

Инструкция по эксплуатации Термометр iTHERM ModuLine

Универсальные модульные термометры сопротивления (RTD) и термопары (TC) для широкого спектра промышленных применений.





A0023555

Содержание

1	Об этом документе	4	9.3	Возврат	18
1.1	Назначение документа	4	9.4	Утилизация	18
1.2	Используемые символы	4			
2	Основные указания по технике безопасности	6	10	Вспомогательное оборудование	18
2.1	Требования к работе персонала	6	11	Технические данные	19
2.2	Использование по назначению	6	11.1	Входные данные	19
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	6	11.2	Выходные данные	19
2.4	Эксплуатационная безопасность	7	11.3	Подача питания	20
2.5	Безопасность изделия	7	11.4	Характеристики производительности	21
3	Приемка и идентификация изделия	8	11.5	Условия окружающей среды	22
3.1	Приемка	8	11.6	Процесс	23
3.2	Идентификация изделия	8	11.7	Сертификаты и свидетельства	24
3.3	Хранение и транспортировка	9	11.8	Документация	25
4	Монтаж	10			
4.1	Требования к монтажу	10			
4.2	Монтаж термометра	11			
5	Электрическое подключение	13			
5.1	Электрическая схема для термометра сопротивления	14			
5.2	Электрическая схема для термопары	15			
5.3	Обеспечение требуемой степени защиты	15			
6	Варианты управления	16			
7	Ввод в эксплуатацию	16			
7.1	Включение прибора	16			
7.2	Настройка прибора	16			
8	Техническое обслуживание	17			
8.1	Очистка	17			
8.2	Сервисные услуги Endress+Hauser	17			
9	Ремонт	17			
9.1	Общие указания	17			
9.2	Запасные части	18			

1 Об этом документе

Данные инструкции действительны только для следующих выпускаемых компанией Endress+Hauser термометров линии iTHERM ModuLine:

Прямая установка без термогильзы	Установка с термогильзой
TM101	TM121
TM111	TM131
TM112	TM151
	TM152
	TST90

1.1 Назначение документа

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

1.2 Используемые символы

1.2.1 Символы техники безопасности

ОПАСНО

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

ОСТОРОЖНО

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

ВНИМАНИЕ

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

1.2.2 Описание информационных символов

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

1.2.3 Символы на рисунках

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

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.

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 Использование по назначению

Описанные в настоящем документе термометры пригодны для измерения температуры в промышленных и гигиенических областях применения. В зависимости от исполнения эти термометры можно монтировать либо в непосредственном контакте с технологической средой, либо в термогильзе. Термогильзы выпускаются в различных конструктивных исполнениях. При выборе следует учитывать технологические параметры (температуру, давление, плотность среды и скорость потока). Оператор несет ответственность за выбор конфигурации термометра и термогильзы (в частности используемого материала), приемлемой для обеспечения безопасной работы точки измерения температуры.

Использование не по назначению

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

Что касается технологических сред и сред, используемых для очистки, компания Endress +Hauser будет рада помочь в определении антикоррозионных свойств смачиваемых материалов, но не дает никаких гарантий относительно пригодности материалов к очистке этими средствами.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

⚠ ВНИМАНИЕ

На термометре и в присоединительной головке могут возникать экстремальные температуры (как высокие, так и низкие). Существует риск возгорания и повреждения имущества.

- ▶ Носите соответствующие средства защиты.

⚠ ВНИМАНИЕ

При работе с прибором мокрыми руками существует повышенный риск поражения электрическим током.

- ▶ Носите соответствующие средства защиты.

2.4 Эксплуатационная безопасность

Повреждение прибора!

- ▶ Эксплуатируйте прибор только в том случае, если он находится в надлежащем техническом состоянии, а ошибки и неисправности отсутствуют.
- ▶ Оператор несет ответственность за исправность прибора.

Взрывоопасная зона

Чтобы избежать опасности для людей или объекта при использовании прибора в зоне, указанной в сертификате (например, в системах взрывозащиты или функциональной безопасности):

- ▶ проверьте, основываясь на технических данных заводской таблички, разрешено ли использовать прибор во взрывоопасной зоне. Заводскую табличку можно найти на боковой стороне прибора.
- ▶ изучите характеристики, приведенные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации.

Изменение конструкции прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность!

- ▶ Если модификация все же необходима, обратитесь за консультацией к изготовителю.

