

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи термоэлектрические ТХА 001, ТХА 002, ТХК 002

#### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТХА 001, ТХА 002, ТХК 002 (далее по тексту – преобразователи) предназначены для измерения температуры газообразных и жидких неагрессивных сред, агрессивных сред, не разрушающих защитную арматуру преобразователей, поверхностей подшипников и твердых тел.

#### Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединений (спаи) которых находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения (спаев) термоэлектродов.

Преобразователи ТХА 001 имеют модели ТХА 001, ..., ТХА 001.11, которые отличаются друг от друга по виду взрывозащиты, по диапазону измеряемых температур, по наличию или отсутствию головки, по типу рабочего спая, по диаметру защитной арматуры, по виду установочного устройства. Модели преобразователей имеют исполнения, отличающиеся друг от друга по типу рабочего спая, по длине погружаемой части защитной арматуры, по длине соединительного кабеля (для моделей без головки).

Преобразователи ТХА 002, ТХК 002 имеют модели для измерений температуры поверхностным и погружным способом.

Погружаемые преобразователи ТХА 002, ТХК 002 имеют модели ТХА 002, ..., ТХА 002.17, ТХА 002.40, ..., ТХА 002.43, ТХА 002.50, ..., ТХА 002.59, ТХА 002.65К, ТХА 002.80, ..., ТХА 002.99, ТХК 002, ..., ТХК 002.03, ТХК 002.08, ТХК 002.09, ТХК 002.40, ТХК 002.42, ТХК 002.50, ..., ТХК 002.59, ТХК 002.80, ..., ТХК 002.99, которые отличаются друг от друга по виду взрывозащиты, по диапазону измеряемых температур, по типу материала термопар, по типу рабочего спая, по наличию или отсутствию головки, по количеству термопар, по диаметру защитной арматуры, по виду установочного устройства. Модели преобразователей имеют исполнения, отличающиеся друг от друга по длине и диаметру погружаемой части защитной арматуры, по конструкции и материалу головки, по длине соединительного кабеля (для моделей без головки).

Поверхностные преобразователи ТХА 002, ТХК 002 имеют модели ТХА 002.П, ТХК 002.П, которые отличаются друг от друга по виду взрывозащиты, по типу материала термопар, по типу рабочего спая, по количеству термопар, по типу клеммной головки.

Преобразователи изготавливают в общепромышленном исполнении (далее по тексту – ТХА 001-Оп, ТХА 002-Оп, ТХК 002-Оп) и с видами взрывозащиты по ТР ТС 012/2011 «Искробезопасная электрическая цепь» (далее по тексту – ТХА 001-Exi, ТХА 002-Exi, ТХК 002-Exi) и «Взрывонепроницаемая оболочка» (далее по тексту – ТХА 001-Exd, ТХА 002-Exd, ТХК 002-Exd).

Преобразователи состоят из одного или двух чувствительных элементов (термопары), защитной арматуры, головки или соединительного кабеля.

Термопары преобразователей изготавливают из термопарного кабеля КТМС ХА, КТМС ХК по ТУ 16-505.757 диаметром от 1,5 мм до 6,0 мм (или аналогичного ему импортного производства).

Защитную арматуру преобразователей изготавливают из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632-72 или жаропрочной стали 15Х25Т (или 20Х23Н18, или ХН50МВКТИОР-И, или ХН75МБТЮ) по ГОСТ 5632-72.

Головки преобразователей изготавливают из прессматериала АГ-4В, термостойкого фенопласта по ГОСТ 20437, поликарбоната или алюминиевых сплавов АК-12 по ГОСТ 1583, или UNI 4514G-AISI13, или АК-11 PN-EN 1706.

Соединительные кабели преобразователей изготавливают из многожильных или одножильных хромелевых и алюмелевых (или копелевых) проводов в термостойкой изоляции или из термопарного кабеля. Соединительные кабели оканчиваются либо свободными концами, либо клеммами, либо высокотемпературными разъемами.

