркировкой 3-А и сертификатом EHEDG (в сочетании с уплотнением типа Combifit) ■ Возможность использования вместе с соединителем Novaseptic Connect (NA Connect) для монтажа заподлицо	ASME BPE тип В; DIN 32676
	Зажим DN50 (2 дюйма), форма В	64 мм (2,52 дюйм)	44,8 до 55,8 мм (1,76 до 2,2 дюйм)		ASME BPE тип В; DIN 32676
	Зажим DN63,5 (2,5 дюйма), форма В	77,5 мм (3,05 дюйм)	68,9 до 75,8 мм (2,71 до 2,98 дюйм)		ASME BPE тип В; ISO 2852
	Зажим DN70-76,5 (3 дюйма), форма В	91 мм (3,58 дюйм)	> 75,8 мм (2,98 дюйм)		ASME BPE тип В; DIN 32676

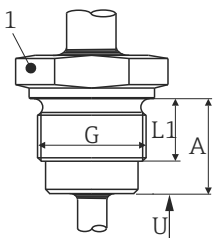
- 1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации
- 2) Трубы в соответствии со стандартом ISO 2037 и BS 4825, часть 1
- 3) ISO 2852
- 4) Microclamp (не входит в DIN 32676); нестандартные трубки
- 5) Диаметр канавки = 20 мм

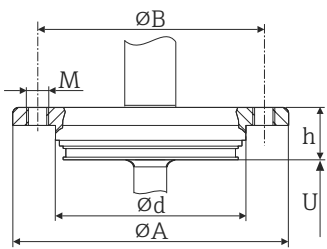
Тип	Вариант исполнения ¹⁾	Технические характеристики
Металлическая уплотнительная система  A0009574  A0020856 14 M12 x 1,5 15 G1/2"	Диаметр термогильзы 6 мм (1/4 дюйма)	$P_{\text{макс.}} = 16 \text{ бар (232 фунт/кв. дюйм)}$  Максимальный момент затяжки = 10 Нм (7,38 фунт сила фут)
 A0009571	Термогильза диаметром 9 мм (0,35 дюйм)	$P_{\text{макс.}} = 16 \text{ бар (232 фунт/кв. дюйм)}$  Максимальный момент затяжки = 10 Нм (7,38 фунт сила фут)
 A0022326	Термогильза диаметром 8 мм (0,31 дюйм)	$P_{\text{макс.}} = 16 \text{ бар (232 фунт/кв. дюйм)}$  Максимальный момент затяжки = 10 Нм (7,38 фунт сила фут)

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

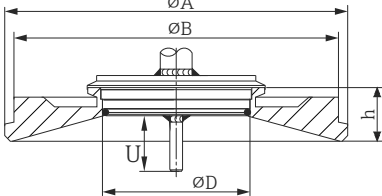
Тип	Вариант исполнения	Технические характеристики
Технологический переходник  Единица измерения мм (дюйм) A0034881	D45	

Съемный технологический патрубок для приварного переходника Liquiphant (ISO 228)

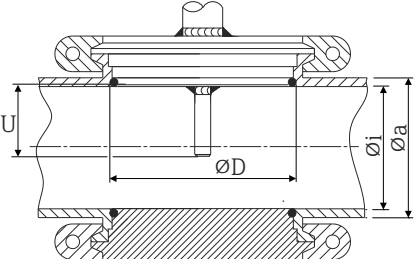
Тип	Вариант исполнения G	Размеры			Технические характеристики
		Длина резьбы L1	A	1 (размер под ключ)	
Резьба в соответствии с ISO 228 (для приварного переходника Liquiphant)  A0009572	G¾" для переходника FTL20/31/33	16 мм (0,63 дюйм)	25,5 мм (1 дюйм)	32	- Р_{макс.} = 25 бар (362 фунт/кв. дюйм) при температуре не более 150 °C (302 °F) - Р_{макс.} = 40 бар (580 фунт/кв. дюйм) при температуре не более 100 °C (212 °F) - Дополнительные сведения о соблюдении гигиенических требований в сочетании с переходниками FTL31/33/50 см. в техническом описании TI00426F.
	G¾" для переходника FTL50				
	G1" для переходника FTL50	18,6 мм (0,73 дюйм)	29,5 мм (1,16 дюйм)	41	

Тип	Вариант исполнения	Размеры					Технические характеристики
		φd	φA	φB	M	h	
APV Inline  A0018435	DN50	69 мм (2,72 дюйм)	99,5 мм (3,92 дюйм)	82 мм (3,23 дюйм)	2 x M8	19 мм (0,75 дюйм)	- Р_{макс.} = 25 бар (362 фунт/кв. дюйм) - С маркировкой 3-A и сертификатом EHEDG - Соответствие требованиям ASME BPE

Съемное технологическое соединение Varivent®

Тип	Вариант исполнения ¹⁾	Размеры				Технические характеристики	
		φD	φA	φB	h	P _{макс.}	
Varivent®  A0021307	Тип В	31 мм (1,22 дюйм)	105 мм (4,13 дюйм)	-	22 мм (0,87 дюйм)	10 бар 145 фунт/кв. дюйм	■ С символом 3-A и сертификатом EHEDG ■ Соответствие требованиям ASME BPE
	Тип F	50 мм (1,97 дюйм)	145 мм (5,71 дюйм)	135 мм (5,31 дюйм)	24 мм (0,95 дюйм)		
	Тип N	68 мм (2,67 дюйм)	165 мм (6,5 дюйм)	155 мм (6,1 дюйм)	24,5 мм (0,96 дюйм)		
 Соединительный фланец корпуса VARINLINE® пригоден для вваривания в коническое или торосферическое днище резервуара или емкости малого диаметра (≤ 1,6 м (5,25 фут)) с толщиной стенки до 8 мм (0,31 дюйм). Запрещается использовать соединение Varivent® (тип F) для монтажа в трубопроводах вместе с соединительным фланцем корпуса VARINLINE®.							

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

Тип		Технические свойства		
Varivent® для корпуса VARINLINE®, для монтажа в трубах  A0009564		- С символом 3-A и сертификатом EHEDG - Соответствие требованиям ASME BPE		
Вариант исполнения ¹⁾	Размеры	P _{макс.}		
		ΦD	Φi	
Тип N, согласно DIN 11866, серия A	68 мм (2,67 дюйм)	DN40: 38 мм (1,5 дюйм)	DN40: 41 мм (1,61 дюйм)	DN40–DN65: 16 бар (232 фунт/кв. дюйм)
		DN50: 50 мм (1,97 дюйм)	DN50: 53 мм (2,1 дюйм)	
		DN65: 66 мм (2,6 дюйм)	DN65: 70 мм (2,76 дюйм)	
		DN80: 81 мм (3,2 дюйм)	DN80: 85 мм (3,35 дюйм)	DN80–DN150: 10 бар (145 фунт/кв. дюйм)
		DN100: 100 мм (3,94 дюйм)	DN100: 104 мм (4,1 дюйм)	
		DN125: 125 мм (4,92 дюйм)	DN125: 129 мм (5,08 дюйм)	
Тип N, согласно EN ISO 1127, серия B	68 мм (2,67 дюйм)	DN150: 150 мм (5,9 дюйм)	DN150: 154 мм (6,06 дюйм)	42,4 мм (1,67 дюйм) – 60,3 мм (2,37 дюйм): 16 бар (232 фунт/кв. дюйм)
		38,4 мм (1,51 дюйм)	42,4 мм (1,67 дюйм)	
		44,3 мм (1,75 дюйм)	48,3 мм (1,9 дюйм)	
		56,3 мм (2,22 дюйм)	60,3 мм (2,37 дюйм)	76,1 мм (3 дюйм) – 114,3 мм (4,5 дюйм): 10 бар (145 фунт/кв. дюйм)
		72,1 мм (2,84 дюйм)	76,1 мм (3 дюйм)	
		82,9 мм (3,26 дюйм)	42,4 мм (3,5 дюйм)	
		108,3 мм (4,26 дюйм)	114,3 мм (4,5 дюйм)	

Тип				Технические свойства
Тип N, согласно DIN 11866, серия C	68 мм (2,67 дюйм)	НД 1½ дюйма: 34,9 мм (1,37 дюйм)	НД 1½ дюйма: 38,1 мм (1,5 дюйм)	НД 1½–2½ дюйма: 16 бар (232 фунт/кв. дюйм)
		НД 2 дюйма: 47,2 мм (1,86 дюйм)	НД 2 дюйма: 50,8 мм (2 дюйм)	
		НД 2½ дюйма: 60,2 мм (2,37 дюйм)	НД 2½ дюйма: 63,5 мм (2,5 дюйм)	
Тип N, согласно DIN 11866, серия C	68 мм (2,67 дюйм)	НД 3 дюйма: 73 мм (2,87 дюйм)	НД 3 дюйма: 76,2 мм (3 дюйм)	НД 3–4 дюйма: 10 бар (145 фунт/кв. дюйм)
		НД 4 дюйма: 97,6 мм (3,84 дюйм)	НД 4 дюйма: 101,6 мм (4 дюйм)	
Тип F согласно стандарту DIN 11866, серия C	50 мм (1,97 дюйм)	НД 1 дюйм: 22,2 мм (0,87 дюйм)	НД 1 дюйм: 25,4 мм (1 дюйм)	16 бар (232 фунт/кв. дюйм)

