

Қазақстан Республикасының  
Сауда және интеграция  
министрлігі

"Техникалық реттеу және  
метрология комитеті"  
республикалық мемлекеттік  
мекемесі



Министерство торговли и  
интеграции Республики Казахстан

Республиканское государственное  
учреждение "Комитет  
технического регулирования и  
метрологии"

Астана қ.

г.Астана

Номер: KZ57VTN00007555

Дата выдачи: 04.04.2023

**СЕРТИФИКАТ №2014**  
**об утверждении типа средств измерений**

Зарегистрирован в  
реестре государственной  
системы обеспечения  
единства измерений  
Республики Казахстан  
04.04.2023 года  
за № KZ.02.01.02014-2023  
Действителен до  
04.04.2028 года\*

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип

**Датчики температуры**

наименование средства измерений

**TM311, TrustSens TM371, TrustSens TM372**

обозначение типа

**фирма «Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG.»**

наименование производителя

**Германия**

территориальное место расположения производства

заводские номера (диапазон заводских номеров)\*\*

и допущен к выпуску в обращение в Республике Казахстан.

**Заместитель председателя**

**Шалабаев Кайсар Унласинович**

Примечание:

\* - заполняется при утверждении типа средств измерений;

\*\* - заполняется при утверждении типа партии средств измерений.





## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование средства измерений: Датчики температуры

Обозначение типа: TM311, TrustSens TM371, TrustSens TM372

Наименование производителя: фирма «Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co. KG», Германия

### Назначение и область применения

Датчики температуры серии TM311, TrustSens TM371, TrustSens TM372 (далее – датчики температуры), предназначены для измерений температуры химически неагрессивных к материалу защитной арматуры жидких и газообразных сред.

Область применения – система контроля и регулирования температуры в различных технологических процессах при учётно-расчетных операциях в технологических операциях и в химической, пищевой промышленности, а также в сфере водопользования и в теплосетях.

### Описание

Принцип действия датчиков температуры TM311, TrustSens TM371, TrustSens TM372 основан на измерении и преобразовании измерительным преобразователем сигнала от первичного термопреобразователя (сенсора) в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, IO-Link либо в цифровой выходной сигнал по протоколу HART.

Датчики TrustSens TM371, TrustSens TM372 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 температуры 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» 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.

*TrustSens*

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

Внешний вид и маркировка датчиков представлены на Рисунках 1, 2.