Установочное устройство (узел крепления) преобразователей состоит либо из накидной гайки под спецключ или ключ S13 с резьбой M8x1, M12x1,5, либо из подвижного штуцера M16x1,5, M20x1,5 (подпружиненного или нет) или M27x2 и приварного уплотнительного кольца, либо из неподвижного штуцера с резьбой M27x2, M33x2, K1/2", либо из неподвижного фланца, либо из передвижного штуцера с резьбой M20x1,5 или M27x2.

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунках 1-7.

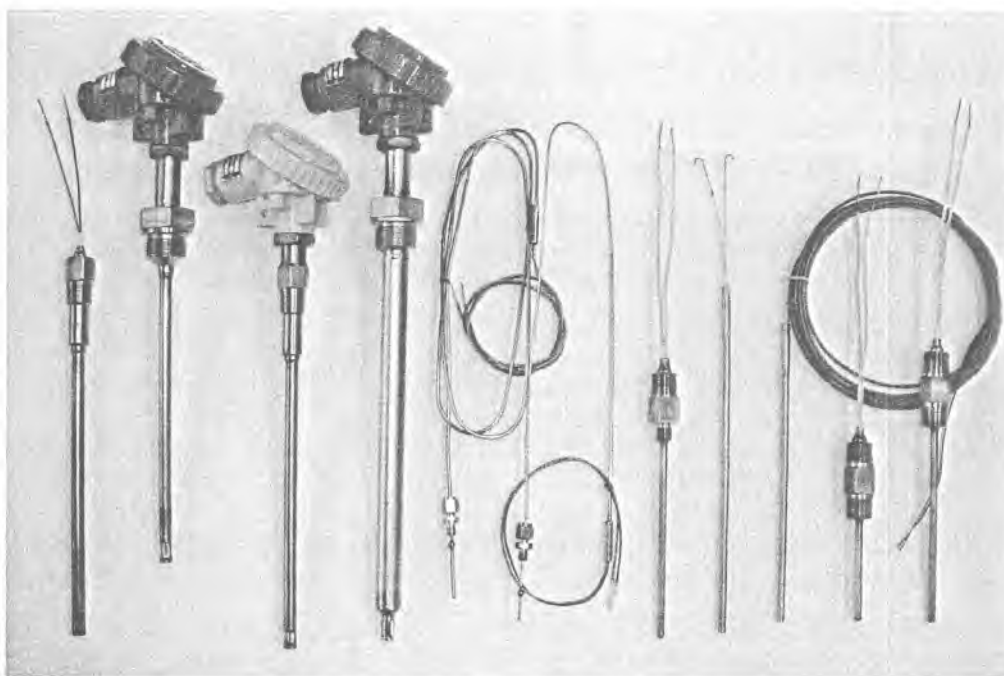


Рис.1 Общепромышленные преобразователи ТХА 001-Оп и преобразователи ТХА 001-Ехi с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ТР ТС 012/2011



Рис.2 Взрывозащищенные преобразователи ТХА 001-Exd с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ТР ТС 012/2011

