

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи термоэлектрические для атомных станций

#### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические для атомных станций модификации ТХА(ТХК)-2088, КТХА(КТХК), КТХА(КТХК)-0102, КТХК-2488, ТХА(ТХК)-2088-ОК, ТХА(ТХК)-1087 (далее термопреобразователи) предназначены для измерения температуры различных сред в реакторных установках и технологическом оборудовании АЭС с реакторами типов ВВЭР, РБМК и БН, а также в энергетических установках, не использующих атомную энергию, в том числе в системах технологического и аварийного электропитания АЭС, а также для измерения температуры различных жидких, твердых, сыпучих и газообразных сред, химически не агрессивных и агрессивных, не разрушающих защитную арматуру термопреобразователей, в диапазоне температур от минус 40 до +800 °С во взрывоопасных и взрывобезопасных зонах в различных отраслях промышленности.

#### Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователя основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС термопары при наличии разности температур между его горячим спаем и свободными концами. Термопара – два проводника из разнородных материалов, соединенных на одном конце и образующих часть устройства, использующего термоэлектрических эффект для измерения температуры.

Чувствительный элемент термопреобразователя – термопара типа К или L. В термопарах положительный термоэлектрод - хромель, а отрицательный – алюмель для типа К, копель для типа L. Свободные концы подсоединены в голове к контактным клеммам или через переходник к компенсационным проводам (в модификациях без головы).

Термопреобразователи имеют модификации жесткой и гибкой конструкции, могут быть помещены в защитную трубку или выполнены в виде кабеля, есть исполнения с головой и без головы.

Термопреобразователи модификации ТХА(ТХК)-2088-ОК имеют дополнительный встроенный в защитную арматуру канал для ввода малогабаритного кабельного эталонного термометра сопротивления для проведения поверки термопреобразователей без демонтажа с объекта.

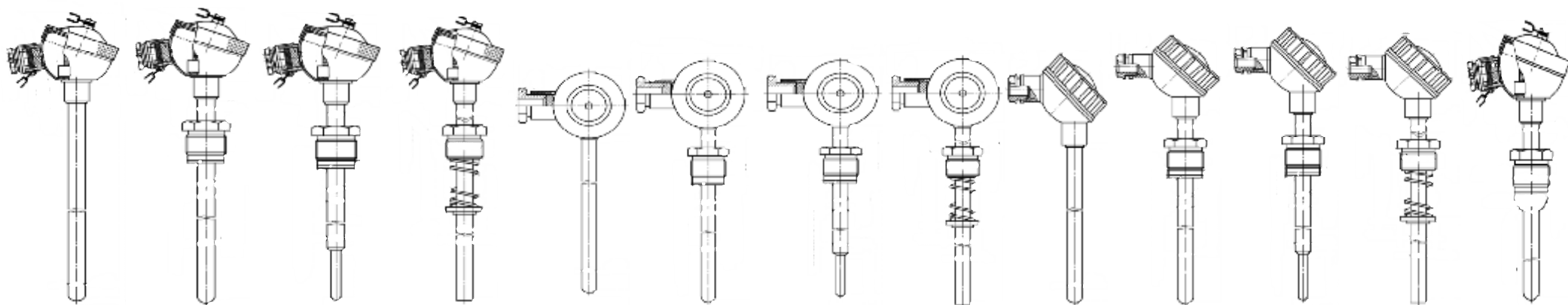
Термопреобразователи могут быть укомплектованы защитными гильзами.

Термопреобразователи могут быть: одинарные или двойные по количеству чувствительных элементов, одноканальные, погружаемые или поверхностные, имеют разборную или неразборную конструкцию.

Всего термопреобразователи имеют 6 модификаций и 54 конструктивных исполнения.

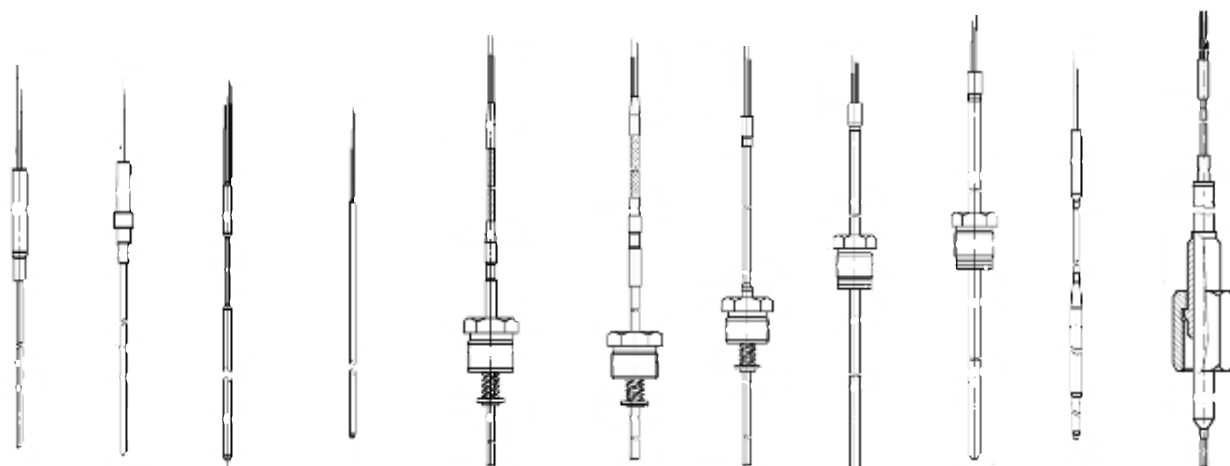
Модификации термопреобразователей с конструктивными исполнениями приведены на листах 2, 3.

