

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «29» июля 2022 г. № 1870

Регистрационный № 13485-02

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи термоэлектрические ТХК-03**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи термоэлектрические (далее – ТП или термопреобразователи) ТХК-03 предназначены для непрерывного измерения температуры теплоносителя и металлоконструкций оборудования реакторных установок АЭС в атомной энергетике, а также для измерений температуры газообразных и жидких сред в различных отраслях промышленности.

**Описание средства измерений**

Измерение температуры с помощью ТП основано на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (далее по тексту – ТЭДС) в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, при помещении его рабочего и свободных концов в среды с различными температурами. Величина ТЭДС определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения (спаев) термоэлектродов.

Термопреобразователи состоят из следующих основных элементов:

- первичного преобразователя температуры – термопары, предназначенной для преобразования измеряемой температуры в эквивалентное изменение ТЭДС;
- электрической изоляции;
- головки для подключения соединительных линий;
- защитной арматуры.

Фото общего вида термопреобразователей представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – ТП ТХК-03

ТП имеют исполнения, отличающиеся количеством термопар и способом заделки горячего спая термопар, длиной и диаметром монтажной части, наличием или отсутствием крепежного устройства в виде штуцера М20х1,5.

Преобразователи термоэлектрические ТХК-03 изготавливают из термоэлектродной проволоки ДКРНХ диаметром 1,2 мм, ГОСТ 1790-77. Материал термоэлектродов: хромель (положительного) и копель (отрицательного).

Материал защитной арматуры – сталь 12Х18Н10Т (08Х18Н10Т) по ГОСТ 5632-72.

#### **Метрологические и технические характеристики**

Диапазон измеряемых температур термопреобразователей:

- от минус 40 до плюс 400 °С – для ТП, предназначенных для использования в атомной энергетике;

- от минус 40 до плюс 600 °С – для ТП общепромышленного применения.

Тип ТП – ТХК (хромель-копелевые), буквенное обозначение номинальной статической характеристики (далее – НСХ) преобразования ТП по ГОСТ 6616-94 – L.

НСХ ТП соответствует ГОСТ Р 8.585-2001.

Пределы допускаемых отклонений ( $\Delta t$ , °С) ТЭДС ТП с длиной монтажной части 250 мм и более от НСХ в температурном эквиваленте соответствуют классу 2 по ГОСТ Р 8.585-2001:

$\Delta t = \pm 2,5$  °С при температуре от минус 40 до плюс 360 °С,

$\Delta t = \pm (0,7 + 0,007 \cdot t)$  при температуре свыше плюс 360 °С до плюс 800 °С,

где  $t$  – значение измеряемой температуры, °С.

Пределы допускаемого отклонения ( $\Delta d$ ) ТЭДС ТП с длиной монтажной части менее 250 мм от НСХ при выпуске из производства:

$$\Delta d = \pm [|\Delta t| + K \cdot (250 - L) \cdot (t - t_{\text{окр}}) \cdot 10^{-4}], \text{ °С},$$

где  $L$  – длина монтажной части ТП, мм;

$t$  – температура измеряемая, °С;

$t_{\text{окр}}$  - температура окружающей среды, °С;

$K = 2,0, \text{ мм}^{-1}$ .

По наличию контакта термопары с защитной арматурой ТП выполняются как с изолированной (И), так и с неизолированной (НИ) термопарой.

По количеству термопар в одной зоне ТП выполняются одинарными и двойными.

Показатель тепловой инерции при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности в зависимости от исполнения ТП, с, не более: 10 или 25.

Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее: 100 (при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %).

Диаметр монтажной части ТП в зависимости от исполнения, мм: 8 или 10.

Длина монтажной части ТП в зависимости от исполнения, мм: от 10 до 2000.

Масса (в зависимости от исполнения), кг: от 0,12 до 0,85.

Климатическое исполнение ТП – УХЛ4 по ГОСТ 15150-69, группа исполнения Д2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Нормальный режим эксплуатации ТП определяется следующими воздействующими факторами:

- температура окружающего воздуха, °С – от плюс 5 до плюс 60;
- относительная влажность, % – не более 90;
- мощность поглощенной дозы гамма-излучения, Гр/ч – не более 1,0;
- поглощенная доза гамма-излучения за 5 лет, Гр – не более  $5,0 \cdot 10^4$ .

ТП относятся к категории I сейсмостойкости по НП-031-01.

ТП являются устойчивыми и прочными к воздействию синусоидальных вибраций, допустимых для группы исполнения V4 по ГОСТ Р 52931-2008.

Головки ТП защищены от проникновения внутрь воды и пыли. Степень защиты IP67 по ГОСТ 14254-96.

ТП являются невосстанавливаемыми, неремонтируемыми, однофункциональными изделиями.

Средний срок службы ТП – 10 лет.

Назначенный срок службы ТП – 5 лет.

Наработка до отказа ТП – не менее 250000 ч.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в правом или левом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, а также на шильдик или наклейку, прикрепленные к ТП.

### **Комплектность средства измерений**

Преобразователь термоэлектрический – 1 шт.

Паспорт 427.03 ПС Преобразователь термоэлектрический – 1 экз. (групповой паспорт на партию ТП до 10 шт.).

Прокладка 427.03.008-03 (в зависимости от исполнения) – 1 шт.

Руководство по эксплуатации 427.03 РЭ Преобразователь термоэлектрический ТХА-03, ТХК-03, ТХК-04, ТХА-05, ТХК-05 – 1 экз. (на партию ТП до 25 шт.).

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

приведены в Руководстве по эксплуатации 427.03 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТХК-03**

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;

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

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

ТУ 95 2381-92 Преобразователи термоэлектрические ТХА-03, ТХК-03, ТХК-04, ТХА-05, ТХК-05. Технические условия;

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

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

Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям ГОСТ 8.338-2002.

#### **Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт  
Научно-производственное объединение «ЛУЧ» (АО «НИИ НПО «ЛУЧ»)  
ИНН 5074070474  
Адрес: 142103, Московская обл., г. Подольск, г. о. Подольск,  
ул. Железнодорожная, 24  
Тел.(495) 502-79-51, факс: (495) 543-33-63.  
E-mail: npo@sialuch.ru  
Web-сайт: www.sialuch.com

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №30004-13.