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

Термогильза в виде тройника, оптимизированная (без сварных швов и тупиков)

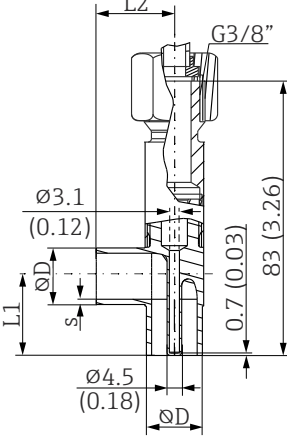
Модель	Тип фиттинга ¹⁾		Размеры в мм (дюймах)			Технические характеристики
			ΦD	L	s ²⁾	
Термогильза в виде тройника для приваривания согласно стандарту DIN 11865 (серии A, B и C) A0035898	Серия A	DN10 PN25	13 мм (0,51 дюйм)	48 мм (1,89 дюйм)	1,5 мм (0,06 дюйм)	■ P_{макс.} = 25 бар (362 фунт/кв. дюйм) ■ Маркировка 3-A ³⁾ и сертификат EHEDG ³⁾ ■ Соответствие требованиям ASME BPE ³⁾
		DN15 PN25	19 мм (0,75 дюйм)			
		DN20 PN25	23 мм (0,91 дюйм)			
		DN25 PN25	29 мм (1,14 дюйм)			
		DN32 PN25	32 мм (1,26 дюйм)			
	Серия B	DN13,5 PN25	13,5 мм (0,53 дюйм)		1,6 мм (0,063 дюйм)	
		DN17,2 PN25	17,2 мм (0,68 дюйм)			
		DN21,3 PN25	21,3 мм (0,84 дюйм)			
		DN26,9 PN25	26,9 мм (1,06 дюйм)			
		DN33,7 PN25	33,7 мм (1,33 дюйм)			
	Серия C	DN12,7 PN25 (½ дюйма)	12,7 мм (0,5 дюйм)		1,65 мм (0,065 дюйм)	
		DN19,05 PN25 (¾ дюйма)	19,05 мм (0,75 дюйм)			
		DN25,4 PN25 (1 дюйм)	25,4 мм (1 дюйм)			
		DN38,1 PN25 (1½ дюйма)	38,1 мм (1,5 дюйм)			

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

2) Толщина стенки

3) Действительно для диаметров ≥ DN25. Для меньших номинальных диаметров невозможно выдержать радиус ≥ 3,2 мм (1/8 дюйм).

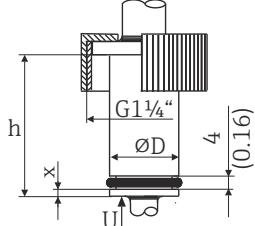
Угловая термогильза, оптимизированная (без сварных швов и тупиков)

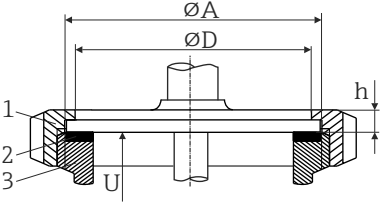
Тип	Вариант исполнения ¹⁾		Размеры				Технические характеристики
			ΦD	L1	L2	s ²⁾	
Термогильза в виде колена для приваривания согласно стандарту DIN 11865 (серии А, В и С) 	Серия А	DN10 PN25	13 мм (0,51 дюйм)	22 мм (0,87 дюйм)	24 мм (0,95 дюйм)	1,5 мм (0,06 дюйм)	■ P_{макс.} = 25 бар (362 фунт/кв. дюйм) ■ Маркировка 3-A ³⁾ и сертификат EHEDG ³⁾ ■ Соответствие требованиям ASME BPE ³⁾
		DN15 PN25	19 мм (0,75 дюйм)	25 мм (0,98 дюйм)			
		DN20 PN25	23 мм (0,91 дюйм)	27 мм (1,06 дюйм)			
		DN25 PN25	29 мм (1,14 дюйм)	30 мм (1,18 дюйм)			
		DN32 PN25	35 мм (1,38 дюйм)	33 мм (1,3 дюйм)			
	Серия В	DN13,5 PN25	13,5 мм (0,53 дюйм)	22 мм (0,87 дюйм)	24 мм (0,95 дюйм)	1,6 мм (0,063 дюйм)	
		DN17,2 PN25	17,2 мм (0,68 дюйм)	24 мм (0,95 дюйм)			
		DN21,3 PN25	21,3 мм (0,84 дюйм)	26 мм (1,02 дюйм)			
		DN26,9 PN25	26,9 мм (1,06 дюйм)	29 мм (1,14 дюйм)			
		DN33,7 PN25	33,7 мм (1,33 дюйм)	32 мм (1,26 дюйм)		2,0 мм (0,08 дюйм)	
	Серия С	DN12,7 PN25 (½ дюйма)	12,7 мм (0,5 дюйм)	22 мм (0,87 дюйм)	24 мм (0,95 дюйм)	1,65 мм (0,065 дюйм)	
		DN19,05 PN25 (¾ дюйма)	19,05 мм (0,75 дюйм)	25 мм (0,98 дюйм)			
		DN25,4 PN25 (1 дюйм)	25,4 мм (1 дюйм)	28 мм (1,1 дюйм)			
		DN38,1 PN25 (1½ дюйма)	38,1 мм (1,5 дюйм)	35 мм (1,38 дюйм)			

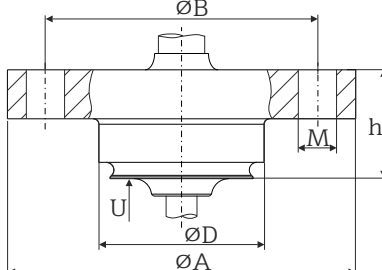
1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

2) Толщина стенки

3) Действительно для диаметров ≥ DN25. Для меньших номинальных диаметров невозможно выдержать радиус ≥ 3,2 мм (1/8 дюйм).

Тип	Исполнение, размеры ΦD x h	Технические характеристики
Соединение Ingold 	Φ25 мм (0,98 дюйм) x 30 мм (1,18 дюйм) x = 1,5 мм (0,06 дюйм)	P _{макс.} = 25 бар (362 фунт/кв. дюйм) Уплотнение входит в комплект поставки. Материал V75SR: соответствует требованиям FDA, санитарному стандарту 3-A 18-03 (класс 1) и стандарту USP (класс) VI
	Φ25 мм (0,98 дюйм) x 46 мм (1,81 дюйм) x = 6 мм (0,24 дюйм)	

Модель	Тип фитинга	Размеры			Технические характеристики
		ΦD	ΦА	h	
SMS 1147  A0009568 1 Колпачковая гайка 2 Уплотнительное кольцо 3 Соединение ответной части	DN25	32 мм (1,26 дюйм)	35,5 мм (1,4 дюйм)	7 мм (0,28 дюйм)	$P_{\text{макс.}} =$ 6 бар (87 фунт/кв. дюйм)
	DN38	48 мм (1,89 дюйм)	55 мм (2,17 дюйм)	8 мм (0,31 дюйм)	
	DN51	60 мм (2,36 дюйм)	65 мм (2,56 дюйм)	9 мм (0,35 дюйм)	
 Присоединение ответной части должно соответствовать уплотнительному кольцу и фиксировать его.					

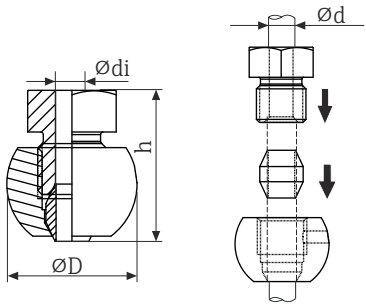
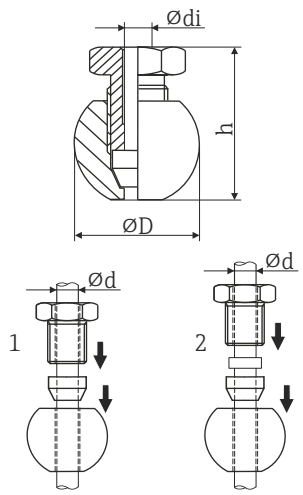
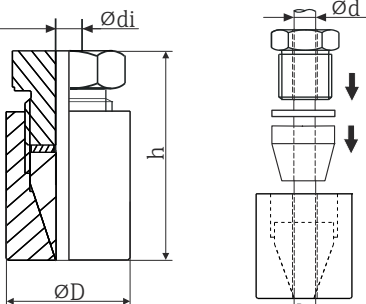
Тип	Вариант исполнения	Размеры					Технические характеристики
		ΦA	ΦB	ΦD	Φd	h	
NEUMO BioControl  A0018497	D25 PN16	64 мм (2,52 дюйм)	50 мм (1,97 дюйм)	30,4 мм (1,2 дюйм)	7 мм (0,28 дюйм)	20 мм (0,79 дюйм)	■ $P_{\text{макс.}} =$ 16 бар (232 фунт/кв. дюйм) ■ С символом 3-A
	D50 PN16	90 мм (3,54 дюйм)	70 мм (2,76 дюйм)	49,9 мм (1,97 дюйм)	9 мм (0,35 дюйм)	27 мм (1,06 дюйм)	
	D65 PN25	120 мм (4,72 дюйм)	95 мм (3,74 дюйм)	67,9 мм (2,67 дюйм)	11 мм (0,43 дюйм)		

 Обжимные фитинги из стали марки 316L не подлежат повторному использованию вследствие деформации. Это относится ко всем компонентам обжимного фитинга. Запасной обжимной фитинг необходимо закрепить в другой точке (пазы в термогильзе).

