

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики температуры iTHERM TrustSens модели TM371

#### **Назначение средства измерений**

Датчики температуры iTHERM TrustSens модели TM371 (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений температуры химически неагрессивных к материалу защитной арматуры жидких и газообразных сред.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия датчиков основан на измерении и преобразовании измерительным преобразователем сигнала от первичного термопреобразователя (сенсора) в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, либо в цифровой выходной сигнал по протоколу HART.

Датчики имеют встроенную функцию самокалибровки, процесс которой запускается автоматически при изменении (уменьшении) температуры в рабочей среде, и основан на сравнении показаний платинового чувствительного элемента (ЧЭ) датчика с температурой фазового перехода 2-го рода ферромагнетика при достижении определенной температуры с последующей светодиодной сигнализацией:

- зеленым цветом, в случае если измеряемое значение температуры не превышает допускаемой предельной погрешности датчика;

- красным цветом в случае превышения допускаемой предельной погрешности датчика.

Конструктивно датчики имеют неразборную моноблочную конструкцию и состоят из измерительной вставки, преобразователя измерительного (электронного модуля) и арматуры с монтажными элементами. Измерительная вставка состоит из ЧЭ с номинальной статической характеристикой (НСХ) преобразования типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009 и расположенной вблизи ЧЭ проводящей герметичной капсулы с материалом (ферромагнетиком) с известной физической постоянной – температурой фазового перехода 2-го рода (точка Кюри), помещенных в одну общую защитную арматуру.

Датчики могут комплектоваться дополнительными защитными гильзами, изготовленными из нержавеющей стали или из других материалов, и специальными устройствами для защиты от перенапряжения.

Общий вид датчиков температуры iTHERM TrustSens модели TM371 приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид датчиков температуры iTHERM TrustSens модели TM371

Пломбирование датчиков температуры iTHERM TrustSens модели TM371 не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) датчиков состоит из встроенного и автономного ПО.

Обработка результатов измерений и вычислений (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемых во встроенной программе (Firmware). Данное ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	01.00.zz <sup>1</sup>
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует
Примечание: <sup>1</sup> z – служебный идентификационный номер – не влияет на функциональность и метрологические характеристики датчика.	

Автономное программное обеспечение FieldCare реализовано в виде файлов операционной системы и предназначено для отображения результатов измерений, получения данных и формирования отчетов о самокалибровке датчика, а также для подстройки самого датчика по результатам самокалибровки и настройки параметров датчиков.

Идентификационные данные автономной части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FieldCare
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.34.00
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики датчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +160
Условное обозначение НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751	Pt100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования ( $\Delta_{АЦП}$ ) <sup>1</sup> , °С (в зависимости от поддиапазона измерений температуры): - от -40 до -20 °С не включ. - от -20 до 0 °С не включ. - от 0 до +20 °С не включ. - от +20 до +135 °С включ. - св. +135 до +160 °С	±0,80 ±0,46 ±0,27 ±0,22 ±0,38
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности цифро-аналогового преобразования ( $\Delta_{ЦАП}$ ) <sup>3</sup> , % (от интервала измерений <sup>2</sup> )	±0,03
Номинальное значение температуры фазового перехода 2-го рода, °С	+118
Пределы допускаемого отклонения номинального значения температуры фазового перехода 2-го рода, °С	+1,2; -1,7
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования ( $\Delta_{д.АЦП}$ ) при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +20 до +30 °С включ.) в диапазоне температуры окружающей среды от 0 до +40 °С включ. и в диапазоне измерений от 0 до +140 °С включ., °С	±0,05
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования ( $\Delta_{д.АЦП}$ ) при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +20 до +30 °С включ.) в диапазоне температуры окружающей среды от -40 до 0 °С (не включ.) и св.+40 до +60 °С, и в диапазоне измерений от -40 до 0 °С (не включ.) и св.+140 до +160 °С, °С	±0,15

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности цифро-аналогового преобразования ( $\Delta_{ДЦАП}$ ) при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +20 до +30 °С включ.) в диапазоне от -40 до +60 °С, % (от интервала измерений <sup>2</sup> ), на 1 °С изменения	±0,003
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности аналого-цифрового преобразования ( $\Delta_{АЦП}$ ) при изменении напряжения питания от нормальных условий (24 В), % (от интервала измерений <sup>2</sup> ), на 1 В изменения	±0,0015
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности цифро-аналогового преобразования ( $\Delta_{ДЦАП}$ ) при изменении напряжения питания от нормальных условий (24 В), % (от интервала измерений <sup>2</sup> ), на 1 В изменения	±0,001
Время термического срабатывания ЧЭ датчика в водной среде (0,4 м/с), с	от 2,9 ( $t_{0,63}$ ) (5,4 ( $t_{0,9}$ )) до 30,7 ( $t_{0,63}$ ) (74,5 ( $t_{0,9}$ ))
Электрическое сопротивление изоляции (при напряжении 100 В), МОм, не менее	100
Параметры электропитания: - напряжение постоянного тока, В	от 18 до 30
Габаритные размеры корпуса датчика (диаметр×длина), мм	Ø31,5×(от 71 до 131)
Диаметр измерительной вставки, мм	3; 6; 9; 12,7
Длина монтажной части, мм	от 10 до 900
Масса, кг	от 0,2 до 2,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - напряжение питания постоянного тока, В	от +20 до +30 24
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +60 до 95
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000
Примечания: <sup>1</sup> Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчиков для обмена данными по NART-протоколу равны погрешности аналого-цифрового преобразования ( $\Delta_{АЦП}$ ); <sup>2</sup> Минимальный настраиваемый интервал измерений равен: 5 °С; <sup>3</sup> Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений для аналогового выхода вычисляются по формуле: $D_{ДТ} = \sqrt{D_{АЦП}^2 + D_{ЦАП}^2}$	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры	iTHERM TrustSens модели TM371	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.

Наименование	Обозначение	Количество
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП 207-001-2019	1 экз.
Сертификат калибровки изготовителя	-	1 экз.
Программное обеспечение	FieldCare	1 шт.
Устройство для защиты от перенапряжения <sup>1</sup>	НAW**	1 шт.
Защитная гильза <sup>1</sup>	-	1 шт.
Примечание: <sup>1</sup> по дополнительному заказу.		

### Поверка

осуществляется по документу МП 207-001-2019 «Датчики температуры iTHERM TrustSens модели TM371. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 07.02.2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10/8.15(М) (Регистрационный № 19736-11);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07);

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт или на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры iTHERM TrustSens модели TM371

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Техническая документация фирмы «Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG», Германия

### Изготовитель

Фирма «Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG», Германия

Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany

Тел.: +49 8361 308 0, факс: +49 8361 308 110

E-mail: [info@wetzer.endress.com](mailto:info@wetzer.endress.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Эндресс+Хаузер»  
(ООО «Эндресс+Хаузер»)  
ИНН 7718245754  
Адрес: 117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1  
Тел./факс: +7 (495) 783-28-50 / 783-28-55  
E-mail: [info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46  
Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.