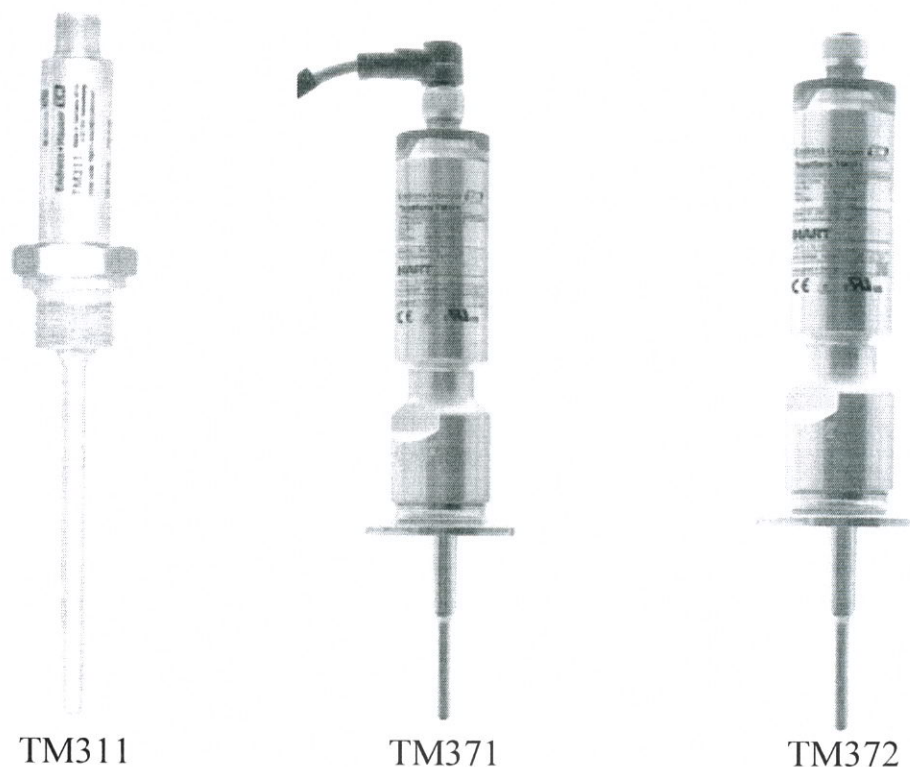


Рисунок 1. Внешний вид датчиков температуры

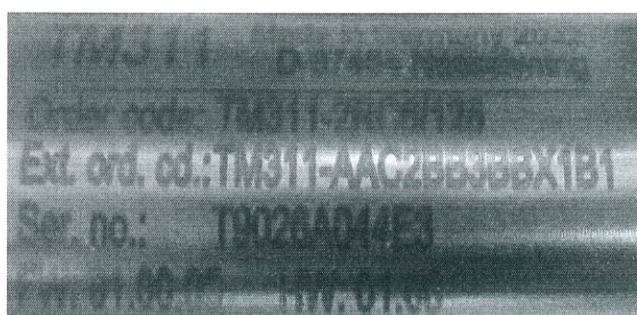


Рисунок 2. Маркировка датчиков температуры

### Основные метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики датчиков температуры приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	Исполнения датчиков	TM311	TrustSens TM371
Диапазон измерений температуры, °C	От минус 50 до 200	От минус 40 до 160	

*Dyich*

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение характеристики	
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования (<math>\Delta_{АЦП}</math>)<sup>1</sup>, °С (в зависимости от поддиапазона измерений температуры):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от минус 40 до минус 20 °С не включ.</li> <li>- от минус 20 до 0 °С не включ.</li> <li>- от 0 до 20 °С не включ.</li> <li>- от 20 до 135 °С включ.</li> <li>св. 135 до 160 °С</li> </ul>	<p><math>\pm 0,215</math> °С + 0,134% (ИЗМ - НЗД); <math>\pm 0,127</math> °С + 0,074% (ИЗМ - НЗД)<sup>4</sup></p>	<p><math>\pm 0,80</math> <math>\pm 0,46</math> <math>\pm 0,27</math> <math>\pm 0,22</math> <math>\pm 0,38</math></p>
<p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности цифро-аналогового преобразования (<math>\Delta_{ЦАП}</math>)<sup>3</sup>, % (от интервала измерений<sup>2</sup>)</p>	<p><math>\pm 0,05</math></p>	<p><math>\pm 0,03</math></p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования (<math>\Delta_{ДАЦП}</math>) при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от 20 °С 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</p>	<p><math>\pm 0,05</math></p>	
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования (<math>\Delta_{ДАЦП}</math>) при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от 20 °С до 30 °С включ.) в диапазоне температуры окружающей среды от минус 40 до 0 °С (не включ.) и св. от 40 до 60 °С и в диапазоне измерений от минус 40 до 0 °С (не включ.) и св. 140 до 160 °С, °С</p>	<p><math>\pm 0,15</math></p>	
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности цифро-аналогового преобразования (<math>\Delta_{ДЦАП}</math>) при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от 20 °С до 30 °С включ.) в диапазоне от минус 40 до 60 °С, % (от интервала измерений<sup>2</sup>) на 1 °С изменения</p>	<p><math>\pm 0,003</math></p>	
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности аналого-цифрового преобразования (<math>\Delta_{ДАЦП}</math>) при изменении напряжения питания от нормальных условий (24 В), % (от интервала измерений<sup>2</sup>) на 1 В изменения</p>	<p><math>\pm 0,0015</math></p>	
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности цифро-аналогового преобразования (<math>\Delta_{ДЦАП}</math>) при изменении напряжения питания от нормальных условий (24 В), % (от интервала измерений<sup>2</sup>) на 1 В изменения</p>	<p><math>\pm 0,001</math></p>	
<p>Электрическое сопротивление изоляции (при напряжении 100 В), Мом, не менее</p>	<p>100</p>	
<p>Напряжение постоянного тока, В</p>	<p>от 18 до 30</p>	