Мод. ТХА(ТХК)-2088:



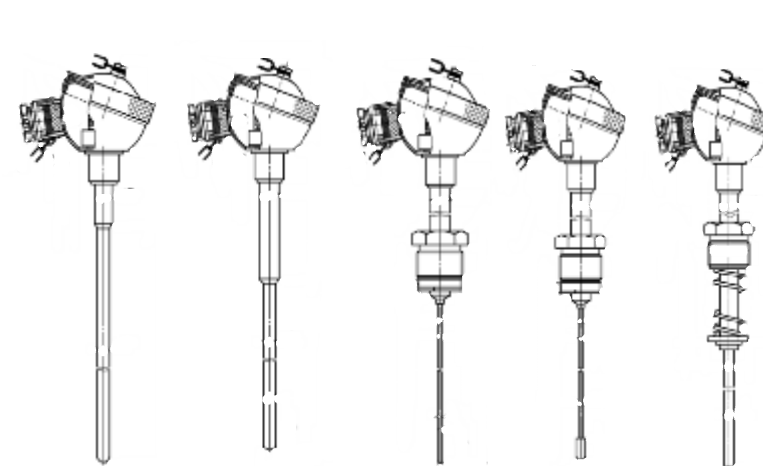
к.и.В.1    к.и.В.2    к.и.В.3    к.и.В.4    к.и.В.5    к.и.В.6    к.и.В.7    к.и.В.8    к.и.В.9    к.и.В.10    к.и.В.11    к.и.В.12    к.и.В.13

Мод. КТХА(КТХК):



к.и.Г.1    к.и.Г.2    к.и.Г.3    к.и.Г.4    к.и.Г.5    к.и.Г.6    к.и.Г.7    к.и.Г.8    к.и.Г.9    к.и.Г.10    к.и.Г.11

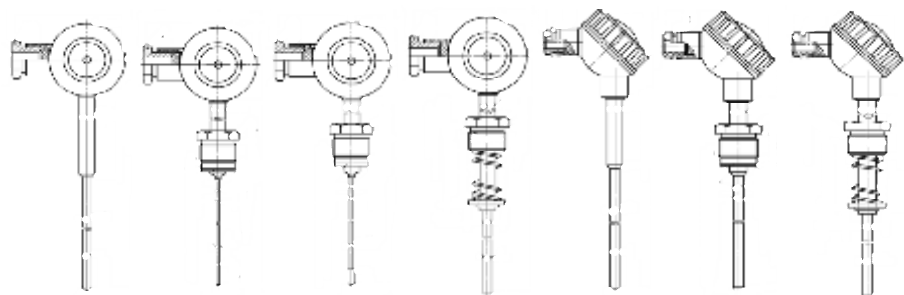
Мод. КТХА(КТХК)-0102:



к.и.Д.1    к.и.Д.2    к.и.Д.3    к.и.Д.4    к.и.Д.5

Примечание: мод. – модификация; к.и. – конструктивное исполнение

Мод. КТХА(КТХК)-0102:



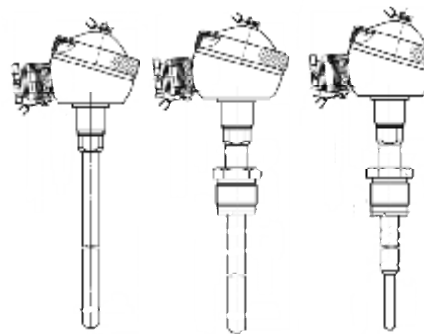
к.и.Д.6 к.и.Д.7 к.и.Д.8 к.и.Д.9 к.и.Д.10 к.и.Д.11 к.и.Д.12

Мод. КТХК-2488:



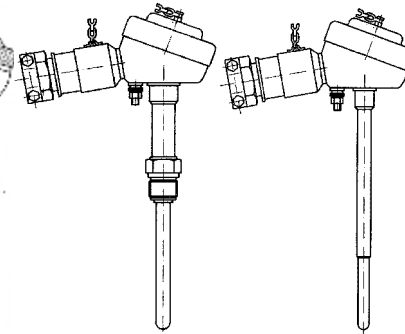
к.и.Е.1 к.и.Е.2

Мод. ТХА(ТХК)-2088-ОК:



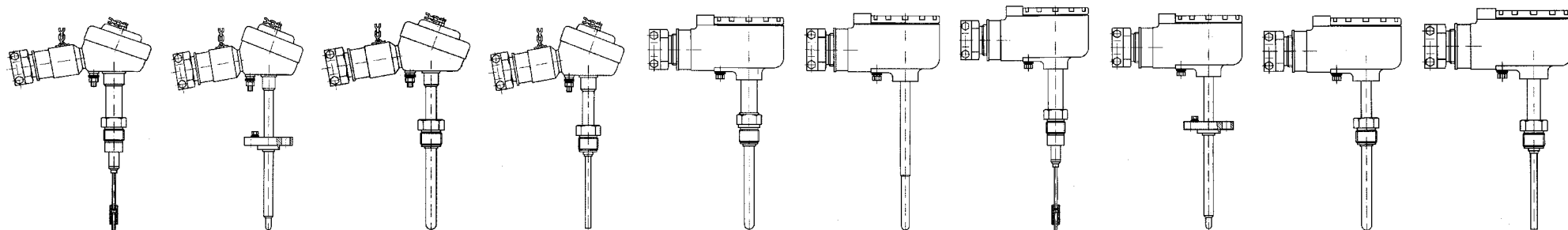
к.с.Ж.1 к.с.Ж.2 к.с.Ж.3

Мод. ТХА(ТХК)-1087:

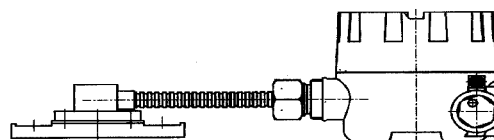


к.с.И.1 к.с.И.2

Мод. ТХА(ТХК)-1087:



к.и.И.3 к.и.И.4 к.и.И.5 к.и.И.6 к.и.И.7 к.и.И.8 к.и.И.9 к.и.И.10 к.и.И.11 к.и.И.12



к.и.И.13

Примечание: мод. – модификация; к.и. – конструктивное исполнение

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Модификации			
	ТХА(ТХК)-2088	КТХА(КТХК)	КТХА(КТХК)-0102	КТХК-2488
Конструктивное исполнение	В.1 – В.13	Г.1 – Г.11	Д.1 – Д.12	Е.1, Е.2
Маркировка взрывозащиты	–			
Тип термопары	К, L	К, L	К, L	L
Класс по ГОСТ 6616-94	2			
Диапазоны измеряемых температур, °С	для К: от минус 40 до +800 для L: от минус 40 до +600	для К: от минус 40 до +800 для L: от минус 40 до +600 к.и.Г.5: от минус 40 до +150	для К: от минус 40 до +800 для L: от минус 40 до +600	для L: от минус 40 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	В соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001			
Время термической реакции, с, не более*	И:12; 40, рис.В.13: 30 Н:12; 40	И:1,5; 2,5; 4; 5; 6; 8 Н:1; 2; 3; 3,5; 5; 6	И:1,5; 2; 2,5; 4; 5; 6; 8 Н:1; 2; 3; 3,5; 5; 6	И:10; 12 Н:8; 10
Длина монтажной части, мм	от 10 до 2000	от 10 до 25000	от 10 до 12500	от 1600 до 8000
Диаметр монтаж. части, мм	6,5; 7,5; 8; 10	1,5; 3; 4; 4,6; 5; 6	1,5; 3; 4; 4,6; 5; 6	5; 8
Степень защиты от пыли и воды	IP 55; IP 67	IP 00	IP 55; IP 67	IP 00
Масса, кг, не более	от 0,5 до 2,1	от 0,8 до 6,2	от 1,2 до 4,2	0,6
Материал защитной арматуры	10X17Н13М2Т, 08X18Н10Т, 12X18Н10Т	08X18Н10Т, 12X18Н10Т		
Средний срок службы, лет	10			
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	43000			
Условия эксплуатации: температура окр. воздуха, °С относительная влажность, %	от минус 50 до +75 100			

\* - время термической реакции термопреобразователей в воде при скорости потока воды от 0,3 до 1,0 м/с и проценте полного изменения показаний термопреобразователя 63,2% для изолированного (И) и неизолированного (Н) рабочих спаев, в зависимости от диаметра защитной арматуры.