Запрещается использовать обжимные фитинги из материала PEEK при температурах ниже температуры на момент их монтажа. Причиной тому является невозможность обеспечения герметичности вследствие температурного сжатия материала PEEK.

При повышенных требованиях настоятельно рекомендуется использовать фитинги типа SWAGELOK или аналогичные технические решения.

TK40

Тип	Вариант исполнения ¹⁾	Размеры			Технические свойства ²⁾
	Сферический или цилиндрический	ϕdi	ϕD	h	
 A0058214	Сферический Материал уплотнительного конуса: сталь 316L	6,3 мм (0,25 дюйм) ₃₎	25 мм (0,98 дюйм)	33 мм (1,3 дюйм)	■ $P_{\text{макс.}} = 50 \text{ бар}$ (725 фунт/кв. дюйм) ■ $T_{\text{макс.}}$ для уплотнительной ленты из материала 316L = +200 °C (+392 °F), момент затяжки = 40 Нм
Обжимной фитинг TK40 для сваривания  1 Передвижной 2 Фиксированный A0018912	Сферический Уплотнительный конусный материал PEEK Резьба G 1/4"	6,3 мм (0,25 дюйм) ₃₎	25 мм (0,98 дюйм)	33 мм (1,3 дюйм)	■ $P_{\text{макс.}} = 10 \text{ бар}$ (145 фунт/кв. дюйм) ■ $T_{\text{макс.}}$ для уплотнительной ленты из материала PEEK = +200 °C (+392 °F), момент затяжки = 10 Нм ■ Уплотнительная лента TK40 из материала PEEK испытана по правилам EHEDG и снабжена маркировкой 3-A
 A0058543	Цилиндрический Материал уплотнительной ленты – ELASTOSIL® Резьба G 1/2"	6,2 мм (0,24 дюйм) ₃₎	30 мм (1,18 дюйм)	57 мм (2,24 дюйм)	■ $P_{\text{макс.}} = 10 \text{ бар}$ (145 фунт/кв. дюйм) ■ $T_{\text{макс.}}$ для уплотнительной ленты ELASTOSIL® = +200 °C (+392 °F), момент затяжки = 5 Нм ■ Обжимной фитинг с лентой Elastosil® испытан по правилам EHEDG и снабжен маркировкой 3-A

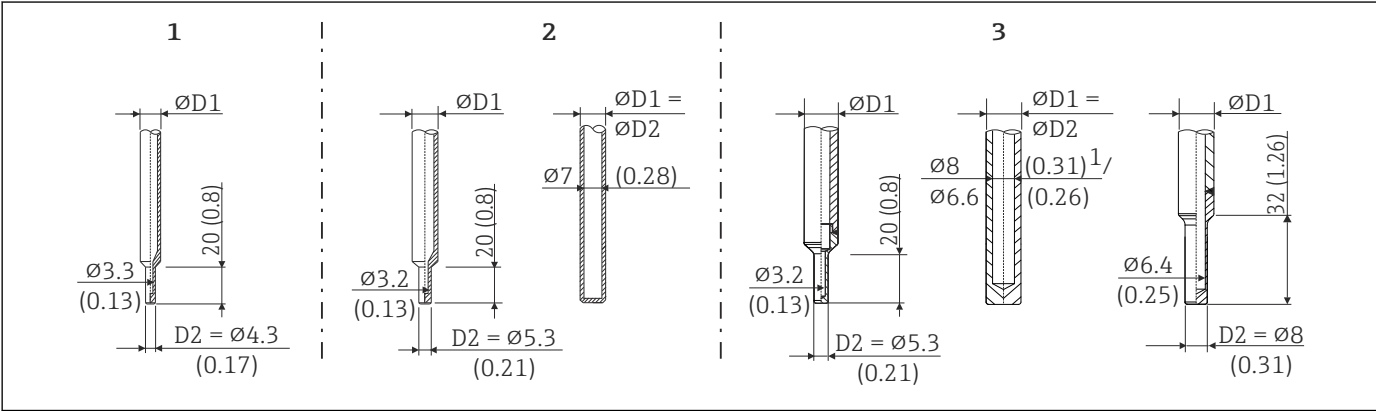
- 1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации
2) Все спецификации давления относятся к циклической температурной нагрузке
3) Для диаметра вставки или термогильзы $\phi d = 6 \text{ мм}$ (0,236 дюйма).

Форма наконечника

К числу критериев, имеющих значение при выборе формы наконечника, относятся время отклика датчика температуры, сокращение поперечного сечения потока и

механическая нагрузка, возникающая в процессе. Преимущества использования усеченных или конических наконечников термометров:

- Наконечник уменьшенной формы оказывает меньшее влияние на характеристики потока в трубе, по которой перекачивается технологическая среда.
- Оптимизация характеристик потока, благодаря чему повышается стабильность термогильзы.
- Компания Endress+Hauser выпускает широкий ассортимент наконечников для термогильз, соответствующих различным требованиям:
 - Усеченный наконечник $\varnothing 4,3$ мм (0,17 дюйм) и $\varnothing 5,3$ мм (0,21 дюйм): стенки с уменьшенной толщиной позволяют значительно сократить время отклика всей точки измерения.
 - Усеченный наконечник с $\varnothing 8$ мм (0,31 дюйм): стенки с увеличенной толщиной оптимально пригодны для использования в областях применения со значительной механической нагрузкой или износом (например, точечная коррозия или абразивный износ и т.д.).



16 Выпускаемые наконечники термогильз (усеченный, прямой или суженный)

№ позиции	Термогильза ($\varnothing D1$)	Наконечник ($\varnothing D2$)	Вставка ($\varnothing ВД$)
1	$\varnothing 6$ мм ($\frac{1}{4}$ дюйм)	Усеченный наконечник с $\varnothing 4,3$ мм (0,17 дюйм)	$\varnothing 3$ мм ($\frac{1}{8}$ дюйм)
2	$\varnothing 9$ мм (0,35 дюйм)	■ Усеченный наконечник с $\varnothing 5,3$ мм (0,21 дюйм) ■ Прямой наконечник: $\varnothing D1 = \varnothing D2$	■ $\varnothing 3$ мм ($\frac{1}{8}$ дюйм) ■ $\varnothing 6$ мм ($\frac{1}{4}$ дюйм) ■ $\varnothing 3$ мм ($\frac{1}{8}$ дюйм)
3	$\varnothing 12,7$ мм ($\frac{1}{2}$ дюйм)	■ Усеченный наконечник с $\varnothing 5,3$ мм (0,21 дюйм) ■ Прямой наконечник: $\varnothing D1 = \varnothing D2$ ■ Усеченный наконечник с $\varnothing 8$ мм (0,31 дюйм)	■ $\varnothing 3$ мм ($\frac{1}{8}$ дюйм) ■ $\varnothing 6$ мм ($\frac{1}{4}$ дюйм) ■ $\varnothing 6$ мм ($\frac{1}{4}$ дюйм)

i Проверку устойчивости к механическим нагрузкам в зависимости от условий монтажа и технологических параметров можно выполнить в интерактивном режиме с помощью модуля расчета термогильз, входящего в состав программного обеспечения Endress+Hauser Applicator.
<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

14.7 Сертификаты и свидетельства

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

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.

