

Техническое описание iTEMP TMT36

Преобразователь температуры



Преобразователь температуры в головке датчика с интерфейсом IO-Link и одним входом для датчика RTD

Область применения

- Преобразователь температуры отличается надежностью, долговременной стабильностью, высокой точностью и развитыми диагностическими функциями
- Для максимальной безопасности и высокой эксплуатационной готовности
- Монтаж в присоединительную головку формы В (плоской формы) или на DIN-рейку с помощью зажима
- IO-Link
Один релейный PNP-выход, NPN-выход или двухтактный релейный выход, настраиваемый

Преимущества

- Вставные клеммы для быстрого электрического подключения без использования инструмента во время монтажа или обслуживания
- Простая настройка с помощью бесплатных программных инструментов (требуется SFP20)
- Согласование датчика и преобразователя с помощью линеаризации Каллендара – Ван Дюзена для критически важных точек измерения

[Начало на первой странице]

- Повышенная точность измерения резистивного датчика температуры (RTD) до 0,15 К и долговременная стабильность
- Безопасная и надежная работа
- Технология IO-Link для цифровизации последней мили на заводе

Содержание

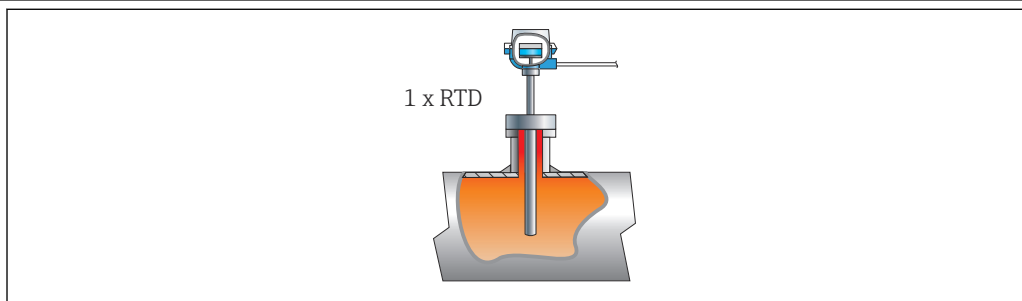
Принцип действия и архитектура системы	4	Сертификаты и свидетельства	11
Принцип измерения	4	Средняя наработка на отказ	11
Измерительная система	4		
Вход	5	Информация для заказа	11
Измеряемая переменная	5		
Диапазон измерений	5	Принадлежности	11
Выход	5	Принадлежности для конкретных приборов	11
Выходной сигнал	5	Принадлежности для связи	12
Релейный выход	5	Принадлежности для конкретного типа услуг	12
Информация об отказах	5	Онлайн-инструменты	12
Демпфирование	5		
Данные протокола	5	Документация	12
Задержка включения	6		
Подача питания	6		
Напряжение питания	6		
Потребляемый ток	6		
Электрическое подключение	6		
Клеммы	6		
Рабочие характеристики	6		
Время отклика	6		
Стандартные условия эксплуатации	7		
Максимальная погрешность измерений	7		
Настройка датчика	7		
Влияние условий эксплуатации	7		
Монтаж	8		
Место монтажа	8		
Монтажное положение	8		
Условия окружающей среды	8		
Температура окружающей среды	8		
Температура хранения	8		
Рабочая высота	8		
Влажность	8		
Климатический класс	8		
Степень защиты	8		
Ударопрочность и вибростойкость	8		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	9		
Категория перенапряжения	9		
Степень загрязнения	9		
Механическая конструкция	9		
Конструкция, размеры	9		
Вес	10		
Материалы	10		
Интерфейс оператора	10		
Концепция управления	10		
Локальное управление	10		
Локальный дисплей	10		
Системная интеграция	10		

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Электронная запись и преобразование входных сигналов термометра сопротивления при измерении температуры в промышленных условиях. Термометр сопротивления (RTD) – это датчик, сопротивление которого изменяется при изменении его температуры. Сопротивление увеличивается с повышением температуры датчика.