Температура

УВЕДОМЛЕНИЕ

В процессе эксплуатации теплопередача или тепловыделение может привести к повышению температуры в присоединительной головке.

- ▶ Превышение рабочей температуры преобразователя или корпуса должно быть предотвращено с помощью соответствующей теплоизоляции или удлинительной шейки соответствующей длины.

2.5 Безопасность изделия

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

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

3 Приемка и идентификация изделия

3.1 Приемка

При получении комплекта поставки:

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



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

3.2 Идентификация изделия

Идентифицировать измерительный прибор можно по следующим данным:

- Заводская табличка
- Код заказа с расшифровкой функций и характеристик прибора в транспортной накладной
- Введите серийный номер с заводской таблички в *W@MDevice Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): будут отображены все сведения об измерительном приборе.
- Введите серийный номер с заводской таблички в приложение *Endress+Hauser Operations* или просканируйте двухмерный матричный код (QR-код) на заводской табличке с помощью приложения *Endress+Hauser Operations*: будут отображены все сведения об измерительном приборе.

3.2.1 Заводская табличка

Вы получили правильное устройство?

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:

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

- ▶ Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

3.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

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

3.3 Хранение и транспортировка

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

Во время хранения избегайте следующего воздействия окружающей среды:

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

Максимальная относительная влажность: < 95 %

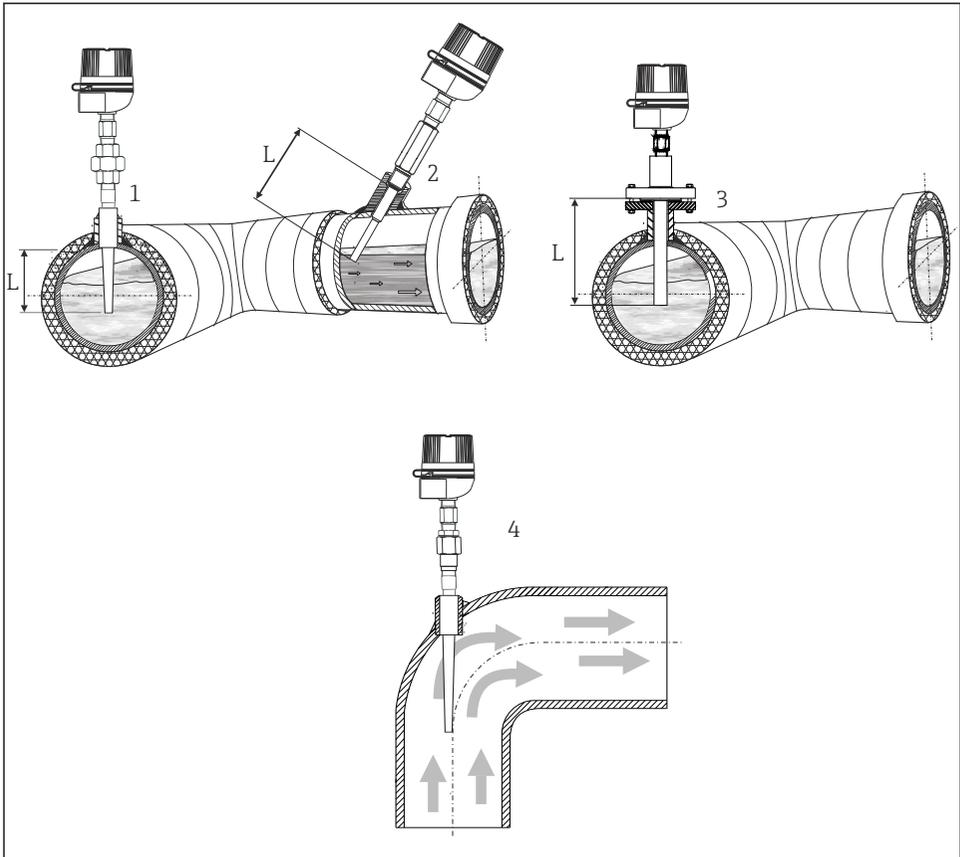


Упакуйте прибор для хранения и транспортировки так, чтобы надежно защитить его от ударов и внешнего воздействия. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.

4 Монтаж

4.1 Требования к монтажу

В зависимости от выбранного присоединения к процессу термометры могут устанавливаться в трубах или накопительных резервуарах в одном из трех положений. Нет никаких ограничений в отношении ориентации. Должен быть обеспечен автоматический слив технологической среды. Если предусмотрено отверстие для обнаружения утечек через присоединение к процессу, то это отверстие следует располагать в самой нижней точке технологического соединения.