2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

MTBF	Для преобразователя: 327 лет – согласно стандарту Siemens SN29500.
Гигиенический стандарт	■ Тип сертификации EHEDG EL, КЛАСС I. Присоединения к процессу сертифицированы и испытаны по правилам EHEDG. ■ Номер авторизации 3-A – 1144 (санитарный стандарт 3-A серии 74-07). Список сертифицированных присоединений к процессу. ■ ASME BPE (последней редакции), для указанных вариантов комплектации можно заказать сертификат соответствия ■ Соответствие правилам FDA ■ Все поверхности, соприкасающиеся с технологической средой, не содержат ингредиентов животного происхождения (ADI/TSE) и не содержат каких-либо материалов, полученных от домашних или диких животных.
Материалы, контактирующие с пищевыми/технологическими продуктами (FCM)	Части, контактирующие с элементами технологического процесса (FCM), соответствуют следующим европейским нормативам: ■ Регламент (ЕС) № 1935/2004, статья 3, параграф 1, статьи 5 и 17 в отношении материалов и предметов, предназначенных для использования в контакте с пищевыми продуктами. ■ Регламент (ЕС) № 2023/2006 о надлежащей производственной практике в отношении материалов и предметов, предназначенных для использования в контакте с пищевыми продуктами. ■ Регламент (ЕС) № 10/2011 о пластмассовых материалах и предметах, предназначенных для использования в контакте с пищевыми продуктами.
Сертификат CRN	Сертификат CRN выдается только для некоторых исполнений термогильз. Эти исполнения идентифицируются и отображаются соответствующим образом при настройке прибора. Подробные сведения об оформлении заказа можно получить в ближайшей торговой организации нашей компании (www.addresses.endress.com) или в разделе «Документация» веб-сайта www.endress.com. 1. Выберите страну. 2. Перейдите в раздел «Документация». 3. В области поиска: выберите сертификат/тип сертификата. 4. Введите код изделия или прибора. 5. Запустите поиск.
Чистота поверхности	■ По отдельному заказу возможна очистка от масла и смазки для использования изделия в кислородной среде (O₂) ■ По отдельному заказу возможна очистка от веществ категории PWIS (PWIS – вещества, ухудшающие смачивание краской согласно правилам DIL 0301)
Стойкость материалов	Стойкость материала – включая стойкость корпуса – к следующим чистящим/дезинфицирующим составам Ecolab: ■ P3-topax 66; ■ P3-topactive 200; ■ P3-topactive 500; ■ P3-topactive ОКТО; ■ деминерализованная вода.

15 Меню управления и описание параметров

 В следующих таблицах приведены все параметры из меню «Настройка», «Калибровка», «Диагностика» и «Эксперт». 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).

Настройка →	Имя метки	→  90
	Ед. измер.	→  90
	Значение 4 мА	→  90
	Значение 20 мА	→  91
	Режим неисправности	→  91

Калибровка →	Количество операций самокалибровки	→  91
	Выполн. операции самокалибровки	→  91
	Отклонение	→  92
	Регулировка	→  92

Калибровка →	Limits →	Нижнее значение для предупреждения	→  92
		Верхнее значение для предупреждения	→  93
		Нижнее значение для аварийного сигнала	→  93
		Верхнее значение для аварийного сигнала	→  94

Калибровка →	Внутренний мониторинг ¹⁾ →	Контроллер	→  94
		«Начальное знач.»	→  95
		Значение счетчика	→  95

1) Настройка однотипных параметров для мониторинга самокалибровки и напоминания о ручной калибровке.

Калибровка →	Отчет о калибровке	→  95
	 Интерактивный мастер	

Диагностическое сообщение →	Текущее диагностическое сообщение	→  96
	Предыдущее диагностическое сообщение 1	→  96
	Срок эксплуатации	→  96

Диагностическое сообщение →	Список диагностических событий →	Количество текущих диагностических сообщений	→ 96
		Текущее диагностическое сообщение	→ 97
		Канал предыдущего диагностического сообщения (n) ¹⁾	→ 97

1) n = 2, 3; диагностические сообщения от наивысшего приоритета до третьего по приоритету

Диагностическое сообщение →	Журнал событий	Предыдущее диагностическое событие n ¹⁾	→ 97
		Канал предыдущего диагностического сообщения (n)	→ 98

1) n = количество диагностических сообщений (n = 1–5)

Диагностическое сообщение →	Информация о приборе →	Имя метки	→ 90
		Точка измерения (обозначение)	→ 98
		Серийный номер	→ 98
		Версия встроенного ПО	→ 99
		Имя прибора	→ 99
		Код заказа	→ 99
		Расширенный код заказа (2, 3)	→ 100
		Идентификатор производителя	→ 100
		Изготовитель	→ 100
		Версия аппаратной части	→ 100
		Счетчик изменений конфигурации	→ 100

Диагностическое сообщение →	Измеренные значения →	Значение датчика	→ 101
		Исходное значение датчика	→ 101
		Температура прибора	→ 101

Диагностическое сообщение →	Измеренные значения →	Мин./макс. значения →	Мин. значение датчика	→ 101
			Макс. значение датчика	→ 102
			Сброс мин./макс. значений датчика	→ 102
			Мин. температура прибора	→ 102
			Макс. температура прибора	→ 102
			Сброс мин/макс. значений температуры прибора	→ 102

Диагностическое сообщение →	Моделирование →	Моделирование работы функции диагностики	→ 103
		Моделирование токового выхода	→ 103
		Значение выходного тока	→ 103
		Моделирование датчика	→ 104
		Значение моделирования датчика	→ 104

Диагностическое сообщение →	Параметры диагностики →	Реакция на диагностическое событие	→  104
Диагностическое сообщение →	Параметры диагностики →	Сигнал статуса	→  105
Диагностическое сообщение →	Технология Heartbeat →	Технология Heartbeat Verification  Интерактивный мастер	→  105
Эксперт →	Введите код доступа		→  105
	Права доступа к программному обеспечению		→  106
	Состояние блокировки		→  106
Эксперт →	Система →	Ед. измер.	→  90
		Демпфирование	→  107
Эксперт →	Система →	Администрирование →	Установка кода защиты прибора от записи →  107
			Сброс параметров прибора →  108
Эксперт →	Выход →	Значение 4 мА	→  90
		Значение 20 мА	→  91
		Режим неисправности	→  108
		Ток при отказе	→  109
		Согласование тока 4 мА	→  109
		Согласование тока 20 мА	→  110
Эксперт →	Выход →	Настройка проверки токовой петли →	Настройка проверки токовой петли →  110
			Значение моделирования 1 →  111
			Значение моделирования 2 →  111
			Значение моделирования 3 →  111
			Периодичность проверки токовой петли →  110
Эксперт →	Связь →	Конфигурация HART →	Имя метки →  90
			Короткое название HART →  112
			Адрес HART →  112
			Количество преамбул →  113
			Конфигурация изменена →  113
Эксперт →	Связь →	Данные о HART →	Тип прибора →  113
			Версия прибора →  114
			Идентификатор прибора →  114

	Идентификатор производителя	→  114
	Версия HART	→  114
	Дескриптор HART	→  114
	Сообщение HART	→  115
	Версия аппаратной части	→  115
	Версия ПО	→  115
	Дата HART	→  115
	Обозначение единицы процесса	→  115
	Описание местоположения	→  116
	Долгота	→  116
	Широта	→  116
	Высота над уровнем моря	→  116
	Метод определения местоположения	→  117

Эксперт →	Связь →	Выход HART →	Назначение тока на выходе (основная переменная, PV)	→  117
			PV	→  117
			Назначение второй переменной (SV)	→  118
			SV	→  118
			Назначение третьей переменной (TV)	→  118
			TV	→  118
			Назначение четвертой переменной (QV)	→  118
			QV	→  119

15.1 Меню Setup

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

Device tag

Навигация

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

Описание

Эта функция используется для ввода уникального названия точки измерения, позволяющего быстро идентифицировать ее в рамках предприятия.

Ввод данных пользователем

Не более 32 символов, таких как буквы, числа и специальные символы (например, @, %, /)

Заводская настройка

В зависимости от группы прибора и серийного номера

Unit

Навигация

 Setup → Unit
Expert → System → Unit

Описание

Эта функция используется для выбора единицы измерения для всех измеряемых значений.

Опции

- °C
- °F
- K
- °R

Заводская настройка

°C

Дополнительные сведения

 Обратите внимание: при переводе заводской настройки (°C) на другую единицу измерения все параметры, связанные со значениями температуры, будут преобразованы в соответствии с установленной единицей измерения температуры.
Пример: установлено верхнее значение диапазона 150 °C. После перевода единицы измерения на опцию °F новое преобразованное верхнее значение диапазона составит 302 °F.

4 mA value

Навигация

 Setup → Lower range value
Expert → Output → 4 mA value

Описание

Эта функция используется для сопоставления измеренного значения с током 4 мА.

Заводская настройка 0 °C

20 mA value

Навигация  Setup → Upper range value
Expert → Output → 20 mA value

Описание Эта функция используется для сопоставления измеренного значения с током 20 мА.

Заводская настройка 150 °C

Failure mode

Навигация  Setup → Failure mode
Expert → Output → Failure mode

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

Опции

- High alarm
- Low alarm

Заводская настройка Low alarm

15.2 Меню Calibration



Вся информация, описывающая процедуру самокалибровки, а также интерактивный мастер создания отчета о калибровке.

Number of self-calibrations

Навигация  Calibration → Number of self-calibrations

Описание Счетчик, отображающий количество выполненных операций самокалибровки. Его сброс невозможен.

Stored self-calibration points

Навигация  Calibration → Stored self-calibration points

Описание Отображение общего количества сохраненных точек самокалибровки. В этом приборе возможно сохранение не более 350 точек самокалибровки. При достижении предельной вместимости памяти самая старая точка самокалибровки будет перезаписана.