Измерительная система



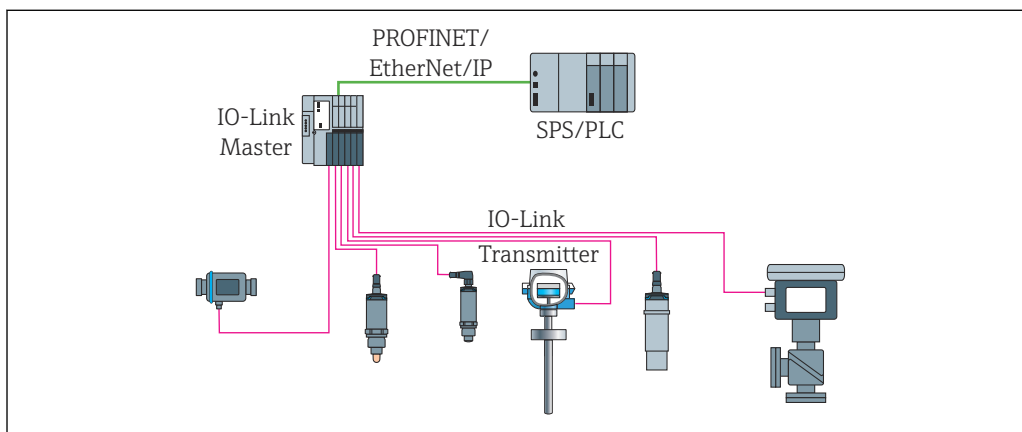
A0046627

1 Преобразователь, устанавливаемый в головку датчика, – один термометр сопротивления подключается непосредственно к прибору

Компания Endress+Hauser выпускает широкий ассортимент термометров промышленного типа с резистивными датчиками.

Вместе с преобразователем температуры эти компоненты составляют укомплектованную точку измерения для большого числа применений в промышленном секторе.

Преобразователь температуры представляет собой прибор с измерительным входом и интерфейсом IO-Link. Прибор монтируется в присоединительную головку формы В (плоской формы) согласно стандарту DIN EN 50446.



A0052527

2 Преобразователь температуры с интерфейсом IO-Link

Стандартные диагностические функции

- Обрыв цепи, короткое замыкание проводов датчика
- Внутренние ошибки прибора
- Обнаружение нарушения верхней и нижней границ допустимого диапазона
- Обнаружение выхода за верхний и нижний пределы допустимого диапазона температуры
- Обнаружение низкого напряжения
- Моделирование
- Перегрузка на релейном выходе

Вход

Измеряемая переменная Температура

Диапазон измерений

Термометр сопротивления (RTD) в соответствии со стандартом	Описание	α	Пределы диапазона измерений
МЭК 60751:2022	Pt100 (1) Pt1000 (4)	0,003851	-200 до 850 °C (-328 до 1 562 °F) -200 до 500 °C (-328 до 932 °F)
-	Каллендар – Ван Дюзен	-	Пределы диапазона измерений задаются путем ввода предельных значений, зависящих от коэффициентов от A до C и R0.
- Тип подключения: 2-, 3- или 4-проводное подключение, ток датчика: $\leq 0,3$ мА - Для 2-проводного подключения предусмотрена компенсация сопротивления проводов (0 до 30 Ω) - При 3-проводном и 4-проводном подключении сопротивление провода датчика может составлять не более 50 Ом на каждый провод			

Выход

Выходной сигнал C/Q (IO-Link или релейный выход)

Релейный выход

- Один релейный PNP-выход, NPN-выход или двухтактный релейный выход, настраиваемый
- Коммутационная способность $I_a \leq 150$ мА
- Падение напряжения на переходе PNP, NPN ≤ 2 В
- Защита от перегрузки: нагрузка по коммутируемому току проверяется автоматически. При обнаружении перегрузки прибор переходит в безопасное состояние. Выдается диагностическое сообщение **Overload at the switch output**.
- Функции релейного выхода:
 - Функция гистерезиса или функция диапазона
 - Нормально замкнутые или нормально разомкнутые контакты

Информация об отказах

Информация об отказах выводится в тех случаях, когда прекращается поступление измерительных данных или эти данные становятся недостоверными. Прибор отображает три диагностических сообщения с наиболее высоким приоритетом.