A0037331

1 Примеры монтажа

- 1 Общая ориентация. В трубах с малой площадью поперечного сечения торец термогильзы должен достигать осевой линии трубы или слегка выступать за осевую линию ($= L$).
- 2 Угловое положение
- 3 Прямая ориентация
- 4 Ориентация в трубном колене

Глубина погружения термометра может оказывать влияние на точность измерения. Если глубина погружения слишком мала, погрешности измерения могут стать результатом теплопередачи через присоединение к процессу и стенку сосуда. Таким образом, при монтаже в трубопроводе оптимальная глубина погружения составляет половину диаметра трубы. Другая возможность – монтаж термометра под углом (см. 2 и 4). При определении глубины погружения необходимо учитывать все параметры термометра и технологической среды, подлежащей измерению (например, скорость потока и рабочее давление).

- Варианты монтажа: трубопроводы, резервуары и другие компоненты установки.
- Рекомендуемая минимальная глубина погружения: 80 до 100 мм (3,15 до 3,94 дюйм). Глубина погружения должна по меньшей мере в восемь раз превышать диаметр термогильзы. Пример: диаметр термогильзы 12 мм (0,47 дюйм) x 8 = 96 мм (3,8 дюйм).
- Сертификация ATEX: соблюдайте руководство по монтажу, приведенное в документации по взрывозащищенному исполнению!

 При использовании измерительного прибора в потенциально взрывоопасной зоне должны быть соблюдены соответствующие национальные стандарты и правила, а также указания по технике безопасности и монтажные регламенты.

 Возможны другие варианты монтажа. Специалисты производителя дадут рекомендацию по выбору оптимальной конструкции точки измерения.

4.2 Монтаж термометра

 Определите, можно ли смонтировать термометр непосредственно в технологическую среду или необходимо использовать термогильзу.

См. техническую информацию соответствующего термометра.

Чтобы смонтировать прибор, выполните следующие действия.

- Допустимая нагрузочная способность присоединения к процессу указана в соответствующих стандартах.
- Присоединение к процессу и обжимной фитинг должны соответствовать максимальному указанному рабочему давлению.
- Прежде чем поднимать рабочее давление, убедитесь в том, что прибор смонтирован и закреплен.
- Согласуйте нагрузочную способность термогильзы с условиями процесса. Может потребоваться рассчитать статическую и динамическую нагрузочную способность.

 Проверку устойчивости к механическим нагрузкам в зависимости от условий монтажа и присоединений к процессу можно произвести в режиме онлайн с помощью модуля расчета размера термогильз в онлайн-инструменте Endress+Hauser Applicator: www.endress.com/onlinetools

Цилиндрическая резьба

Для цилиндрической резьбы необходимо использовать уплотнения. Если термометр и термогильза поставляются в виде предварительно собранного блока, то такие уплотнения устанавливаются на заводе (при оформлении соответствующего заказа).

Оператор системы обязан проверить пригодность уплотнения к предполагаемым условиям эксплуатации и при необходимости заменить его на соответствующее уплотнение. После каждой разборки уплотнения необходимо заменять. Все резьбовые соединения должны быть надежно затянуты регламентированными моментами затяжки.

Коническая резьба

Для резьбы NPT или другой конической резьбы оператор должен проверить необходимость в дополнительном средстве обеспечения герметичности, например, в виде ленты PTFE, пеньки или дополнительного сварного шва.

Фланец

При использовании фланцевых соединений фланец термогильзы должен совпадать с ответным фланцем со стороны технологического оборудования. Используемые уплотнения должны соответствовать особенностям технологического процесса и геометрическим параметрам фланцев. При установке используйте соответствующие моменты затяжки.

Приварные термогильзы

Приварные термогильзы могут быть приварены непосредственно к стенке трубопровода или резервуара либо закреплены в сварной муфте. Должны быть соблюдены технические условия, приведенные в соответствующих паспортах материалов, а также действующие руководящие принципы и стандарты, касающиеся процедур сварки, термической обработки, сварочной проволоки и т. п.

ВНИМАНИЕ

Неправильно спроектированные, неправильно выполненные или негерметичные сварочные швы могут привести к неконтролируемой утечке технологической среды.

- ▶ Сварочные работы должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.
- ▶ При проектировании сварного шва необходимо учитывать требования, обусловленные характером процесса.