Индикация 0 до 350

Deviation

Навигация  Calibration → Deviation

Описание Эта функция отображает измеренное отклонение показаний датчика Pt100 при самокалибровке от эталонной температуры. Отклонение рассчитывается следующим образом: отклонение самокалибровки = стандартная температура - измеренное значение температуры Pt100 + коррекция

Индикация __. __ °C

Заводская настройка 0

Adjustment

Навигация  Calibration → Adjustment

Описание Используется для коррекции значения, измеренного датчиком Pt100. Указанное значение прибавляется к значению, измеренному датчиком Pt100, и поэтому также влияет на отклонение самокалибровки.
Отклонение самокалибровки = эталонная температура - измеренное значение температуры Pt100 + коррекция

Ввод данных пользователем $-1,0 \cdot 10^{20}$ до $+1,0 \cdot 10^{20}$

Заводская настройка 0.000

15.2.1 Подменю Limits

Lower warning value

Навигация  Calibration → Limits → Lower warning value

Описание Ввод нижнего значения для предупреждения в отношении отклонения самокалибровки.

Ввод данных пользователем $-1,0 \cdot 10^{20}$ до $-0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Заводская настройка $-0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Дополнительные сведения Ввод нижнего значения для предупреждения. Если отклонение при самокалибровке выходит за рамки установленного предела, то прибор передает установленный сигнал состояния и сигнализирует об алгоритме диагностических действий с помощью светодиода (диагностическое событие 144).
(**Заводская настройка:** предупреждение – мигает красный светодиод).

Upper warning value

Навигация  Calibration → Limits → Upper warning value

Описание Ввод верхнего значения для предупреждения в отношении отклонения самокалибровки.

Ввод данных пользователем $+0,5$ до $+1,0 \cdot 10^{20} \text{ }^{\circ}\text{C}$

Заводская настройка $+0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Дополнительные сведения Ввод верхнего значения для предупреждения. Если отклонение при самокалибровке превышает установленный предел, то прибор передает установленный сигнал состояния и сигнализирует об алгоритме диагностических действий с помощью светодиода.
(**Заводская настройка:** предупреждение – мигает красный светодиод).

Lower alarm value

Навигация  Calibration → Limits → Lower alarm value

Описание Ввод нижнего значения для выдачи аварийного сигнала в отношении отклонения самокалибровки.

Ввод данных пользователем $-1,0 \cdot 10^{20}$ до $-0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Заводская настройка $-0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Дополнительные сведения Ввод нижнего значения для выдачи аварийного сигнала. Если отклонение при самокалибровке выходит за рамки установленного предела, то прибор передает установленный сигнал состояния и сигнализирует об алгоритме диагностических действий с помощью светодиода (диагностическое событие 143).
(**Заводская настройка:** предупреждение – мигает красный светодиод).

Upper alarm value

Навигация	 Calibration → Limits → Upper alarm value
Описание	Ввод верхнего значения для выдачи аварийного сигнала в отношении отклонения самокалибровки.
Ввод данных пользователем	+0,8 до $+1,0 \cdot 10^{20} \text{ }^{\circ}\text{C}$
Заводская настройка	+0,8 $^{\circ}\text{C}$
Дополнительные сведения	Ввод верхнего значения для выдачи аварийного сигнала. Если отклонение при самокалибровке превышает установленный предел, то прибор передает установленный сигнал состояния и сигнализирует об алгоритме диагностических действий с помощью светодиода. (Заводская настройка: предупреждение – мигает красный светодиод).

15.2.2 Подменю Interval monitoring

-  Настройка параметров в этом подменю относится к двум функциям калибровки.
- Self-calibration monitoring:** функция мониторинга начала следующей самокалибровки.
- Manual calibration reminder:** эта функция сигнализирует о времени выполнения следующей калибровки в ручном режиме.

Control

Навигация	 Calibration → Interval monitoring → Self-calibration monitoring / Manual calibration reminder → Control
Описание	Self-calibration monitoring: эта функция используется для активации обратного отсчета в отношении самокалибровки. Счетчик выполняет обратный отсчет от начального значения до момента следующего запуска самокалибровки. После успешной самокалибровки этот счетчик вновь сбрасывается на начальное значение. Если значение счетчика калибровки достигает нуля, прибор передает установленный сигнал состояния и сигнализирует об алгоритме диагностических действий с помощью светодиода (заводская настройка: аварийный сигнал = красный светодиод горит). Manual calibration reminder: эта функция используется с целью установки начального значения для счетчика калибровки.
Опции	■ Off: счетчик калибровки останавливается ■ On: счетчик калибровки запускается ■ Reset + run: счетчик калибровки сбрасывается на установленное начальное значение и запускается
Заводская настройка	Off

Start value

Навигация	 Calibration → Interval monitoring → Self-calibration monitoring / Manual calibration reminder → Start value
Описание	Self-calibration monitoring: ввод максимального количества дней до начала самокалибровки. Эта функция может использоваться для мониторинга интервала самокалибровки (например, интервалу самокалибровки в 1 год соответствует начальное значение 365 дней). Manual calibration reminder: эта функция используется с целью установки начального значения для счетчика калибровки.
Ввод данных пользователем	От 0 до 1826 d (дней)
Заводская настройка	1826 d

Countdown value

Навигация	 Calibration → Interval monitoring → Self-calibration monitoring / Manual calibration reminder → Countdown value
Описание	Self-calibration monitoring: отображение количества дней, оставшихся до начала самокалибровки. После успешной самокалибровки этот счетчик вновь сбрасывается на начальное значение. Если значение счетчика калибровки достигает нуля, прибор передает установленный сигнал состояния и сигнализирует об алгоритме диагностических действий с помощью светодиода (заводская установка: аварийный сигнал – горит красный светодиод) Manual calibration reminder: указание времени, оставшегося до следующей самокалибровки.
Индикация	Оставшееся время в днях, от 1826 d до 0 d.
Дополнительные сведения	Просмотр времени, оставшегося до следующей калибровки. Обратный отсчет счетчика калибровки идет только при включенном приборе. Пример: для счетчика калибровки установлено значение 365 дней начиная с 1 января 2011 года. Если прибор будет выключен на 100 дней, то аварийный сигнал счетчика калибровки будет отображен 10 апреля 2012 года.

Интерактивный мастер Calibration report

Calibration report

Навигация	 Calibration → Calibration report
Описание	Интерактивный мастер для создания отчета о калибровке.

Дополнительные сведения См. подробное описание процедуры: →  30

15.3 Меню диагностики

Текущее диагностическое сообщение

Навигация	 Диагностика → Текущее диагностическое сообщение
Описание	Отображение текущего диагностического сообщения. При появлении одновременно нескольких сообщений на дисплей выводится сообщение с наивысшим приоритетом.
Дополнительная информация	Пример формата индикации: F001 – Сбой прибора

Предыдущее диагностическое сообщение 1

Навигация	 Диагностика → Предыдущее диагностическое сообщение 1
Описание	Отображается последнее диагностическое сообщение с наивысшим приоритетом.
Дополнительная информация	Пример формата индикации: F001 – Сбой прибора

Время эксплуатации

Навигация	 Диагностика → Время работы
Описание	Индикация продолжительности работы прибора.
Индикация	Часы (ч)

15.3.1 Подменю «Список диагностических сообщений»

В этом подменю отображается до трех диагностических сообщений, находящихся в очереди. Если количество необработанных сообщений превышает три, на дисплей выводятся сообщения с наивысшим приоритетом. Обзор всех диагностических сообщений и мер по устранению ошибок →  43.

Количество текущих диагностических сообщений

Навигация	 Диагностика → Список диагностических сообщений → Количество текущих диагностических сообщений
Описание	Отображение числа текущих ожидающих диагностических сообщений в приборе.

Текущее диагностическое сообщение

Навигация	 Диагностика → Список диагностических сообщений → Текущая диагностика
Описание	Просмотр текущих диагностических сообщений с приоритетом от наивысшего до третьего.
Дополнительная информация	Пример формата индикации: F001 – Сбой прибора

Канал текущей диагностики

Навигация	 Диагностика → Список диагностических сообщений → Канал текущей диагностики
Описание	Просмотр входа с датчика, к которому относится данное диагностическое сообщение. Отображение текущего диагностического сообщения. При появлении одновременно нескольких сообщений на дисплей выводится сообщение с наивысшим приоритетом.
Индикация	■ ----- ■ Датчик ■ Температура прибора ■ Эталонный датчик ■ Токовый выход

15.3.2 Подменю «Журнал регистрации событий»

Предыдущее диагностическое сообщение n



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

Навигация	 Диагностика → Список диагностических сообщений → Предыдущее диагностическое сообщение n
Описание	Отображение последних диагностических сообщений. Отображение диагностических сообщений, появившихся ранее. Выводятся последние пять сообщений в хронологическом порядке.
Дополнительная информация	Пример формата индикации: S844-Значение процесса вышло за пределы спецификации

Канал предыдущего диагностического сообщения

Навигация	 Diagnostics → Event logbook → Previous diag channel
Описание	Просмотр входа с датчика, к которому относится данное диагностическое сообщение. Используется для просмотра вероятного входа с датчика, к которому относится данное диагностическое сообщение.
Индикация	■ ----- ■ Датчик ■ Температура прибора ■ Эталонный датчик ■ Токовый выход

15.3.3 Подменю «Информация о приборе»

Обозначение устройства → 90

Навигация	 Настройка → Обозначение прибора Диагностика → Информация о приборе → Обозначение прибора Эксперт → Связь → Конфигурация HART → Обозначение прибора
-----------	--

Обозначение (TAG), металлическое/RFID

Навигация	 Диагностика → Информация о приборе → Обозначение (TAG), металлическое/RFID
Описание	Данная функция используется для ввода уникального названия точки измерения, позволяющего быстро идентифицировать ее в рамках предприятия.
Пользовательский ввод	Не более 32 символа, таких как буквы, цифры и специальные символы (@, %, / и пр.)
Заводская настройка	-нет-

Серийный номер

Навигация	 Диагностика → Информация о приборе → Серийный номер
-----------	---

Описание	Отображение серийного номера прибора. Данный параметр имеется также на заводской табличке.  Серийный номер используется для следующих целей: ■ Быстрая идентификация измерительного прибора, например при обращении в Endress+Hauser; ■ Для получения информации о конкретном измерительном приборе с помощью ресурса Device Viewer: www.endress.com/deviceviewer
Индикация	Строка символов, состоящая максимум из 11 букв и цифр.