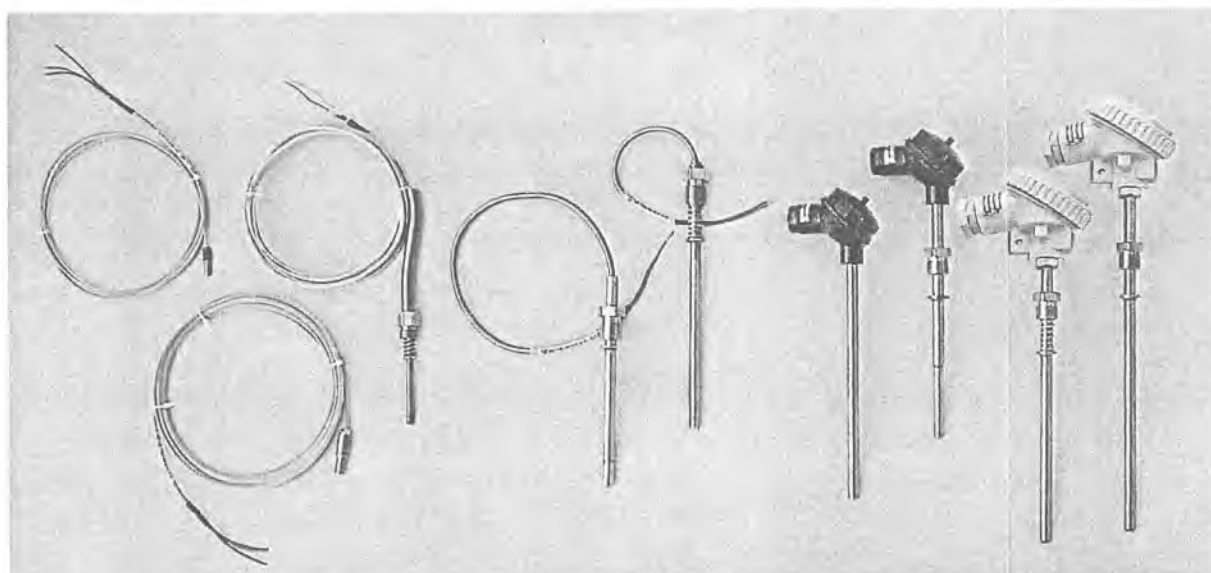


Рис.3 Погружаемые общепромышленные преобразователи ТХА 002-Оп, ТХК 002-Оп и погружаемые преобразователи ТХА 002-Exi, ТХК 002-Exi с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ТР ТС 012/2011 с диаметром защитной арматуры до 10 мм включительно

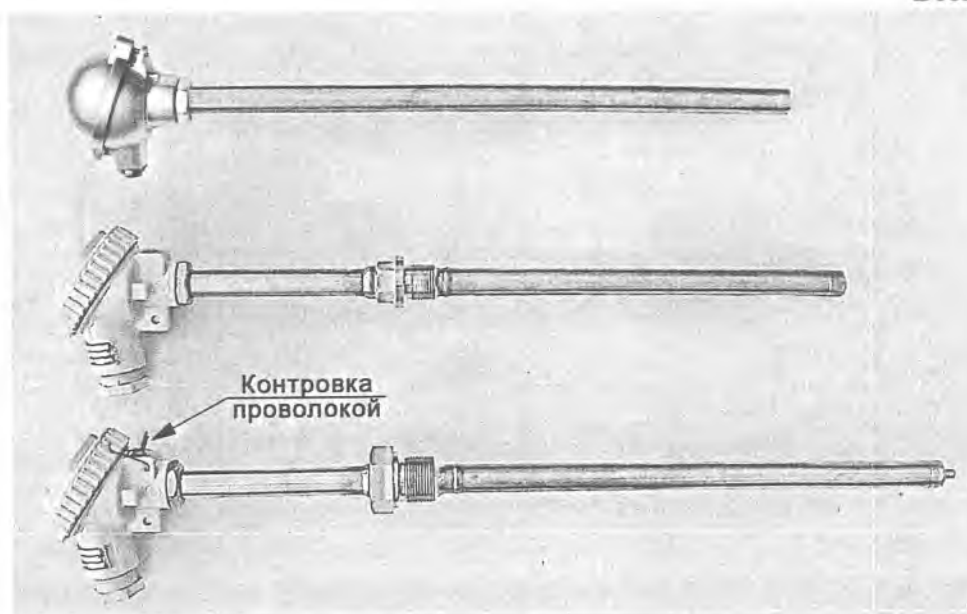


Рис.4 Погружаемые общепромышленные преобразователи ТХА 002-Оп, ТХК 002-Оп и погружаемые преобразователи ТХА 002-Ехi, ТХК 002-Ехi с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ТР ТС 012/2011 с диаметром защитной арматуры 20 мм