Состояние отказа релейного выхода можно настроить: вкл., выкл., высокий импеданс.

Демпфирование	Настраиваемое демпфирование входного сигнала датчика	0 до 120 с
	Заводская настройка	0 с

Данные протокола	Спецификация IO-Link	Версия 1.1.3
	Идентификатор прибора	0x93FE01
	Идентификатор изготовителя	0x0011 (17)
	Профиль IO-Link Smart Sensor 4.3.1	Поддерживаются следующие функции: - Identification and diagnosis - Measuring and switching sensor, floating point, 1 channel
	SIO	Да
	Скорость передачи данных в системе IO-Link	Порт COM2; 38,4 кбод

Минимальное время цикла	10 мс
Разрядность данных процесса	6 байт
Хранение данных IO-Link	Да
Конфигурация блоков	Да

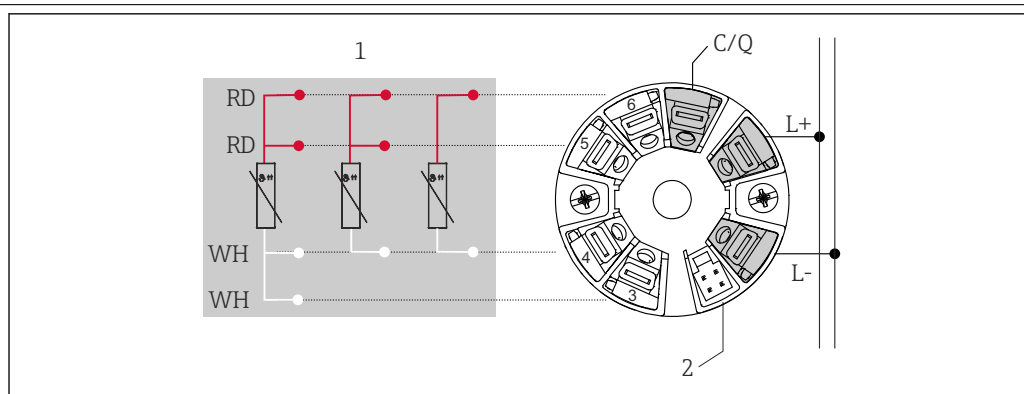
Задержка включения ≤ 5 с, до появления первого действительного сигнала измеренного значения

Подача питания

Напряжение питания U = 18 до 30 В пост. тока, защита от подключения с обратной полярностью

Потребляемый ток I ≤ 11 мА

Электрическое подключение



A0052495

3 Назначение клемм преобразователя в головке датчика

1 Вход термометра сопротивления: 4-, 3- и 2-проводное подключение

2 Подключение дисплея

L+ Подача питания 18 до 30 В пост. тока

L- Подача питания 0 В пост. тока

C/Q IO-Link или релейный выход

Клеммы Выбор винтовых или вставных клемм:

Конструкция клеммы	Конструкция кабеля	Поперечное сечение кабеля
Винтовые клеммы	Жесткий или гибкий	≤ 1,5 mm ² (16 AWG)
Вставные клеммы ¹⁾ (Конструкция кабеля, длина зачистки – мин. 10 мм (0,39 дюйм))	Жесткий или гибкий	0,2 до 1,5 mm ² (24 до 16 AWG)
	Гибкий с обжимными втулками (с пластмассовым наконечником или без него)	0,25 до 1,5 mm ² (24 до 16 AWG)

1) При использовании гибких кабелей площадью поперечного сечения ≤ 0,3 мм² с вставными клеммами необходимо применять обжимные втулки.