Руководство по монтажу электрических термометров с керамической термогильзой

УВЕДОМЛЕНИЕ

Материалы изготовления керамических термогильз, как правило, недостаточно устойчивы к быстрым изменениям температуры. Температурный скачок может привести к образованию трещин в термогильзе.

- ▶ Чем выше температура процесса, тем ниже должна быть скорость погружения. Термопары с керамическими термогильзами перед установкой в горячую технологическую среду необходимо предварительно прогреть и погружать медленно.
- ▶ Керамические термогильзы необходимо защищать от механических нагрузок.
- ▶ При горизонтальной установке следует избегать механических толчков и изгибающего напряжения, вызванного собственным весом термогильзы.
- ▶ В зависимости от материала, диаметра, длины и конструкции при горизонтальной установке может понадобиться дополнительная опора.



Теоретически проблемы с изгибающим напряжением можно отнести и к металлическим термогильзам. Вертикальный монтаж чаще всего является более предпочтительным.

Инструкция по монтажу термометров для установки в имеющиеся термогильзы на объекте

УВЕДОМЛЕНИЕ

Неправильная установка может привести к неточным измерениям.

- ▶ Измерительная вставка должна быть подпружиненной для обеспечения надежного контакта между измерительной вставкой и наконечником термогильзы.
- ▶ Длина измерительной вставки должна соответствовать длине термогильзы. Необходимо учитывать требуемую подпружиненную конструкцию.



Чтобы упростить доставку и избежать повреждений при транспортировке, измерительные вставки термометров без термогильзы поставляются в свернутом виде, начиная с определенной длины. Оптимальным вариантом является установка измерительных вставок в термогильзу непосредственно из свернутого состояния без предварительного выпрямления. При выпрямлении необходимо соблюдать осторожность, чтобы избежать повреждения соединительных проводов в присоединительной головке, особенно при использовании вращающихся устройств. Перед выпрямлением измерительной вставки соединительные провода должны быть отключены.



См. инструкцию по монтажу EA01014T для получения дополнительных сведений.

5 Электрическое подключение

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность короткого замыкания: возможна неисправность прибора.

- ▶ Проверьте кабели, провода и точки соединения на наличие повреждений.

Назначение клемм

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования вследствие неконтролируемой активации технологического процесса!

- ▶ Подключение прибора выполняется при отключенном питании.
- ▶ Убедитесь, что технологические процессы следующей после датчика ступени по направлению потока не могут быть случайно запущены.

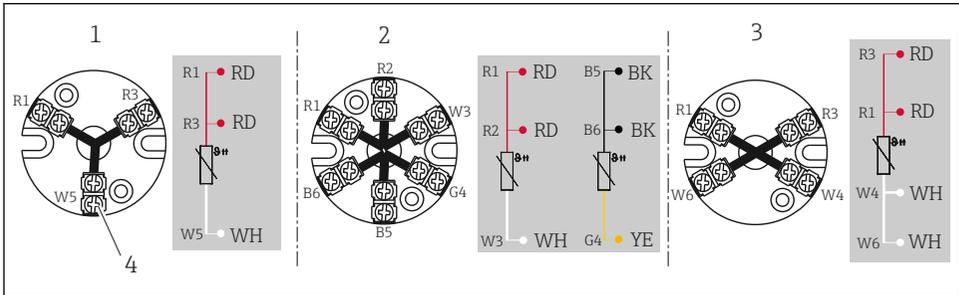
⚠ ОСТОРОЖНО

Неправильное подключение нарушает электробезопасность!

- ▶ Для использования измерительного прибора в потенциально взрывоопасной атмосфере его монтаж должен осуществляться в соответствии с действующими национальными законодательными актами и нормами, а также в соответствии с указаниями по технике безопасности.
- ▶ Все данные, связанные с взрывозащитой, содержатся в отдельной документации по взрывозащите. Документация по взрывозащите поставляется в комплекте со всеми системами, предназначенными для использования во взрывоопасных зонах.

i Выполняя электрическое подключение преобразователя, обращайтесь к соответствующей технической информации!

