

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июля 2021 г. № 1551

Регистрационный № 20259-00

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические КТК-03, КТЛ-03

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические КТК-03, КТЛ-03 (далее –термопреобразователи, ТП) предназначены для непрерывного измерения температуры жидких, газообразных и твердых тел, неагрессивных к материалу оболочки (коррозионно-стойкая сталь) термопреобразователей.

Термопреобразователи могут применяться в промышленности, энергетике и, в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования и теплоносителя первого контура. ТП могут использоваться как датчики разового применения в особо тяжелых условиях эксплуатации АЭС.

Описание средства измерений

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

Принцип действия основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, пропорциональной разности температур рабочего конца (спая) и свободных концов двух проводников (термоэлектродов) из различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

В качестве чувствительного элемента (ЧЭ) термопреобразователя используется металлическая термопара, изготовленная из жил термопарного кабеля с минеральной изоляцией в стальной оболочке. Оболочка термопарного кабеля – коррозионностойкая сталь 08(12)X18H10T.

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.

Для повышения прочностных характеристик ТП на оболочку термопарного кабеля со стороны рабочего спая плотно напрессован защитный чехол из стали марки 08(12X)18H10T. Конструкция ТП неразборная. Защитный чехол позволяет погружаемой части ТП выдерживать условное давление до 25 МПа.

Для обеспечения удобства монтажа, защиты и герметичности узлов подключения ТП к внешним линиям связи используются сборки ТП с монтажными элементами (головками клеммными, головками разъемными). Материал монтажных элементов – коррозионно-стойкая

сталь 08(12)X18H10T. Наличие монтажных элементов не изменяет метрологические характеристики ТП. В головке возможна установка дополнительного термопреобразователя сопротивления для контроля температуры холодного спая (свободного конца ТП).

Нанесение знака поверки на термопреобразователи не предусмотрено. Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, наносится на маркировочную табличку или на корпус головки ТП методом гравировки и имеет цифровое обозначение.

Общий вид термопреобразователей представлен на рисунке 1.



Рисунок 1.1 – ТП с узлом заделки
(КТК-03, КТЛ-03)



Рисунок 1.2 – ТП с головкой
(СБ220/КТК-03, СБ220/КТЛ-03)

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей термоэлектрических КТК-03, КТЛ-03

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Тип ТП	КТК-03	КТЛ-03
Номинальная статическая характеристика преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001	К (ХА)	L (ХК)
Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	от -40 до +700	от -40 до +600
Максимальная измеряемая температура при кратковременном применении, (не более 5 мин), °С	+1300 (1370*)	+800
Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	1, 2	2
Примечание – * - для датчиков разового применения, время эксплуатации не менее 2-х часов		

Таблица 1.2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Тип ТП	КТК-03	КТЛ-03
Показатель тепловой инерции ($\tau_{0,63}$), с, не более	1	
Диаметр наружной части (по оболочке кабеля), мм	1,5	
Диаметр по защитному чехлу, мм	3,5**	
Длина защитного чехла, L_1 , м	от 0,2 до 15,0	
Длина наружной части, L_2 , м	до 15,0	
Длина выводных проводников ℓ , м	до 1,0	
Масса, кг, не более	$M_{\text{ТП}} = 0,073 \cdot L_1 + 0,011 \cdot L_2$,	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - абсолютное давление, МПа - относительная влажность, % - удельная активность среды, Бк/м ³ - мощность поглощенной дозы, Гр/с	от -50 до +150 до 0,63 до 98 до $7,4 \cdot 10^7$ до $2,8 \cdot 10^{-4}$	
Вероятность безотказной работы за 8000 ч	0,98	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	250 000	
Назначенный срок службы ТП: - при работе на верхнем пределе измеряемых температур, лет - при максимальной измеряемой температуре до 400°С, лет	5 10	
Срок сохраняемости, лет (при хранении в условиях отапливаемого хранилища)	15	
Примечание – ** - по требованию заказчика возможно исполнение ТП с диаметром защитного чехла в пределах от 3,0 до 4,0 мм с сохранением характеристик ТП		

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 приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Электрическое сопротивление изоляции

Температура, °С	Величина электрического сопротивления, МОм, не менее
от +15 до +35	500
до 250	20
до 450	2

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на преобразователи не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским

способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь термоэлектрический	КТК-03, KTL-03	1 шт.	в соответствии с заказом
Паспорт	ТАДУ 405220.003ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	ТАДУ 405220.003РЭ	1 экз.	на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ТАДУ 405220.003РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим КТК-03, KTL-03

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

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

ГОСТ 8.338-2002 Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки

ТАДУ 405220.003ТУ Преобразователи термоэлектрические типов КТК-03, KTL-03.

Технические условия

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