Рабочие характеристики

Время отклика

Время отклика:

Термометр сопротивления (RTD)	≤ 0,5 с
-------------------------------	---------

Стандартные условия эксплуатации

- Калибровочная температура: 25 °C ±3 K (77 °F ±5,4 °F)
- Напряжение питания: 24 V DC
- 4-проводное подключение для коррекции сопротивления

Максимальная погрешность измерений

В соответствии со стандартом EN IEC 62828 и указанными выше стандартными условиями эксплуатации. Данные погрешности измерения соответствуют $\pm 2 \sigma$ (распределение Гаусса). Данные учитывают нелинейность и повторяемость.

	Погрешность измерений ($\pm$)
в пределах всего диапазона измерений	0,15 K

Настройка датчика**Согласование датчика и преобразователя**

Чтобы значительно повысить точность измерения температуры датчиками RTD, в приборе предусмотрено использование следующего метода:

Уравнение Каллендара – Ван Дюзена:

$$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

Коэффициенты A, B и C используются для согласования датчика и преобразователя с целью повышения точности измерительной системы. Коэффициенты для стандартных датчиков указаны в стандарте МЭК 60751. Если стандартных датчиков нет или требуется более высокая точность, коэффициенты для каждого датчика могут быть определены отдельно с помощью калибровки.

Согласование датчика и преобразователя указанным выше методом значительно повышает точность измерения температуры для всей системы. Это обусловлено тем, что преобразователь рассчитывает измеряемую температуру на основе индивидуальных характеристик подключенного датчика, а не использует данные стандартизированной характеристической кривой датчика.

Калибровка по одной точке (смещение)

Задаёт смещение значения, определяемого датчиком

Влияние условий эксплуатации

Влияние температуры окружающей среды и сетевого напряжения на точностные характеристики термометров сопротивления (RTD) во всем диапазоне измерений

Описание	Стандарт	Температура окружающей среды: влияние ($\pm$) при изменении на 1 °C (1,8 °F)	Напряжение питания: влияние ($\pm$) при изменении на 1 V
Pt100 (1)	МЭК 60751:2022	0,04 °C (0,07 °F)	0,02 °C (0,04 °F)
Pt1000 (4)		0,02 °C (0,03 °F)	0,01 °C (0,02 °F)

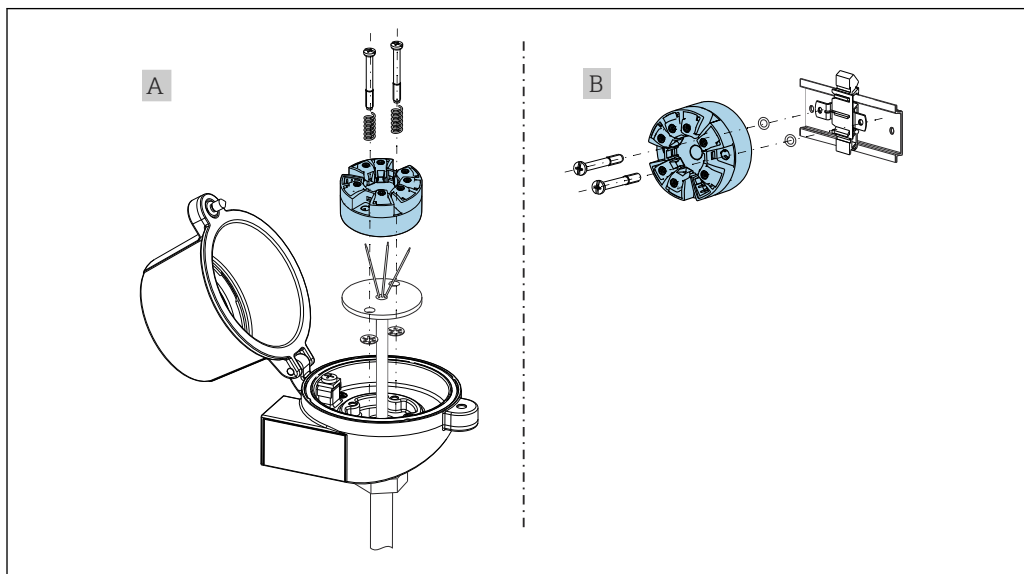
Долговременный дрейф ($\pm$)		
через 1 год	через 3 года	через 5 лет
На основе измеренного значения		
0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,11 °F)	0,07 °C (0,13 °F)