5.1 Электрическая схема для термометра сопротивления



A0045453

2 Установленный керамический клеммный блок

- 1 3-проводное подключение
- 2 2 x 3-проводное подключение
- 3 4-проводное подключение
- 4 Наружный винт

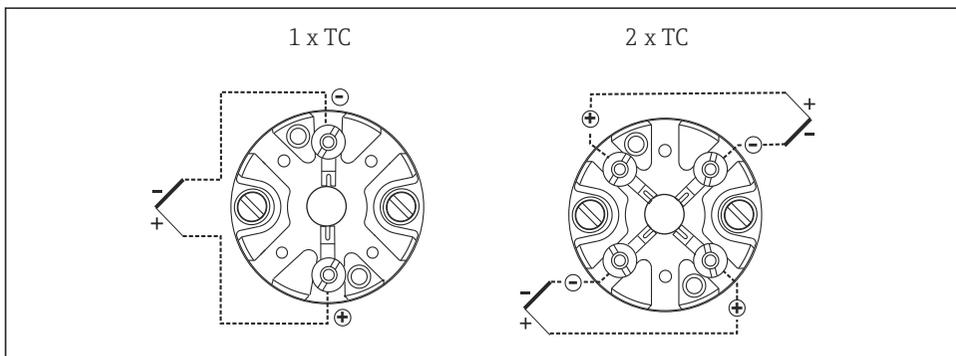
5.2 Электрическая схема для термопары

Цветовая кодировка проводов термопары

Согласно стандарту МЭК 60584	Согласно стандарту ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Тип J: черный (+), белый (-) ▪ Тип K: зеленый (+), белый (-) ▪ Тип N: розовый (+), белый (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Тип J: белый (+), красный (-) ▪ Тип K: желтый (+), красный (-) ▪ Тип N: оранжевый (+), белый (-)

Цветовая кодировка проводов термопары

Согласно стандарту IEC 60584	Согласно стандарту ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Тип J: черный (+), белый (-) ▪ Тип K: зеленый (+), белый (-) ▪ Тип N: розовый (+), белый (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Тип J: белый (+), красный (-) ▪ Тип K: желтый (+), красный (-) ▪ Тип N: оранжевый (+), красный (-)



A0012700

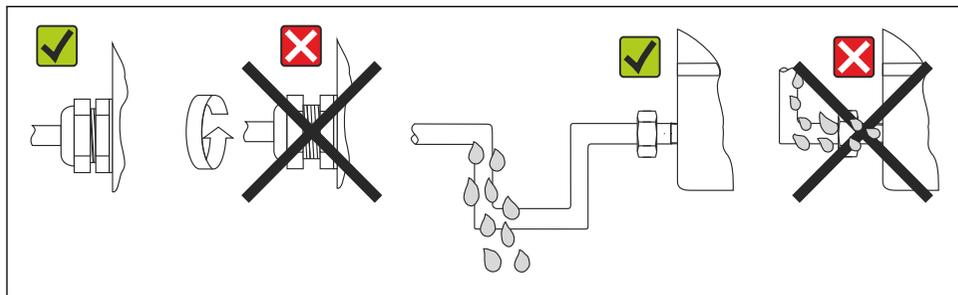
3 Установленный керамический клеммный блок

5.3 Обеспечение требуемой степени защиты

Прибор соответствует всем требованиям, обусловленным степенью защиты, которая указана на заводской табличке. В целях обеспечения требуемой степени защиты после полевой установки или технического обслуживания обязательно соблюдение следующих пунктов.

- Уплотнения корпуса вставляются в соответствующие пазы чистыми и неповрежденными. При необходимости уплотнитель следует просушить, очистить или заменить.
- Все винты корпуса и винтовые крышки должны быть плотно затянуты.
- Для подключения следует использовать кабели указанного наружного диаметра (например, M20 x 1,5, диаметр кабеля 5 до 9 мм (0,2 до 0,35 дюйм)).
- Плотно затяните кабельное уплотнение и используйте его только в указанной области зажима (диаметр кабеля должен соответствовать кабельному уплотнению).

- Перед вводом в кабельное уплотнение необходимо свернуть кабель в петлю («водяная ловушка»). Это гарантирует защиту от проникновения влаги в кабельное уплотнение. Прибор необходимо устанавливать таким образом, чтобы кабельные уплотнения не были направлены вверх.
- Не перекручивайте кабели. Используйте только круглые кабели.
- Заменяйте неиспользуемые кабельные уплотнения заглушками (из комплекта поставки).
- Не снимайте с кабельных уплотнений изоляционные шайбы.
- Неоднократно открывать и закрывать прибор допускается, однако это негативно влияет на степень защиты.



A0024523

4 Рекомендации по подключению, позволяющие сохранить степень защиты IP67

6 Варианты управления

 См. техническую документацию для конкретного преобразователя.