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Модификации		
	ТХА(ТХК)-2088-ОК	ТХА(ТХК)-1087	ТХК-1087
Конструктивное исполнение	Ж.1 – Ж.3	И.1 – И.12	И.13
Маркировка взрывозащиты	–	1ExdIICT1...T6, 0ExiaIICT1...T6	
Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001	К, L	К, L	L
Класс по ГОСТ 6616-94	2		
Диапазоны измеряемых температур, °С	для К: от минус 40 до +800 для L: от минус 40 до +600	для К: от минус 40 до +800 для L: от минус 40 до +600	для L: от минус 40 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	В соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001		
Время термической реакции, с, не более*	И: 15; 40 Н: 15; 40	И: 20; 40 Н: –	И: 60 Н: –
Длина монтажной части, мм	от 80 до 2500	от 50 до 20000	3000; 5000
Диаметр монтажной части, мм Габариты поверхности, мм	8; 10	3; 4; 4,5; 4,6; 5; 6; 8, 10	– 120 x 45 x 44
Степень защиты от пыли и воды	IP67	IP54	IP54
Масса, кг, не более	от 0,2 до 1	от 1 до 25	от 1 до 8
Материал защитной арматуры	08X18H10T, 12X18H10T	08X18H10T, 12X18H10T, 10X17H13M2T	08X18H10T, 12X18H10T
Средний срок службы, лет	10		
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	43000		
Условия эксплуатации: температура окр. воздуха, °С относительная влажность, %	от минус 50 до +75 100		

\* - время термической реакции термопреобразователей в воде при скорости потока воды от 0,3 до 1,0 м/с и проценте полного изменения показаний термопреобразователя 63,2% для изолированного (И) и неизолированного (Н) рабочих спаев, в зависимости от диаметра защитной арматуры.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на прибор в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1. Термопреобразователь                | - 1 шт.                        |
| 2. Паспорт                             | - 1 экз. на каждый прибор      |
| 3. Руководство по эксплуатации         | - 1 экз. на партию до 25 шт.   |
| 4. Методика поверки 908.2166.00.000 Дб | - 1 экз. на партию (по заявке) |
| 5. Комплект ЗИП                        | - согласно спецификации        |

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 908.2166.00.000 Дб «Преобразователи термоэлектрические для атомных станций. Методика поверки», утвержденному в ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в мае 2013 г.

При поверке используют:

- эталонный термометр сопротивления ПТСВ-1-2 второго разряда с диапазоном температур от 0 до 420 °С и погрешностью по ГОСТ 8.558-2009;
- эталонный преобразователь термоэлектрический рабочий эталон второго разряда типа ППО с диапазоном температур от 300 до 1200 °С и погрешностью по ГОСТ 8.558-2009;
- измеритель-регулятор температуры МИТ 8-10 для диапазона от -300 до 300 мВ погрешность  $\pm (0,001+10\cdot 4\cdot U)$  мВ;
- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон» для диапазона от -1000 до 1000 мВ погрешность  $\pm (0,0005+5\cdot 10\cdot 5\cdot U)$  мВ, для диапазона от -200 до 600 °С погрешность  $\pm 0,011$  °С;
- установка поверочная УПСТ-2М с градиентом температур не более  $\pm 0,1$  °С/см и глубиной погружения не менее 300 мм;
- термостат металлоблочный PEGASUS 1200 с диапазоном температур от 100 до 1200 °С, нестабильность поддержания температуры не более  $\pm 0,2$  °С;
- сосуды Дьюара для термостатирования свободных концов термопар;
- мегаомметр Ф4101, предел измерения 0 – 10 ГОм, класс точности 2,5;
- установка пробойная УПУ-1М, испытательное напряжение 0 – 10 кВ, класс точности 4,0.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Термопреобразователи используются в качестве первичного преобразователя в комплекте с вторичным прибором, методика прямых измерений изложена в эксплуатационной документации на вторичный прибор.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим**

- 1 ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия»;
- 2 ГОСТ 8.558 – 2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;
- 3 ГОСТ Р 8.585 – 2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;
- 4 ТУ 4211-104-12150638-2013 «Преобразователи термоэлектрические для атомных станций».

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

осуществление деятельности в области атомной энергетики, выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством РФ обязательным требованиям.

**Изготовитель**

ЗАО НПК «ЭТАЛОН»

Адрес почтовый: 347360, ул. Ленина, 60, а/я 1371, г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия

Адрес завода: 347360, ул. 6-я Заводская, 25, г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия

Тел./факс: (8639) 27-79-39, 27-79-60, 27-79-41

**Испытательный центр**

ГЦИ СЧИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Адрес юридический и почтовый: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_Ф.В. Булыгин

М.п.      «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.