Расчет максимальной погрешности измерения:

$\sqrt{(\text{погрешность измерения})^2 + \text{влияние температуры окружающей среды}^2 + \text{влияние напряжения питания}^2}$

Монтаж

Место монтажа



A0052839

A В соединительной головке формы B по DIN EN 50446, прямой монтаж на вкладыше с кабельным вводом (среднее отверстие 7 мм (0,28 дюйм))

B Крепление на DIN-рейку в соответствии со стандартом МЭК 60715 (TH35) с помощью зажима для DIN-рейки



- Преобразователь в головке датчика запрещается использовать с зажимом для DIN-рейки и выносными датчиками вместо прибора, размещаемого на DIN-рейке в шкафу.
- При монтаже измерительного преобразователя в соединительную головку формы B следует убедиться в том, что в соединительной головке достаточно свободного места.

Монтажное положение

Когда монтируемый на DIN-рейке прибор используется для измерения с помощью термопары, в зависимости от условий монтажа и окружающей среды могут возникнуть повышенные погрешности измерений. Если монтируемый на DIN-рейке прибор установлен на рейке один, отклонение может составить $\pm 1,3$ °C. Монтаж на DIN-рейку последовательно между другими приборами может привести к увеличению отклонения.

Условия окружающей среды

Температура окружающей среды	–40 до 85 °C (–40 до 185 °F)
Температура хранения	–50 до 100 °C (–58 до 212 °F)
Рабочая высота	До 4 000 м (13 123 фут) над уровнем моря.
Влажность	■ Конденсация: допустима ■ Максимальная относительная влажность: 95 % согласно МЭК 60068-2-30
Климатический класс	Климатический класс C1 согласно МЭК 60654-1
Степень защиты	Преобразователь в головке датчика с винтовыми или вставными клеммами: IP 20. В установленном состоянии он зависит от используемой соединительной головки.
Ударопрочность и вибростойкость	Вибростойкость согласно стандарту МЭК 60068-2-6: ■ 5 до 25 Гц, 1,6 мм ■ 25 до 100 Гц, 4 г

Вибростойкость согласно стандарту МЭК 60068-2-27:

- 30 g, 18 мс
- КТА 3505 (раздел 5.8.4)

Электромагнитная
совместимость (ЭМС)

Соответствие требованиям СЕ

Электромагнитная совместимость соответствует всем применимым требованиям стандартов серии МЭК/EN 61326 и рекомендаций NAMUR в отношении ЭМС (NE 21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.

Максимальная погрешность измерения < 1% диапазона измерения.

Устойчивость к помехам согласно стандартам серии МЭК/EN 61326, промышленные требования

Излучение помех соответствует стандартам серии МЭК/EN 61326 (CISPR 11) в отношении оборудования класса В, группы 1

IO-Link

Требования стандартов МЭК/EN 61131-9 выполняются в режиме IO-Link.