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Включение прибора

После электрического подключения включите напряжение питания. Во время процедуры включения преобразователь проходит через внутренние тестовые функции. В зависимости от выбранного типа преобразователя прибор заработает через определенное время продолжительностью 5 до 33 с. Прибор переходит в нормальный режим измерения сразу после завершения процедуры включения.

7.2 Настройка прибора

 См. техническую документацию для конкретного преобразователя.

8 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание прибора не требуется.

8.1 Очистка

ОСТОРОЖНО

Опасность взрыва! Статический заряд в потенциально взрывоопасной атмосфере.

- ▶ Не протирайте сухой тканью в потенциально взрывоопасных средах.

8.1.1 Очистка поверхностей, не контактирующих с технологической средой

- Рекомендация: используйте безворсовую ткань, сухую или слегка смоченную водой.
- Не используйте острые предметы или агрессивные чистящие средства, способные разъедать поверхности (например, экраны и корпуса) и уплотнительные материалы.
- Не используйте пар высокого давления.
- Учитывайте 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.

8.1.2 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.

8.2 Сервисные услуги Endress+Hauser

Сервис	Описание
Калибровка	В некоторых областях применения возможен дрейф вставных измерительных термометров сопротивления. Для повышения точности рекомендуется регулярно повторять калибровку. Калибровка может быть выполнена специалистами Endress+Hauser или квалифицированными специалистами с использованием калибровочных приборов на месте.

9 Ремонт

9.1 Общие указания

Для ремонта устройства отдельные компоненты, например присоединительная головка, съемная удлинительная трубка, термогильза, преобразователь, могут быть заменены обученным специалистом оператора системы.

9.2 Запасные части



Запасные части, доступные в настоящее время для продукта, см. в Интернете по адресу: <https://www.endress.com/deviceviewer> (→ Введите серийный номер)

9.3 Возврат

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

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

9.4 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 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.

10 Вспомогательное оборудование

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».

11 Технические данные

11.1 Входные данные

11.1.1 Измеряемая переменная

Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры)

11.1.2 Диапазон измерений

Зависит от типа используемого датчика

Тип датчика	Диапазон измерений
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), базовый вариант	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), iTHERM QuickSens	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), стандартный вариант	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F)
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), iTHERM StrongSens, вибростойкий (> 60g)	-50 до +500 °C (-58 до +932 °F)
Датчик Pt100 с проволочным резистором (WW), расширенный диапазон измерения	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)
Термопара (ТС), тип J	-40 до +750 °C (-40 до +1 382 °F)
Термопара (ТС), тип K	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F)
Термопара (ТС), тип N	

11.2 Выходные данные

11.2.1 Выходной сигнал

Как правило, передача измеренного значения осуществляется одним из двух указанных ниже способов:

- подключение датчиков напрямую – передача значений измеряемой величины без использования преобразователя iTEMP;
- путем выбора подходящего преобразователя iTEMP посредством всех общих протоколов.



Все преобразователи iTEMP устанавливаются непосредственно в присоединительной головке и подключаются к чувствительному элементу датчика.

11.3 Поддача питания

11.3.1 Напряжение питания

$U = \text{макс. } 9 \text{ до } 42 \text{ В пост. тока, в зависимости от используемого преобразователя температуры iTEMP.}$

11.3.2 Потребление тока

$I \leq 23 \text{ мА, в зависимости от используемого преобразователя температуры iTEMP.}$

11.3.3 Клеммы

Преобразователи в головке датчика iTEMP оснащены вставными клеммами, если явно не выбраны винтовые клеммы, не выбран вариант DualSeal или не установлен двойной датчик.

Конструкция клеммы	Конструкция кабеля	Поперечное сечение кабеля
Винтовые клеммы	Жесткий или гибкий	$\leq 1,5 \text{ мм}^2$ (16 AWG)
Вставные клеммы (исполнение с кабелем, длина зачистки = мин. 10 мм (0,39 дюйм))	Жесткий или гибкий	0,2 до $1,5 \text{ мм}^2$ (24 до 16 AWG)
	Гибкий с обжимными втулками, с пластмассовым наконечником или без него	0,25 до $1,5 \text{ мм}^2$ (24 до 16 AWG)



С пружинными клеммами и при использовании гибких кабелей поперечным сечением $\leq 0,3 \text{ мм}^2$ необходимо применять кабельные наконечники. В противном случае не рекомендуется использовать обжимные кольца при подключении гибких кабелей к вставным клеммам.