Версия встроенного ПО

Навигация	 Диагностика → Информация о приборе → Версия встроенного ПО
Описание	Отображение установленной версии программного обеспечения.
Индикация	Строка символов в формате xx.yy.zz, до 6 символов

Название прибора

Навигация	 Диагностика → Информация о приборе → Имя прибора
Описание	Отображение наименования прибора. Данный параметр имеется также на заводской табличке.

Заказной код

Навигация	 Диагностика → Информация о приборе → Код заказа
Описание	Вывод кода заказа для данного прибора. Данный параметр имеется также на заводской табличке. Код заказа формируется обратимым образом из расширенного кода заказа, который определяет все функции прибора согласно его спецификации. В отличие от него, данный код заказа не позволяет определить все позиции, включенные в данный прибор.  Код заказа используется для следующих целей: ■ Чтобы заказать идентичный прибор для замены. ■ Быстрая и легкая идентификация измерительного прибора, например при обращении в Endress+Hauser.

Диагностика → Информация о приборе → Расширенный код заказа n

 n = номера частей расширенного кода заказа (n = от 1 до 3)

Навигация

 Диагностика → Информация о приборе → Расширенный код заказа n

Описание

Отображается первая, вторая и (или) третья часть расширенного кода заказа. Ввиду ограничений по длине расширенный код заказа делится на несколько параметров (не более трех). Расширенный код заказа содержит версии всех позиций спецификации данного прибора, и, таким образом, однозначно идентифицирует прибор. Данный параметр имеется также на заводской табличке.

- Расширенный код заказа используется для следующих целей:
- Чтобы заказать идентичный прибор для замены.
- Для проверки заказанных функций прибора согласно накладной.

Идентификатор производителя

Навигация

 Диагностика → Информация о приборе → Код изготовителя
Эксперт → Связь → Данные HART → Код изготовителя

Описание

Просмотр идентификатора изготовителя, под которым данный прибор зарегистрирован в HART FieldComm Group.

Индикация

2-значное шестнадцатеричное число

Заводская настройка

0x11

Изготовитель

Навигация

 Диагностика → Информация о приборе → Изготовитель

Описание

Отображается наименование компании-изготовителя.

Версия аппаратного обеспечения

Навигация

 Диагностика → Информация о приборе → Версия аппаратного обеспечения

Описание

Отображение версии аппаратного обеспечения прибора.

Счетчик изменений конфигурации

Навигация

Diagnostics → Device information → 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 FieldCare и т. д. в прибор, показания счетчика могут увеличиться на большее значение. Сброс данного счетчика невозможен даже при сбросе прибора. В случае переполнения счетчика (16 бит) отсчет начинается заново с 1.

15.3.4 Подменю «Измеренные значения»**Значение датчика****Навигация**

Диагностика → Измеренные значения → Значение датчика

Описание

Отображается текущее измеренное значение на входе датчика.

Необработанное значение датчика**Навигация**

Диагностика → Измеренные значения → Необработанное значение датчика

Описание

Отображает нелинеаризованное значение мВ/Ом на входе соответствующего датчика.

Температура прибора**Навигация**

Диагностика → Измеренные значения → Температура прибора

Описание

Отображается текущая температура электроники.

Мин/макс. значения (подменю)**Минимальное значение датчика****Навигация**

Диагностика → Измеренные значения → Мин./макс. значения → Мин. значение датчика

Описание

Отображается минимальная температура, измеренная ранее на входе датчика (индикатор минимального значения).

Максимальное значение датчика

Навигация	 Diagnostics → Measured values → Min/max values → Sensor max value
Описание	Отображается максимальная температура, измеренная ранее на входе датчика (индикатор максимального значения).

Сброс мин./макс. значений датчика

Навигация	 Диагностика → Измеренные значения → Мин./макс. значения → Сброс мин./макс. значений датчика
Описание	Выполняется сброс минимальных/максимальных значений датчика к значениям по умолчанию.
Пользовательский ввод	Нажатие кнопки Сброс мин./макс. значений датчика приводит к активации функции сброса. В результате этого действия в качестве минимальных/максимальных значений датчика отображаются только временные значения сброса.

Мин. температура прибора

Навигация	 Диагностика → Измеренные значения → Мин./макс. значения → Мин. температура прибора
Описание	Отображается минимальная температура электроники, измеренная ранее на входе датчика (индикатор минимума).

Макс. температура прибора

Навигация	 Диагностика → Измеренные значения → Мин./макс. значения → Макс. температура прибора
Описание	Отображение максимальной температуры электроники, измеренной ранее на входе датчика (индикатор пикового значения).

Сброс мин./макс. значений температуры прибора

Навигация	 Диагностика → Измеренные значения → Мин./макс. значения → Сброс мин./макс. значений температуры прибора
-----------	---

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

15.3.5 Подменю «Моделирование»

Моделирование диагностического события

Навигация	 Диагностика → Моделирование → Диагностическое моделирование
Описание	Включение и выключение диагностического моделирования.
Варианты выбора	Введите одно из диагностических событий с помощью раскрывающегося меню →  43. В режиме моделирования прибор выдает установленные сигналы состояния и сигнализирует об алгоритме диагностических действий. Пример: x001-Сбой прибора
Заводская настройка	Выкл.

Моделирование тока на выходе

Навигация	 Диагностика → Моделирование → Моделирование тока на выходе
Описание	Эта функция используется для активации и деактивации моделирования токового выхода. При действующем моделировании сигнал состояния указывает диагностическое сообщение категории C («функциональная проверка»).
Варианты выбора	■ Выкл. ■ Вкл.
Заводская настройка	Выкл.

Значение на токовом выходе

Навигация	 Диагностика → Моделирование → Значение тока на выходе
Описание	Установка значения тока для моделирования. С помощью этой функции можно проверить правильность коррекции блок вычисления выхода и правильность функционирования электронных преобразователей по ходу процесса.
Пользовательский ввод	3,58 до 23 мА

Заводская настройка 3,58 мА

Моделирование датчика

Навигация  Diagnostics → Simulation → Sensor simulation

Описание Активация и деактивация моделирования температуры датчика. При действующем моделировании сигнал состояния указывает диагностическое сообщение категории C («функциональная проверка»).

Варианты выбора

- Выкл.
- Вкл.

Заводская настройка Выкл.

Sensor simulation value

Навигация  Diagnostics → Simulation → Sensor simulation value

Описание Установка значения температуры датчика для моделирования. С помощью этой функции можно проверить правильность настройки предельных значений температуры датчика и правильность функционирования электронных преобразователей по ходу процесса.

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

Заводская настройка 0,00 °C

15.3.6 “Подменю «Параметры диагностики»

Поведение диагностики

Навигация  Диагностика → Параметры диагностики → Поведение диагностики

Описание Каждому диагностическому событию назначается определенный алгоритм диагностических действий. Для некоторых диагностических событий это назначение может быть настроено пользователем. →  43

Варианты выбора

- Сигнализация
- Предупреждение
- Отключено

Заводская настройка См. список диагностических событий →  43

Сигнал состояния

Навигация  Diagnostics → Diagnostic settings → Status signal

Описание Каждому диагностическому событию назначается определенный сигнал состояния ¹⁾ при поставке с завода. Для некоторых диагностических событий это назначение может быть настроено пользователем. →  43

1) Соответствующие цифровые данные доступны по связи HART®.

Варианты выбора

- Отказ (F)
- Функциональная проверка (C)
- Несоответствие спецификации (S)
- Требуется обслуживание (M)
- Категория не установлена (N)

Заводская настройка См. список диагностических событий →  43

15.3.7 Подменю Heartbeat Technology

Интерактивный мастер Heartbeat Verification

Heartbeat Verification

Навигация  Диагностика → Технология Heartbeat → Heartbeat Verification

Описание Интерактивный мастер для создания отчета Heartbeat verification.