Категория перенапряжения

Категория перенапряжения II

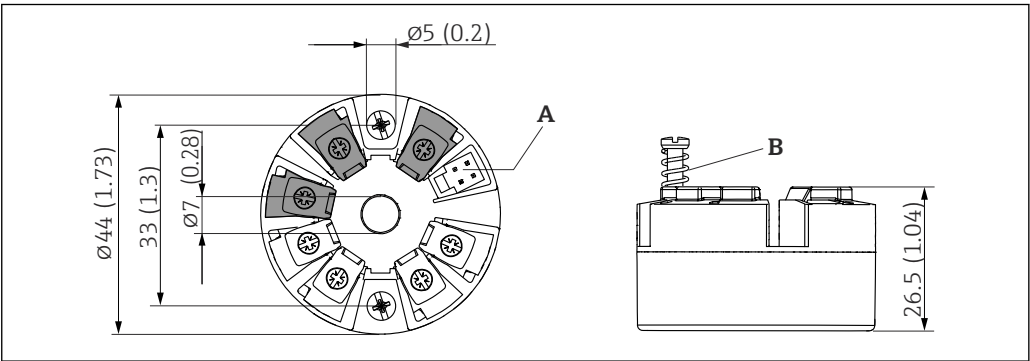
Степень загрязнения

Степень загрязнения 2

Механическая конструкция

Конструкция, размеры

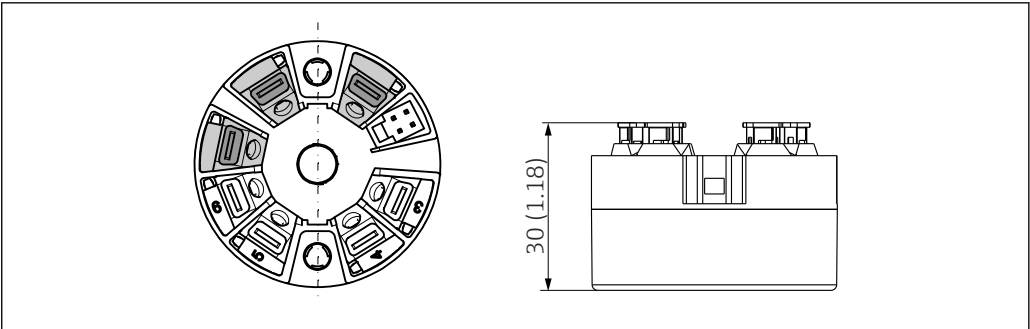
Размеры в мм (дюймах)



4 Исполнение с винтовыми клеммами

A Подключение дисплея

B Ход пружины $L \geq 5$ мм (0,2 дюйм) (не для США – крепежные винты M4)

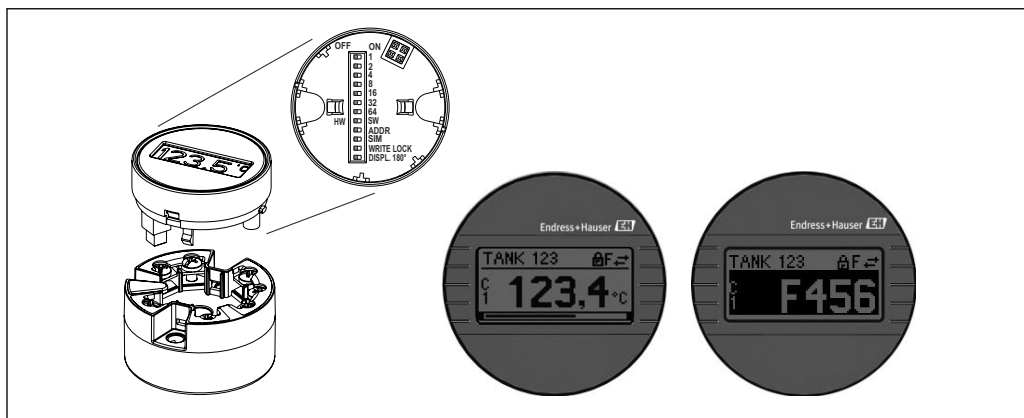


5 Исполнение со вставными клеммами. Размеры идентичны исполнению с винтовыми клеммами, за исключением высоты корпуса.

Вес	40 до 50 г (1,4 до 1,8 унция)
Материалы	Все используемые материалы соответствуют требованиям RoHS. ■ Корпус: поликарбонат (PC) ■ Клеммы: ■ Винтовые клеммы: никелированная латунь ■ Вставные клеммы: луженая латунь, пружины контактов из стали 1.4310, 301 (AISI) ■ Заливка компаундом: гель SIL

Интерфейс оператора

Концепция управления	Настройка специфичных для прибора параметров выполняется с помощью интерфейса связи IO-Link. Для этого существуют специальные управляющие программы для настройки и эксплуатации, выпускаемые различными производителями. Для преобразователя предусмотрен файл описания прибора (IODD).
Локальное управление	Непосредственно на приборе элементов управления нет. Настройка преобразователя температуры осуществляется дистанционно.
Локальный дисплей	На приборе элементов индикации нет. Преобразователь в этом исполнении может дополнительно оснащаться съемным дисплеем TID10 для индикации измеренного значения. На экране дисплея отображается текстовая информация относительно текущего измеренного значения, а также идентификационные данные точки измерения. На появление ошибки в измерительной цепочке указывают номера канала и ошибки, выделенные контрастным цветом. DIP-переключатели находятся на задней стороне дисплея. С их помощью возможна настройка оборудования, например активация функции защиты от записи.