11.3.4 Защита от перенапряжения

Для защиты электроники термометра от перенапряжений в цепях питания и сигнализации/связи производитель предлагает ограничители перенапряжения изделий линии HAW.



Дополнительную информацию см. в технической информации по соответствующему устройству защиты от избыточного напряжения.

В качестве опции для полевых преобразователей можно выбрать встроенное устройство защиты от избыточного напряжения. Этот модуль защищает электронику от повреждения в результате избыточного напряжения. Избыточное напряжение, возникающее в сигнальных кабелях (например, 4 до 20 мА, линиях связи (системы цифровой передачи данных) и источнике питания, перенаправляются на землю. Функциональные возможности преобразователя не задействуются, поскольку не происходит падение напряжения.

Данные подключения

Максимальное постоянное напряжение (номинальное напряжение)	$U_C = 36 \text{ В пост. тока}$
Номинальный ток	$I = 0,5 \text{ А при } T_{\text{окр.}} = 80 \text{ }^\circ\text{C} (176 \text{ }^\circ\text{F})$

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

11.4 Характеристики производительности

11.4.1 Стандартные условия

Эти данные важны для определения точности измерения используемых преобразователей iTEMP. Подробные сведения указаны в соответствующем документе "Техническое описание".

11.4.2 Максимальная погрешность измерения

Термометр сопротивления (RTD) согласно стандарту МЭК 60751:

Допустимые предельные отклонения термоЭДС по МЭК 60584 и ASTM E230/ANSI MS96.1.

11.4.3 Влияние температуры окружающей среды

В зависимости от используемого преобразователя температуры iTEMP. Подробные сведения см. в соответствующем техническом описании.

11.4.4 Самонагрев

Элементы термометра сопротивления являются пассивными сопротивлениями, которые измеряются с помощью внешнего тока. Этот измерительный ток вызывает самонагрев элемента термометра сопротивления, что, в свою очередь, приводит к дополнительной ошибке измерения. Кроме измерительного тока на величину ошибки измерения также влияют теплопроводность и скорость потока процесса. При подключении преобразователя температуры Endress+Hauser iTEMP (с очень малым током измерения) ошибкой вследствие самонагрева можно пренебречь.

11.4.5 Время отклика

В зависимости от используемого преобразователя температуры iTEMP. Подробные сведения см. в соответствующем техническом описании.

11.4.6 Сопротивление изоляции

- Термометр сопротивления (RTD):
сопротивление изоляции между клеммами и удлинительной шейкой согласно IEC (МЭК) 60751 > 100 МОм при +25 °C, измеренное при минимальном испытательном напряжении 100 V DC
- Термопара (TC):
сопротивление изоляции согласно IEC (МЭК) 61515 между клеммами и материалом оболочки, измеренное при испытательном напряжении 500 V DC:
 - > 1 ГОм при +20 °C
 - > 5 ГОм при +500 °C

11.5 Условия окружающей среды

11.5.1 Диапазон температуры окружающей среды

Присоединительная головка	Температура в °C (°F)
Без преобразователя в головке датчика iTEMP	Зависит от используемой присоединительной головки и кабельного уплотнения или разъема полевой шины  См. техническую информацию соответствующего термометра iTHERM, раздел «Присоединительные головки»
С преобразователем в головке датчика iTEMP	-40 до 85 °C (-40 до 185 °F)
С преобразователем в головке датчика iTEMP и дисплеем	-20 до 70 °C (-4 до 158 °F)

Трубная шейка	Температура в °C (°F)
Быстроразъемное соединение iTHERM QuickNeck	-50 до +140 °C (-58 до +284 °F)

11.5.2 Температура хранения

-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)

11.5.3 Относительная влажность

Зависит от используемого преобразователя. При использовании преобразователей в головке датчика iTEMP:

- Конденсация допускается в соответствии с МЭК 60 068-2-33
- Макс. относительная влажность: 95% в соответствии с МЭК 60068-2-30

11.5.4 Рабочая высота

До 4 000 м (13 123 фут) над уровнем моря в соответствии с МЭК 61010-1

11.5.5 Климатический класс

В зависимости от установленного преобразователя iTEMP

- Преобразователь в головке датчика: в соответствии со стандартом EN 60654-1, класс C1
- Полевой преобразователь: в соответствии с МЭК 60654-1, класс Dx