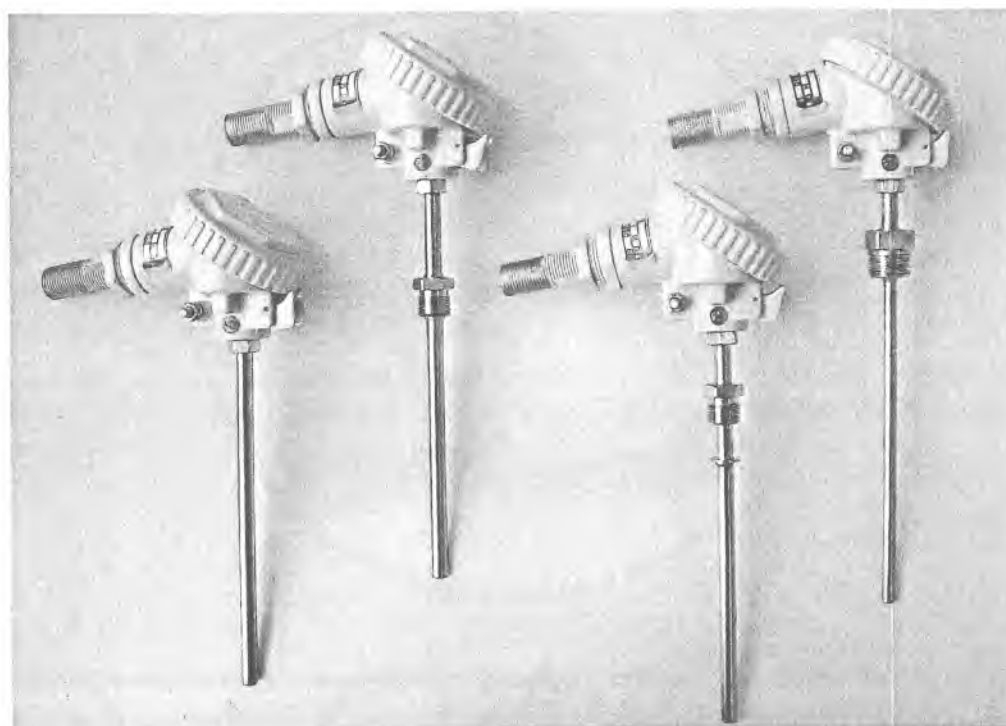


Рис.5 Взрывозащищенные погружаемые преобразователи ТХА 002-Ехd, ТХК 002-Ехd с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ТР ТС 012/2011

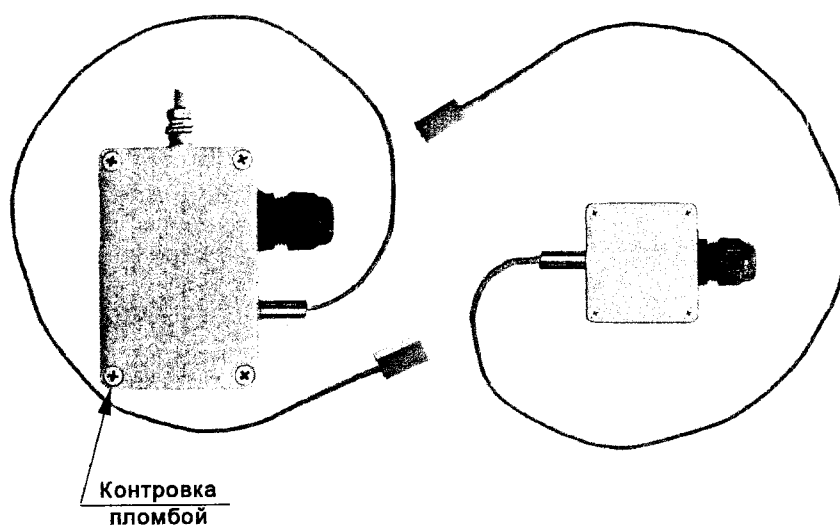


Рис.6 Поверхностные общепромышленные преобразователи ТХА 002.П-Оп, ТХК 002.П-Оп и поверхностные преобразователи ТХА 002.П-Ехi, ТХК 002.П-Ехi с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ТР ТС 012/2011