A0020347

6 Съемный дисплей TID10 для индикации измеренного значения с графическим индикатором (опционально)

i Если преобразователь устанавливается в полевом корпусе вместе с дисплеем, требуется использование кожуха со смотровым окном в крышке.

Системная интеграция	IO-Link Для того чтобы интегрировать полевые приборы в систему цифровой связи, необходимо ввести в систему IO-Link параметры прибора, в частности данные о входах и выходах, формат данных, объем данных и поддерживаемую скорость передачи данных. Эти данные содержатся в файле описания прибора (IODD, «Описание устройства ввода/вывода»), который передается ведущему устройству IO-Link через модули общего назначения при вводе системы связи в эксплуатацию.
----------------------	---

Загрузка через веб-сайт endress.com

1. endress.com/download
2. Выберите пункт **Драйвер прибора** среди поисковых категорий.

3. В списке **Тип** выберите вариант «Описание устройства ввода/вывода (IODD)».
4. Выберите **Код продукта** или введите его в текстовом формате.
 - ↳ Будет отображен список результатов запроса.
5. Загрузите подходящую версию.

Загрузка через ioddfinder

1. ioddfinder.io-link.com
2. В поле поиска **Manufacturer** введите название Endress+Hauser.
3. Укажите название в столбце **Product Name**.
 - ↳ Будет отображен список результатов запроса.
4. Загрузите подходящую версию.

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).

Средняя наработка на отказ

371 год

Средняя наработка на отказ (MTTF) обозначает теоретически ожидаемое время до выхода прибора из строя при нормальной работе. Термин «средняя наработка на отказ» (MTTF) используется для систем, которые не подлежат ремонту, например преобразователей температуры.

Информация для заказа

Подробную информацию для оформления заказа можно получить в ближайшей торговой организации www.addresses.endress.com или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com:

1. Выберите прибор с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об приборе.
3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.

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».

Принадлежности для конкретных приборов

Адаптер для установки на DIN-рейке, зажим в соответствии с МЭК 60715 (TH35) без крепежных винтов
Стандартный вариант: установочный комплект DIN (2 винта + пружины, 4 крепежные шайбы и 1 крышка для разъема дисплея)
Комплектация для США: крепежные винты M4 (2 винта M4 и 1 крышка для разъема CDI)
Съемный дисплей для преобразователя в головке датчика TID10

Принадлежности для связи

Принадлежность	Описание
FieldPort SFP20	Мобильный инструмент настройки для приборов с интерфейсом IO-Link: - FieldPort SFP20 представляет собой USB-интерфейс для настройки приборов с интерфейсом IO-Link. К ноутбуку или планшетному ПК устройство FieldPort SFP20 можно подключить с помощью USB-кабеля. - С помощью устройства FieldPort SFP20 можно установить соединение в режиме «точка-точка» между ноутбуком и прибором с интерфейсом IO-Link. - Разъем M12 для полевых приборов IO-Link
Ведущее устройство IO-Link BL20	Ведущее устройство IO-Link производства Turck, предназначенное для монтажа на DIN-рейку, пригодно для работы в системах PROFINET, EtherNet/IP и Modbus TCP. Веб-сервер упрощает настройку.
Field Xpert SMT50	Универсальный высокопроизводительный планшет для настройки прибора в невзрывоопасных зонах.

Принадлежности для конкретного типа услуг

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.



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.



www.endress.com/sfe500

Netilion

Используя экосистему Netilion IoT, 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

Онлайн-инструменты

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

Документация

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.

Тип документа	Назначение и содержание документа
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.



71787104

www.addresses.endress.com