11.5.6 Степень защиты

Максимальное значение IP 66 (включая тип 4x NEMA)	В зависимости от конструкции (присоединительная головка, разъем и пр.)
Частично IP 68	Протестировано на глубине 1,83 м (6 фут) в течение 24 часов

11.5.7 Ударопрочность и вибростойкость

Вставки Endress+Hauser превосходят требования стандарта IEC (МЭК) 60751, согласно которым необходима ударопрочность и вибростойкость 3g в диапазоне от 10 до 500 Гц. Вибростойкость точки измерения зависит от типа датчика и конструкции:

Тип датчика ¹⁾	Вибростойкость для наконечника датчика
Pt100 (WW)	≤ 30 м/с ² (≤ 3g)
Pt100 (TF) Базовый вариант	
Pt100 (TF) Стандартный вариант	≤ 40 м/с ² (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	600 м/с ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, вариант исполнения: ø6 мм (0,24 дюйм)	600 м/с ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, вариант исполнения: ø3 мм (0,12 дюйм)	≤ 30 м/с ² (≤ 3g)
Термопара (ТС), тип J, K, N	≤ 30 м/с ² (≤ 3g)

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

11.5.8 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

ЭМС соответствует всем применимым требованиям стандарта МЭК/EN 61326 и рекомендациям NAMUR в отношении ЭМС (NE21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.

Максимальное отклонение при испытаниях на ЭМС: < 1 % от диапазона измерения.

Устойчивость к помехам соответствует требованиям стандарта МЭК/EN 61326 в отношении промышленных зон

Излучение помех соответствует требованиям стандарта МЭК/EN 61326 в отношении электрооборудования класса В

11.5.9 Уровень загрязненности

2-й уровень загрязненности

11.6 Процесс

11.6.1 Диапазон температуры процесса

В зависимости от типа датчика и используемого материала,

- Не более -200 до +1 100 °C (-328 до +2 012 °F)
- Для TM121: -200 до +650 °C (-328 до +1 202 °F)
- Быстродействующая термогильза макс. -200 до +400 °C (-328 до +752 °F)

11.6.2 Диапазон рабочего давления

Максимальное допустимое рабочее давление зависит от различных влияющих факторов, таких как конструкция термометра, присоединение к процессу и рабочая температура.

Присоединение к процессу	Стандартное исполнение	Макс. рабочее давление
Прямое/гнездовое вваривание	-	≤ 500 бар (7252 фунт/кв. дюйм)
Фланец	EN1092-1 или ISO 7005-1	В зависимости от номинального давления для фланца PNxx: 20, 40, 50 или 100 бар при 20 °C (68 °F)
	ASME B16.5	В зависимости от номинального давления фланца 150, 300, 600, 900/1500 или 2500 psi при 20 °C (68 °F)
	JIS B 2220	В зависимости от номинального давления для фланца 10K
Резьба	ISO 965-1/ASME B1.13M ISO 228-1 ANSI B1.20.1	<ul style="list-style-type: none"> ■ 140 бар (2031 фунт/кв. дюйм) при +40 °C (+140 °F) ■ 85 бар (1233 фунт/кв. дюйм) при +400 °C (+752 °F)
Резьба для непосредственного монтажа	DIN EN 10226-1 / JIS B 0203	



Максимальная скорость потока, допустимая для датчика температуры, уменьшается с увеличением длины погружной части в жидкой технологической среде. Кроме того, она зависит от диаметра как наконечника термометра, так и термогильзы, типа измеряемой среды, температуры процесса и рабочего давления.

Проверку устойчивости к механическим нагрузкам в зависимости от условий монтажа и присоединений к процессу можно произвести в режиме онлайн с помощью модуля расчета размера термогильз, входящего в состав программного обеспечения Endress+Hauser Applicator:

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

11.7 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).

11.8 Документация

 Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

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

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

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора для планирования его применения В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его вспомогательных компонентов и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	Информация по быстрой подготовке прибора к эксплуатации В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки прибора до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	Справочный документ Руководство по эксплуатации содержит всю информацию, которая требуется на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.
Описание параметров прибора (GP)	Справочник по параметрам Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Указания по технике безопасности (XA)	При наличии определенного сертификата к прибору также прилагаются правила техники безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Данные указания являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.  Заводская табличка с указаниями по технике безопасности (XA), относящимися к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	Строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации, прилагаемой к прибору.



71693631

www.addresses.endress.com