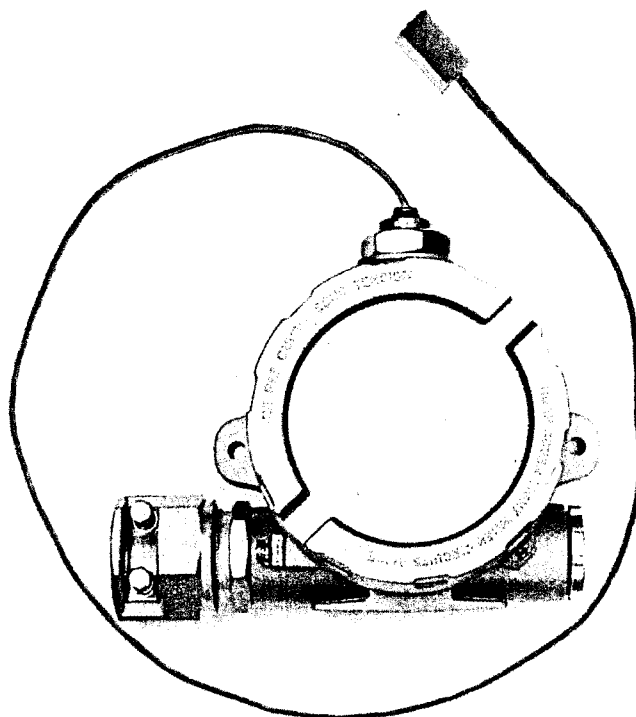


Рис.7 Поверхностные взрывозащищенные преобразователи ТХА 002.П-Ехd, ТХК 002.П-Ехd с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ТР ТС 012/2011

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых температур, °С:

- для ТХА 001: от минус 40 до плюс 150; от минус 40 до плюс 180; от минус 40 до плюс 450; от минус 40 до плюс 600; от минус 40 до плюс 900;
- для ТХА 002: от минус 40 до плюс 200; от минус 40 до плюс 400; от минус 40 до плюс 600; от минус 40 до плюс 800; от минус 40 до плюс 900; от минус 40 до плюс 1000;
- для ТХК 002: от минус 40 до плюс 200; от минус 40 до плюс 400; от минус 40 до плюс 600

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001: .....К, L

Класс допуска: ..... 1, 2  
 Пределы допускаемых отклонений от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, °C (в зависимости от класса допуска):

- для ТХА класса 1: ..... $\pm 1,5$  (от минус 40 °С до плюс 375 °С),  
..... $\pm 0,004 \cdot t$  (свыше плюс 375 °С до плюс 900 °С);  
- для ТХА класса 2: ..... $\pm 2,5$  (от минус 40 °С до плюс 333 °С),  
..... $\pm 0,0075 \cdot t$  (свыше плюс 333 °С до плюс 1000 °С);  
- для ТХК класса 2: ..... $\pm 2,5$  (от минус 40 °С до плюс 300 °С),  
..... $\pm 0,0075 \cdot t$  (свыше плюс 300 °С до плюс 600 °С)

Количество термопар: ..... 1, 2

Тип рабочего спая: .....изолированный, неизолированный

Показатель тепловой инерции  $\tau_{0.63}$ , с:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| - для ТХА 001: .....   | от 0,3 до 5,0;  |
| - для ТХА 002, ТХК 002, кроме ТХА 002.65К, с диаметром защитной арматуры не более 10 мм: ..... | от 5,0 до 20,0; |
| - для ТХА 002.65К: .....   | от 0,3 до 0,7;  |
| - для ТХА 002, ТХК 002 с диаметром защитной арматуры 20 мм: .....                              | от 5,0 до 40,0; |
| - для взрывозащищенных моделей ТХА 002, ТХК 002: .....   | от 6,0 до 12,0  |

Показатель тепловой инерции  $\tau_{0.63}$  поверхностных ТХА 002.П, ТХК 002.П, с, не более: ....20  
Электрическое сопротивление изоляции измерительной цепи относительно корпуса преобразователей составляет, МОм, не менее:

- для ТХА 002 (кроме ТХА 002.65К), ТХК 002
  - 100,0 – при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80 %;
  - 5,0 – при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80 % для ТХА 002.65К;
  - 1,0 – при относительной влажности 100 % и температуре  $40^\circ\text{C}$ ;
  - 1,0 – при температуре  $300^\circ\text{C}$ ;
  - 0,07 – при температуре  $600^\circ\text{C}$ ;
  - 0,025 – при температуре  $800^\circ\text{C}$ ;
  - 0,005 – при температуре  $1000^\circ\text{C}$ ;
- для ТХА 001
  - 1,0 – при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80 %;
  - 1,0 – при относительной влажности 100 % и температуре  $40^\circ\text{C}$ ;
  - 0,5 – при температуре верхнего предела диапазона измеряемых температур