Джисф

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры корпуса датчика (диаметр×длина), мм, не более	31,5×131
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 минус 40 до 60 до 95
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
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: $\Delta_{дт} = \sqrt{\Delta_{АЦП}^2 + \Delta_{ЦАП}^2}$ ; <sup>4</sup> с преобразователем повышенной точностью	

### Знак утверждения типа средств измерений

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом в соответствии с Правилами утверждения типа, испытаний для целей утверждения типа, метрологической аттестации средств измерений, формы сертификата об утверждении типа средств измерений и установления формы знака утверждения типа.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры	TM311, TrustSens TM371, TrustSens TM372	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Паспорт		1 экз.
Сертификат калибровки изготовителя		1 экз.
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

Поверка датчиков температуры проводится в соответствии методикой поверки «Датчики температуры серии TM311, TrustSens TM371, TrustSens TM372. Методика поверки» разработанной и зарегистрированной РГП «КазСтандарт»

*Рудольф*

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1;

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10/8.15(М);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1;

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R).

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

Межповерочный интервал - 2 года.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Совместный приказ и.о. Министра энергетики Республики Казахстан от 11 марта 2019 года № 81 и Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 18 марта 2019 года № 143 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к государственному регулированию»;

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

### Производитель

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

Адрес: Germany, Obere Wank 1, 87484 Nesselwang

Телефон: +49 8361 308 142, факс: +49 8361 308 110

E-mail: gerhard.x.mueller@endress.com

### Импортер

ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)

Адрес: РК, г. Алматы, ул. Шашкина, 24

Телефон: +7 (727) 345-06-60, 345-06-60

Директор

ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»

А. Тюнькин



Заместитель

генерального директора

РГП «КазСтандарт»

Б. Мухамеджанов



*Дүгісеф*

*[Handwritten mark]*

**Республиканское государственное предприятие  
на праве хозяйственного ведения  
«Казахстанский институт стандартизации и метрологии»  
Комитета технического регулирования и метрологии  
Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан**

**СОГЛАСОВАНО**  
Генеральный директор  
ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»

\_\_\_\_\_ Тюнькин А.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.



**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель  
генерального директора  
РГП «КазСтандарт»

\_\_\_\_\_ Мухамеджанов

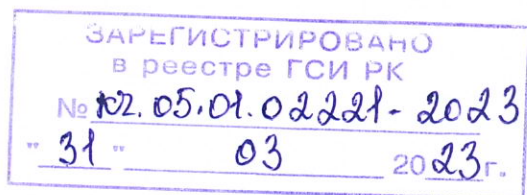
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.



Датчики температуры TM311, TrustSens серии TM371, TrustSens TM372

**Методика поверки**

**РАЗРАБОТАНО**  
Ведущий специалист  
Филиала по г. Алматы и  
Алматинской области  
РГП «КазСтандарт»  
\_\_\_\_\_ Дуйсебаева К.К.  
«24» \_\_\_\_\_ 2023 г.



г.Алматы 2023 г.



Настоящая методика поверки распространяется на датчиков температуры TM311, TrustSens серии TM371, TrustSens TM372, производства Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG., Германия (далее по тексту – датчики температуры) и устанавливает методы и средства его первичной поверки анализатора после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Датчики температуры предназначены для измерений температуры химически неагрессивных к материалу защитной арматуры жидких и газообразных сред.

Межповерочный интервал 2 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	да	да
2 Определение метрологических характеристик		да	да
3 Определение основной погрешности датчика температуры	5.2	да	да

## 2 Средства поверки

2.1 Средства измерений, применяемые при проведении поверки приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.2	Компаратор напряжений, предел компарирования и измерения с компенсацией входного напряжения, В: 11,111110; 1,111110; 0,111111; кл.т. 0,0005; Мера электрического сопротивления многозначная от 0,01 до 111111,1, Класс точности $0,002/1,5 \cdot 10^{-6}$ ;

