

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» февраля 2023 г. № 433

Регистрационный № 20260-00

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические КТК-01, КТК-02, КТЛ-01, КТЛ-02

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические КТК-01, КТК-02, КТЛ-01, КТЛ-02 (далее – термопреобразователи, ТП) предназначены для измерения температуры жидкостей, газов и твердых тел, неагрессивных к материалу оболочки термопреобразователей, и последующего преобразования информации об измеренной температуре в единицы электрического напряжения.

Описание средства измерений

Термопреобразователи – стационарные, одно/двухканальные, однофункциональные и неремонтируемые изделия непрерывного действия.

Термопреобразователи могут применяться в промышленности, энергетике и, в частности, на атомных электростанциях (далее – АЭС) для температурного контроля технологического оборудования, находящегося в зоне свободного доступа и в зоне контролируемого доступа, включая герметичную зону.

Термопреобразователи определенного конструктивного исполнения могут быть использованы для непрерывного измерения температуры при экстремальных параметрах технологического процесса и/или окружающей среды, в частности, в герметичной зоне АЭС в условиях запроектной аварии и в послеаварийный период.

Принцип действия ТП основан на генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

В качестве чувствительного элемента (ЧЭ) термопреобразователя используется металлическая термопара, изготовленная из термоэлектродных жил кабеля с минеральной изоляцией в металлической оболочке.

С одного конца кабеля сформирован рабочий спай ЧЭ, который, в зависимости от типа ТП, образован сваркой жил кабеля (термоэлектродов) из разнородных материалов: хромель – алюмель (тип КТК) или хромель – копель (тип КТЛ). На другом конце сформирован узел заделки выводных проводников для подключения ТП к внешним линиям связи и обеспечения герметизации. Выводные проводники ТП из узла заделки выполнены термоэлектродными материалами, соответствующими материалам жил применяемого термопарного кабеля. Возможно применение медных выводных проводников (исполнение «М»). Термопреобразователи выпускаются с изолированным (И) и с неизолированным (Н) от оболочки рабочим спаем ЧЭ, с одним или двумя ЧЭ. Конструкция ТП неразборная.

ТС поставляются с номинальными статическими характеристиками (далее – НСХ) и с индивидуальными статическими характеристиками (далее – ИСХ).

К данному типу термопреобразователей относятся преобразователи термоэлектрические следующих модификаций: КТК-01 – термопреобразователи с чувствительным элементом типа К с диаметром монтажной части 1,5 мм; КТК-02 – термопреобразователи с чувствительным элементом типа К с диаметром монтажной части

4 мм; KTL-01 – термопреобразователи с чувствительным элементом типа L с диаметром монтажной части 1,5 мм; KTL-02 – термопреобразователи с чувствительным элементом типа L с диаметром монтажной части 4 мм.

Для удобства монтажа, защиты и герметичности узлов подключения ТП к внешним линиям связи используются сборки ТП с монтажными элементами (штуцерами, чехлами монтажной части, головками коммутационными: клеммными, разъемными). Наличие монтажных элементов не изменяет метрологические характеристики ТП.

Преобразователи термоэлектрические типа КТК-01, КТК-02 применяемые в диапазоне измерений свыше 700 °С изготавливаются с применением жаропрочной оболочки, при этом в паспорте изделия указывается материал оболочки.

Преобразователи термоэлектрические в сборе с коммутационными головками, применяемые при температуре окружающего воздуха от 150 °С до 250 °С, изготавливаются с применением материалов и технологий, обеспечивающих стойкость к повышенной температуре, при этом в паспорте изделия ставится особая отметка по классификационному обозначению («Т» – технические средства для управления запроектной аварией).

Схема составления условного обозначения

$\frac{1}{1} / \frac{2}{2} \frac{3}{3} () - \frac{4}{4} - \frac{5}{5} - \frac{6}{6} - \frac{7}{7} / \frac{8}{8} - \frac{9}{9} - \frac{10}{10}$

- 1 Обозначение сборки (при наличии)
- 2 Тип ТП (КТК-01, КТК-02, KTL-01, KTL-02)
- 3 Материал жил (ХА – хромель-алюмель, XK – хромель-копель)
- 4 Для ТП с НСХ – класс допуска (1, 2 или 3) по ГОСТ Р 8.585
Для ТП с ИСХ - запись «ИСХ».
- 5 Количество и тип рабочего спая ЧЭ
- 6 Длина монтажной части, м
- 7 Длина выводных проводников и их материал (М – медь или без обозначения, если соответствует материалу жил ТП), м (при наличии)
- 8 Тип монтажного элемента (при наличии)
- 9 Длина защитного чехла монтажного элемента (для головок коммутационных)
- 10 Климатическое исполнение (УХЛ4 - не указывается)

Внешний вид термопреобразователей представлен на рисунке 1 и 2. Форма и исполнение разъемных и клеммных головок, а также монтажных элементов могут отличаться.



Термопреобразователь с выводными проводниками

Термопреобразователь с разъемной головкой или клеммной головкой типового исполнения



Термопреобразователь с выводными проводниками в жаропрочной оболочке, предназначенный для эксплуатации внутри герметичной оболочки АЭС в условиях запроектной аварии для измерения температуры от 1200 до 1350 °C

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей термоэлектрических KTK-01, KTK-02, KTL-01, KTL-02



Термопреобразователь с разъемной головкой или клеммной головкой, предназначенный для эксплуатации внутри герметичной оболочки АЭС, в условиях запроектной аварии (при экстремальных параметрах технологического процесса и/или окружающей среды).

Рисунок 2 – Общий вид преобразователей термоэлектрических KTK-01, KTK-02, KTL-01, KTL-02

Нанесение знака поверки на преобразователи термоэлектрические не предусмотрено.

Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра преобразователя термоэлектрического, наносится на шильдик или на корпус преобразователя термоэлектрического ударно-точечной гравировкой или методом лазерной гравировки и имеет цифровое обозначение.

Пломбирование преобразователей термоэлектрических КТК-01, КТК-02, КТЛ-01, КТЛ-02 не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики преобразователей термоэлектрических КТК-01, КТК-02, КТЛ-01, КТЛ-02 с НСХ

Наименование характеристики	Значение			
	КТК-01	КТК-02	КТЛ-01	КТЛ-02
Номинальная статическая характеристика преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001	K (XA)	L (XK)		
Основной диапазон измерений температуры при длительном применении, °C	от -40 до +700		от -40 до +500	
Максимальная измеряемая температура при кратковременном применении (не более 5 мин за период эксплуатации) при сохранении погрешности измерений в классе допуска, °C	+1300		+800	
Класс допуска в основном диапазоне измерений температуры по ГОСТ Р 8.585-2001			1 или 2	
Верхний предел измерений температуры (свыше основного диапазона в течение не менее 72 часов), °C	+800	+1350	+800	
Относительная погрешность измерений температуры в диапазоне измерений свыше основного диапазона в течение не менее 72 часов, %			±2	

Таблица 2 – Метрологические характеристики преобразователей термоэлектрических КТК-01, КТК-02, КТЛ-01, КТЛ-02 с ИСХ

Наименование характеристики	Значение			
	КТК-01	КТК-02	КТЛ-01	КТЛ-02
Основной диапазон измерений температуры при длительном применении, °C	от -40 до +400		от -40 до +400	
Пределы абсолютного допускаемого отклонения от ИСХ в температурном эквиваленте, °C			±0,5	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	КТК-01	КТК-02	КТЛ-01	КТЛ-02
Показатель тепловой инерции ($\tau_{0,63}$), с, не более	0,5	1,0	0,5	1,0
Диаметр монтажной части, мм	1,5	4,0	1,5	4,0
Длина монтажной части, м		от 0,05 до 30		
Длина выводных проводников, м		от 0,06 до 30		
Условия эксплуатации *:				
- температура, окружающего воздуха °С		от -50 до +150		
- температура окружающего воздуха для ТП применяемые на АЭС с классификационным обозначением «Т» °С		от -50 до +250		
- абсолютное давление, МПа, не более		0,63		
- относительная влажность, %, не более		98		
- удельная активность среды, Бк/м ³ , не более		$1,25 \cdot 10^{15}$		
- мощность поглощенной дозы, Гр/с, не более		19,44		
Вероятность безотказной работы за 8000 часов, в основном диапазоне измерения температуры, не менее		0,98		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		250 000		
Назначенный срок службы термопреобразователей при измерении температуры:				
- до +60 °С включ., лет.		15		
- св. +60 до +400 °С включ., лет.		12		
- св. +400 до +700 °С (для КТК-01, КТК-02) включ., лет.		5		
- св. +700 до +800 °С (для КТК-01), ч.		72		
- св. +700 до +1350 °С (для КТК-02), ч.		72		
- св. +400 до +500 °С (для КТЛ-01, КТЛ-02), лет.		5		
- св. +500 до +800 °С (для КТЛ-01, КТЛ-02), ч.		72		
Электрическое сопротивление изоляции при испытательном напряжении не более 100 В между каждой изолированной цепью ЧЭ и оболочкой ТП, а также между изолированными цепями чувствительных элементов не менее:				
а) от + 15 до + 35 °С – 500 МОм;				
б) от + 100 до +250 °С – 20 МОм;				
в) от + 251 до +450 °С – 2 МОм;				
г) свыше +451 °С – 0,07 МОм.				
Электрическая изоляция ТП выдерживает в течение одной минуты синусоидальное переменное напряжение частотой 50 Гц:				
а) 250 В для ТП типа КТК-01 (КТЛ-01);				
б) 500 В для ТП типа КТК-02 (КТЛ-02).				

* параметры окружающей (не измеряемой) среды в зоне расположения выводного кабеля / монтажных элементов ТП.

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на термопреобразователи не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится в верхнем левом углу на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение*	Количество	Примечания
Преобразователь термоэлектрический	КТК-01; КТК-02; КТЛ-01; КТЛ-02; СБ220/КТК-01; СБ220/КТК-02; СБ220/КТЛ-01; СБ220/КТЛ-02	1 шт.	*обозначение согласно ТАДУ 405220.002ТУ в соответствии с заказом
Паспорт	ТАДУ 405220.002ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	ТАДУ 405220.002РЭ	1 экз	на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации ТАДУ 405220.002РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим КТК-01, КТК-02, КТЛ-01, КТЛ-02

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ТАДУ 405220.002ТУ Преобразователи термоэлектрические типов КТК-01, КТК-02, КТЛ-01, КТЛ-02. Технические условия;

СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 Стандарт организации. Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЛ-Прибор» (ООО «НТЛ-Прибор»)
ИНН 7715090284

Адрес: 123001, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Пресненский, пер. Трехпрудный, д. 11/13, стр. 2, подъезд/этаж/помещ./ком. 6/1/3/1

Телефон: +7 (495) 964-30-00

E-mail: mail@ntl-pribor.ru

Web-сайт: www.ntl-pribor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЛ-Прибор» (ООО «НТЛ-Прибор»)
ИНН 7715090284

Адрес: 123001, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Пресненский,
пер. Трехпрудный, д. 11/13, стр. 2, подъезд/этаж/помещ./ком. 6/1/3/1

Телефон: +7 (495) 964-30-00

E-mail: mail@ntl-pribor.ru

Web-сайт: www.ntl-pribor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест–Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.