Условное давление среды, температуру которой измеряют, не более, МПа:

.....0,4; 0,5; 0,8; 1,2; 2,0; 3,0; 4,0; 6,3; 16

Диаметр погружаемой части защитной арматуры, мм: .....2,0±0,2; 3,0±0,2; 4,5±0,3;

.....6,0±0,3; 8,0±0,3; (8,0±0,3)/(10,0±0,3); 10,0±0,3; 20,0±0,5

Длина погружаемой части защитной арматуры, мм: .....от 20 до 3150<sup>(\*)</sup>

Длина соединительного кабеля, мм: .....от 100 до 5000

Диаметр установочной поверхности ТХА 002.П, ТХК 002.П, мм: .....от 60 до 1420

Масса, г: .....от 10 до 3700

Средняя наработка на отказ, ч, не менее: ..... 50 000

Средний срок службы, лет, не менее: .....5

Вид взрывозащиты – «Взрывонепроницаемая оболочка» или «Искробезопасная электрическая цепь» по ТР ТС 012/2011.

Преобразователи имеют особовзрывобезопасный или взрывобезопасный уровень взрывозащиты по ТР ТС 012/2011 и маркировку взрывозащиты 1ExdIICT4 X, 0ExdIICT4 X или 0ExiaIICT6 X.

Вид климатического исполнения преобразователей по ГОСТ 15150-69: .....О1

Группа исполнения преобразователей по ГОСТ Р 52931-2008: Д2 (но в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 60 до плюс 250 °С (в зависимости от модели)).

Степень защиты преобразователей от воздействия воды, твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254-96: .....IP54, IP65, IP67 или IP68

Примечание:

(\*) ТХА 002 с длинами погружаемой части от 80 мм до 200 мм имеют верхний предел диапазона измеряемых температур плюс 700 °С.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, а также на этикетку, прикрепленную к преобразователю.

### **Комплектность средства измерений**

Преобразователь – 1 шт. (модель и исполнение по заказу).

Паспорт – 1 экз.

Руководство по эксплуатации РГАЖ 0.282.002.01 РЭ, включающее раздел «Методика поверки», – 1 экз.

Габаритный чертеж (ГЧ) – 1 экз.

Примечания:

1. РЭ и ГЧ поставляются в одном экземпляре с первой партией преобразователей.
2. Допускается оформление одного ПС на группу преобразователей одного исполнения, поставляемую одному потребителю.

### **Поверка**

преобразователей осуществляется в соответствии с методикой поверки, изложенной в разделе 3.4 РГАЖ 0.282.002.01 РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 18 июня 2013г.

Основные средства поверки:

- преобразователи термоэлектрические платиноводород-платиновый ТТПО-1000 эталонные 2-го и 3-его разрядов, диапазон измеряемых температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;
- вольтметр универсальный цифровой В7-78, ПГ ±0,0015 %;
- термостаты жидкостные типов «ТЕРМОТЕСТ-100», «ТЕРМОТЕСТ-300», диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до плюс 300 °С;
- калибраторы температуры типов КТ-2, КТ-3, диапазон воспроизводимых температур от плюс 40 до плюс 1100 °С;
- печь малоинерционная горизонтальная трубчатая МТП-2МР, диапазон воспроизводимых температур от плюс 300 до плюс 1100 °С.

### **Сведения и методики (методах) измерений**

приведены в соответствующих разделах Руководства по эксплуатации РГАЖ 0.282.002.01 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТХА 001, ТХА 002, ТХК 002**

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термодатчики. Номинальные статистические характеристики.

ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.

ТУ РГАЖ 0.282.002.01 ТУ Преобразователи термоэлектрические ТХА 001, ТХА 002, ТХК 002.

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

ГОСТ 8.338-2002 ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**      Закрытое акционерное общество Специализированное конструкторское бюро «Термоприбор» (ЗАО СКБ «Термоприбор»)  
Адрес: Россия, 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 6, стр. 8.  
Тел./факс: (495) 513-42-51, 513-47-76, 513-59-38  
E-mail: skbtp@orc.ru, адрес в Интернет: [www.termopribor.msk.ru](http://www.termopribor.msk.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва  
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «28.08.» 2013 г.