*Окончание таблицы 2*

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	Калибраторы-измерители унифицированных сигналов, диапазоны измерения и воспроизведения: ток от 0 до 25 мА; напряжение от минус 10 до 100 мВ; сопротивление от 0 до 320 Ом; Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения: ток $\pm 1$ мкА; напряжение $\pm 3$ мкВ; сопротивление $\pm 0,01$ Ом; Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения: ток $\pm 1$ мкА; напряжение $\pm 3$ мкВ; сопротивление $\pm 0,015$ Ом;
	Термометры лабораторные электронные ЛТ-300
	Гигрометр психрометрический диапазон измерения от 0 до 25 °С ц.д.0,2 °С, влажность от 20 до 90 %
	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1:диапазон измерений абсолютного давления (от 80 до 106) кПа ((от 600 до 800) ммрт.ст):пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления $\pm 0,2$ кПа (1,5 мм .рт. ст)

2.2 Допускается применять другие, вновь разработанные или находящиеся в эксплуатации средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

2.3 Все применяемые средства измерений должны иметь действующие лейблы, сертификаты о поверке или метрологической аттестации.

### **3. Требования безопасности**

При проведении испытаний необходимо руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-80, ГОСТ 22261-94, указаниями безопасности, изложенными в технической документации на датчики температуры, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

#### 4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 18 до 28;
- относительная влажность воздуха (45-80) %;- атмосферное давление 84-106 кПа (630-800 мм рт. ст.);
- напряжение питание – номинальное  $\pm 2$  %

#### 5 Проведение поверки

5.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушение покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу датчиков температуры.

##### 5.2 Определение метрологических характеристик

Погрешность определяют на шести значениях выходного сигнала, соответствующих 0, 20, 40,60, 80, 100 % диапазона измерения выходного сигнала.

##### 5.2.1 Определение основной погрешности датчика температуры

5.2.1.1 Преобразователи моделей, поддерживающих протоколы HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS-PA, при помощи коммутатора или через интерфейс FOUNDATION (Fieldbus PROFIBUS-PA) устанавливают в режим работы с термопреобразователями сопротивления (устанавливают тип НСХ, диапазон (интервал) измерений).

Подключают многозначную меру электрического сопротивления P3026-1 к соответствующим клеммам датчика температуры (в зависимости от схемы подключения) и подают с него значение сопротивление, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с НСХ по МЭК 60751/ ГОСТ 6651).

После установления значения выходного сигнала при помощи эталонного калибратора-измерителя унифицированных сигналов (далее по тексту - измерителя) измеряют значение выходного аналогового сигнала испытуемого преобразователя.

5.2.1.2 Повторяют операции по п. 4.6.1.1 для остальных контрольных точек.

5.2.1.3 Основную погрешность ( $\Delta_i$ ) датчика температуры в режиме работы с термопреобразователями сопротивления вычисляют по формуле:

$$\Delta_i = \pm \frac{I_{\text{изм.}} - I_{\text{расч.}}}{I_{\text{н}}} \quad (1)$$

где:  $I_{\text{изм.}}$  - значение измеренного выходного тока в проверяемой точке;  
 $I_{\text{расч.}}$  - расчетное значение выходного токового сигнала, соответствующее значению сопротивления в контрольной точке согласно типу НСХ по МЭК 60751/ ГОСТ 6651;

$I_{\text{н}}$  - нормируемое значение выходного сигнала (16 мА).

Значение  $\Delta_t$  в контрольных точках не должны превышать, указанных в технических документах.

Примечание:

Для преобразователей, поддерживающих HART протоколы и шины FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS-PA, допускается определять основную погрешность по формуле

$$\Delta = \pm(\gamma x - \gamma_{нсx}), \quad (2)$$

где  $\gamma x$  – показание датчика температуры, считываемое с экрана дисплея (встроенного, коммуникатора или монитора)

$\gamma_{нсx}$  – значение сопротивления или милливольтового сигнала, подаваемого с мер сопротивления или ТЭДС ( в температурном эквиваленте) в контрольной точке согласно типу НСХ по МЭК 60751/ГОСТ 6651 или по МЭК 60584-1/СТ РК 2.87.

## **6 Оформление результатов испытаний**

6.1 Датчики температуры, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается годной к эксплуатации. При положительных результатах поверки оформляют сертификат о поверке по форме, приведенной в СТ РК 2.4.

6.2 При отрицательных результатах поверки применение датчиков температуры запрещается и оформляют извещение о непригодности средства измерения к применению согласно СТ РК 2.4 с указанием причины