Дополнительная информация Подробное описание процедуры: →  36

15.4 Меню «Эксперт»

Ввод кода доступа

Навигация  Эксперт → Ввод кода доступа

Описание Получение доступа к служебным параметрам из программного обеспечения. Если введен неправильный код доступа, пользователи сохраняют текущее разрешение доступа.

 Если введено значение, не соответствующее коду доступа, этот параметр автоматически устанавливается равным **0**. Изменение служебных параметров должно производиться только обслуживающей организацией.

Дополнительная информация	Программная защита прибора от записи также активируется и деактивируется с помощью этого параметра. Программная защита прибора от записи в сочетании с загрузкой из управляющей программы с возможностью автономной работы ■ Загрузка, код доступа в приборе не установлен: Загрузка осуществляется в нормальном режиме. ■ Загрузка, код защиты от записи установлен, прибор не заблокирован. ■ В параметре Ввод кода доступа (для автономной работы) содержится действительный код защиты от записи: загрузка выполняется, а после загрузки прибор не блокируется. Для кода защиты от записи в параметре Ввод кода доступа выбрана опция 0. ■ В параметре Ввод кода доступа (для автономной работы) не содержится действительный код защиты от записи: загрузка выполняется, а после загрузки прибор блокируется. В параметре Ввод кода доступа код защиты от записи сбрасывается на 0. ■ Загрузка, код защиты от записи установлен, прибор заблокирован. ■ В параметре Ввод кода доступа (для автономной работы) содержится действительный код защиты от записи: загрузка выполняется, а после загрузки прибор блокируется. В параметре Ввод кода доступа код защиты от записи сбрасывается на 0. ■ Параметр Ввод кода доступа (неинтерактивный) не содержит правильного кода защиты от записи: загрузка не выполняется. Значения в приборе не изменяются. Значение параметра Ввод кода доступа (неинтерактивного) также остается неизменным.
Пользовательский ввод	0 до 9 999
Заводская настройка	0

Права доступа к программному обеспечению

Навигация	 Эксперт → Права доступа к программному обеспечению
Описание	Отображается уровень доступа к параметрам.
Дополнительная информация	Если активна дополнительная защита от записи, это еще больше ограничивает текущую авторизацию доступа. Состояние защиты от записи можно просмотреть с помощью параметра Состояние блокировки .
Варианты выбора	■ Оператор ■ Услуга
Заводская настройка	Оператор

Состояние блокировки

Навигация	 Эксперт → Состояние блокировки
Описание	Отображение состояния блокировки прибора. Если защита от записи активирована, доступ к параметрам для записи деактивируется.

Индикация Активное или неактивное окно: **Программная блокировка записи**

15.4.1 Подменю «Система»

Единица измерения →  90

Навигация  Настройка → Ед. измерения
Эксперт → Система → Ед. измерения

Демпфирование

Навигация  Эксперт → Система → Демпфирование

Описание Эта функция используется для установки постоянной времени для измеряемого значения.

Пользовательский ввод 0 до 120 с

Заводская настройка 0 с

Дополнительная информация 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 же указана большая постоянная времени, ток на выходе будет реагировать на изменения медленнее.

Подменю «Администрирование»

Установка кода защиты прибора от записи

Навигация  Эксперт → Система → Администрирование → Установка кода защиты прибора от записи

Описание Используйте эту функцию для установки кода для защиты прибора от записи.



Код, запрограммированный в ПО прибора, сохраняется в памяти прибора, а управляющая программа отображает значение **0**, чтобы не показывать код защиты от записи в открытом виде.

Пользовательский ввод 0 до 9 999

Заводская настройка 0



Если прибор поставлен с завода с этим значением данного параметра, значит, защита прибора от записи не активирована.

Дополнительная информация

- Активация защиты прибора от записи: в параметре **Ввод кода доступа** необходимо ввести значение, которое не совпадает с данным установленным кодом защиты прибора от записи.
- Деактивация защиты прибора от записи: если защита прибора от записи активна, введите установленный код защиты от записи в параметре **Ввод кода доступа**.
- Если был выполнен сброс прибора на заводские настройки или на заказанную конфигурацию, установленный код защиты от записи перестает действовать. Устанавливается код, соответствующий заводской настройке (0).



Если вы забыли код защиты прибора от записи, он может быть удален или перезаписан специалистами сервисной организации.

Сброс прибора

Навигация



Эксперт → Система → Администрирование → Сброс параметров прибора

Описание

Данная функция используется для возврата конфигурации прибора (полностью или частично) в определенное состояние.

Варианты выбора

- **Перезапуск прибора**
Прибор перезапускается, при этом его конфигурация не меняется.
- **Сброс к настройкам по заказу при поставке**
Все параметры сбрасываются на заказанную конфигурацию. Конфигурация заказанного прибора может отличаться от заводских настроек по умолчанию, если при поставке в приборе были установлены заказанные пользовательские параметры.
- **Сброс к заводским настройкам**
Все параметры сбрасываются на заводские настройки.

15.4.2 Подменю «Выход»

Значение 4 мА → 90

Навигация



Настройка → Нижнее значение диапазона
Эксперт → Выход → Значение 4 мА

Значение 20 мА → 91

Навигация



Настройка → значение 20 мА
Эксперт → Выход → Значение 20 мА

Режим отказа → 91

Навигация



Настройка → Режим отказа
Эксперт → Выход → Режим отказа

Ток при отказе

Навигация



Эксперт → Выход → Ток при отказе

Предварительное условие Вариант **Высокий сигнал тревоги** выбран для параметра «Режим отказа».

Описание

Эта функция используется для установки значения, которое принимает токовый выход в ситуации возникновения сбоя.

Пользовательский ввод

21,5 до 23 мА

Заводская настройка

22,5

Коррекция аналогового выхода (подстройка для значений тока 4 и 20 мА)

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



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. Старт
↓
2. Установите точный амперметр (точнее преобразователя) в токовую петлю.
↓
3. Включите 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 Согласование тока 4 мА / 20 мА
↓
8. Завершение

Согласование тока 4 мА

Навигация	 Эксперт → Выход → Согласование тока 4 мА
Описание	Функция для настройки корректирующего значения для токового выхода в начале диапазона измерения при 4 мА.
Пользовательский ввод	3,5 до 4,25 мА
Заводская настройка	4 мА
Дополнительная информация	Согласование действует только для значений тока в петле от 3,8 до 20,5 мА. К значениям тока сигналов Аварийный сигнал низкого уровня и Аварийный сигнал высокого уровня согласование не применяется.

Согласование тока 20 мА

Навигация	 Эксперт → Выход → Согласование тока 20 мА
Описание	Функция для установки корректирующего значения для токового выходного сигнала в конце диапазона измерения при 20 мА.
Пользовательский ввод	19,50 до 20,5 мА
Заводская настройка	20 000 мА
Дополнительная информация	Согласование действует только для значений тока в петле от 3,8 до 20,5 мА. К значениям тока сигналов Аварийный сигнал низкого уровня и Аварийный сигнал высокого уровня согласование не применяется.

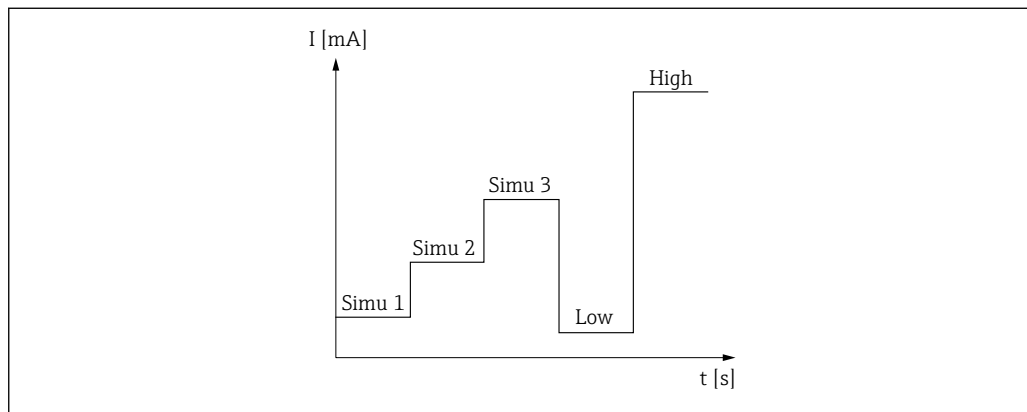
Подменю «Конфигурация проверки токовой петли»

Конфигурация проверки токовой петли

Навигация	 Эксперт → Выход → Конфигурация проверки токовой петли → Конфигурация проверки токовой петли
Описание	Эта функция активируется только при наличии как минимум одного определенного значения. Функция текущей проверки петли запускается при каждом перезапуске (включении) прибора. Измерьте ток в цепи с помощью амперметра. Если измеренные значения отличаются от моделируемых, то значения на токовом выходе необходимо скорректировать. Для активации проверки токовой петли задайте и активируйте как минимум одно из следующих значений.

Дополнительная информация

После запуска прибора запускается проверка токовой петли и выполняется проверка активированных моделируемых значений. Эти значения тока в цепи можно измерить с помощью амперметра. Если измеренные значения отличаются от установленных моделируемых, то значения на токовом выходе необходимо скорректировать. Описание параметров **Согласование тока 4 мА/20 мА** см. выше.



A0033636

17 Кривая проверки токовой петли



Если в процессе запуска активно одно из следующих диагностических событий, прибор не выполняет проверку петли: 001, 401, 411, 437, 501, 531 (канал «-----» или «Токовый выход»), 537 (канал «-----» или «Токовый выход»), 801, 825. Если прибор работает в многоадресном режиме, то проверку петли выполнить невозможно.

Варианты выбора

Активация проверочных значений:

- Моделируемое значение 1
- Моделируемое значение 2
- Моделируемое значение 3
- Аварийный сигнал низкого уровня
- Аварийный сигнал высокого уровня

Моделируемое значение n

n = номер моделируемого значения (1–3)

Навигация

Эксперт → Выход → Конфигурация проверки токовой петли → Моделируемое значение n

Описание

Установка первого, второго или третьего значения для моделирования после каждого перезапуска прибора для проверки токовой цепи.

Варианты выбора

Ввод значений тока для проверки петли

- **Моделируемое значение 1**
Ввод данных пользователем: 3,58 до 23 мА
- **Моделируемое значение 2**
Ввод данных пользователем: 3,58 до 23 мА
- **Моделируемое значение 3**
Ввод данных пользователем: 3,58 до 23 мА

Заводская настройка	■ Моделируемое значение 1: 4,00 мА, не активировано ■ Моделируемое значение 2: 12,00 мА, не активировано ■ Моделируемое значение 3: 20,00 мА, не активировано ■ Параметры Аварийный сигнал низкого уровня и Аварийный сигнал высокого уровня не активированы
---------------------	---

Периодичность проверки токовой петли

Навигация	 Эксперт → Выход → Конфигурация проверки токовой петли → Интервал проверки токовой петли
Описание	Просмотр длительности моделирования каждого отдельного значения.
Пользовательский ввод	4 до 255 с
Заводская настройка	4 с

15.4.3 Подменю «Связь»

Подменю «Конфигурация HART»

Обозначение устройства → 90

Навигация	 Настройка → Обозначение прибора Эксперт → Связь → Конфигурация HART → Обозначение прибора
-----------	--

Короткое имя HART

Навигация	 Эксперт → Связь → Конфигурация HART → Короткое имя HART
Описание	Данная функция используется для установки краткого обозначения точки измерения.
Пользовательский ввод	До 8 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы).
Заводская настройка	8 символов «?»

Адрес HART

Навигация	 Эксперт → Связь → Конфигурация HART → Адрес HART
Описание	Указание адреса HART прибора.

Пользовательский ввод	0–63
Заводская настройка	0
Дополнительная информация	Измеренное значение может передаваться как значение тока только в том случае, если установлен адрес «0». При любой другой настройке адреса ток имеет фиксированное значение 4,0 мА (режим Multidrop).

Количество преамбул

Навигация	 Эксперт → Связь → Конфигурация HART → Количество преамбул
Описание	Указание количества преамбул в сообщении HART.
Пользовательский ввод	5 до 20
Заводская настройка	5

Конфигурация изменена

Навигация	 Эксперт → Связь → Конфигурация HART → Конфигурация изменена
Описание	Указывает на то, была ли конфигурация прибора изменена ведущим устройством (первичным или вторичным).

Подменю «Данные HART»

Тип прибора

Навигация	 Эксперт → Связь → Данные HART → Тип прибора
Описание	Просмотр типа прибора, под которым данный прибор зарегистрирован в HART FieldComm Group. Тип прибора указывается изготовителем. Это необходимо для назначения прибору соответствующего файла описания прибора (DD).
Индикация	4-значное шестнадцатеричное число
Заводская настройка	0x11CF

Версия прибора

Навигация	 Эксперт → Связь → Данные HART → Версия прибора
-----------	--

Описание Просмотр версии прибора, под которой данный прибор зарегистрирован в HART® FieldComm Group. Это необходимо для назначения прибору соответствующего файла описания прибора (DD).

Индикация 2-значное шестнадцатеричное число

Заводская настройка 0x01

Идентификатор прибора

Навигация  Эксперт → Связь → Данные HART → Идентификатор прибора

Описание В идентификаторе прибора сохраняется уникальный идентификатор HART, который используется системами управления для идентификации данного прибора. Идентификатор прибора передается также в команде 0. Идентификатор прибора однозначно определяется по серийному номеру прибора.

Индикация Идентификатор, сгенерированный для конкретного серийного номера

Код изготовителя → 98

Навигация  Диагностика → Информация о приборе → Код изготовителя
Эксперт → Связь → Данные HART → Код изготовителя

Версия HART

Навигация  Эксперт → Связь → Данные HART → Версия HART

Описание Отображается версия интерфейса HART прибора.

Дескриптор HART

Навигация  Эксперт → Связь → Данные HART → Дескриптор HART

Описание Определение описания для точки измерения.

Пользовательский ввод До 16 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)

Заводская настройка 16 символов «?»

Сообщение HART

Навигация	 Эксперт → Связь → Данные HART → Сообщение HART
Описание	В данном параметре можно определить сообщение HART, которое будет отправляться по протоколу HART по запросу, поступившему от ведущего устройства.
Пользовательский ввод	До 32 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)
Заводская настройка	32 символа «?»

Версия аппаратного обеспечения

Навигация	 Эксперт → Связь → Данные HART → Версия аппаратного обеспечения
Описание	Отображается версия аппаратного обеспечения прибора.

Версия программного обеспечения

Навигация	 Эксперт → Связь → Данные HART → Версия программного обеспечения
Описание	Отображается версия программного обеспечения прибора.

HART date (дата HART)

Навигация	 Эксперт → Связь → Данные HART → Дата HART
Описание	Определение даты для индивидуального использования.
Пользовательский ввод	Дата в формате год-месяц-день (ГГГГ-ММ-ДД)
Заводская настройка	2010-01-01

Название единицы оборудования

Навигация	 Эксперт → Связь → Данные HART → Название единицы оборудования
Описание	Определение описания метки для единицы оборудования.
Пользовательский ввод	До 32 алфавитно-цифровых символов (буквы, цифры, специальные символы)

Заводская настройка 32 символа «?»

Описание местоположения

Навигация  Эксперт → Связь → Данные HART → Описание местоположения

Описание Ввод описания местоположения прибора в производственной установке.

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

Заводская настройка 32 символа «?»

Долгота

Навигация  Эксперт → Связь → Данные HART → Долгота

Описание Данная функция используется для ввода географической долготы из координат местоположения прибора.

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

Заводская настройка 0

Широта

Навигация  Эксперт → Связь → Данные HART → Широта

Описание Данная функция используется для ввода географической широты из координат местоположения прибора.

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

Заводская настройка 0

Высота над уровнем моря

Навигация  Эксперт → Связь → Данные HART → Высота над уровнем моря

Описание Данная функция используется для ввода высоты над уровнем моря из координат местоположения прибора.

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

Заводская настройка 0 м

Метод определения местоположения

Навигация	 Эксперт → Связь → Данные HART → Метод определения местоположения
Описание	Данная функция используется для выбора формата данных для указания географического местоположения. Коды для указания местоположения соответствуют стандарту NMEA 0183 Национальной ассоциации морской электроники США (NMEA).
Варианты выбора	■ 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

Подменю «Выходные данные HART»

Назначение тока на выходе (PV)

Навигация	 Эксперт → Связь → Выходные данные HART → Назначение тока на выходе (PV)
Описание	Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве первичного значения HART® (PV).
Индикация	Температура
Заводская настройка	Температура (фиксированное закрепление)

PV

Навигация	 Эксперт → Связь → Выходные данные HART → Первая переменная
Описание	Просмотр первичного значения HART

Присвоение второй переменной

Навигация	 Эксперт → Связь → Выходные данные HART → Присвоение второй переменной
Описание	Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве вторичного значения HART (SV).
Индикация	Device temperature (фиксированное назначение)

SV

Навигация	 Эксперт → Связь → Выходные данные HART → Вторая переменная
Описание	Эта функция используется для отображения вторичного значения HART

Присвоение третьей переменной

Навигация	 Эксперт → Связь → Выходные данные HART → Присвоение третьей переменной
Описание	Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве третичного значения HART (TV).
Индикация	Количество самокалибровок (фиксированное назначение)

TV

Навигация	 Эксперт → Связь → Выходные данные HART → Третья переменная
Описание	Эта функция используется для отображения третичного значения HART

Присвоение четвертой переменной

Навигация	 Эксперт → Связь → Выходные данные HART → Присвоение четвертой переменной
Описание	Используйте эту функцию для назначения измеряемой переменной в качестве четвертичного (четвертого) значения HART (QV).
Индикация	Отклонение (фиксированное закрепление)

QV

Навигация	 Эксперт → Связь → Выходные данные HART → Четвертая переменная
Описание	Просмотр четвертичного значения HART



www.addresses.endress.com
