

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи термоэлектрические ТХА-05

#### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические (далее – ТП или термопреобразователи) ТХА-05 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;
- защитной арматуры;
- конструктивных элементов для крепления ТП на оборудовании.

Фото общего вида термопреобразователей представлено на рисунке.



Рис.: ТП ТХА-05

ТП имеют исполнения, отличающиеся способом заделки горячего спая термопар, длиной монтажной части, диаметром и наличием или отсутствием дополнительной за-

щитной арматуры, крепежного устройства и головки для подключения соединительных линий.

В зависимости от исполнения ТП выполняются с головкой для подключения соединительных линий или без нее и с крепежным устройством в виде штуцера М20х1,5, М16х1,5 или без него.

Преобразователи термоэлектрические ТХА-05 изготавливаются из кабеля КТМС(ХА) диаметром 4 или 6 мм, ТУ 16-505.757-75. Материал термоэлектродов: хромель (положительного) и алюмель (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 800 °С – для ТП общепромышленного применения.

Тип ТП – ТХА (хромель-алюмелевые), буквенное обозначение номинальной статической характеристики (далее – НСХ) преобразования ТП по ГОСТ 6616-94 – К.

НСХ ТП соответствует ГОСТ Р 8.585-2001.

Пределы допускаемых отклонений ( $\Delta t$ , °С) ТЭДС ТП 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 333 °С,

$\Delta t = \pm 0,0075 \cdot t$  при температуре свыше плюс 333 °С до плюс 1200 °С,

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

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.

Показатель тепловой инерции при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности в зависимости от исполнения ТП, с, не более: 2, 4 или 5.

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: 4 или 6.

Длина монтажной части ТП в зависимости от исполнения, мм: от 45 до 20000.

Масса (в зависимости от исполнения) – от 0,030 до 1,480 кг.

Климатическое исполнение ТП – УХЛ4 (для внутренних поставок), ТВ3 или ТМ3, тип атмосферы IV (для поставок на экспорт) по ГОСТ 15150-69, группа исполнения Д2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Нормальный режим эксплуатации ТП определяется следующими воздействующими факторами:

- 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  $5,0 \cdot 10^4$ ;
- температура окружающего воздуха в зависимости от исполнения, °С – от плюс 5 до плюс 60 или от плюс 5 до плюс 400 (за исключением верхнего конца длиной 1 м, для которого температура до плюс 60 °С).

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.).

### **Поверка**

проводится по ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- калибраторы температуры серии АТС-Р моделей АТС-157В, АТС-650В (со штатным внешним эталонным термопреобразователем сопротивления), общий диапазон воспроизводимых температур – от плюс 50 до плюс 650 °С;

- термометр сопротивления платиновый эталонный 2-го разряда ПТС-10М, диапазон измеряемых температур – от минус 200 до плюс 420 °С;

- установка УТТ-6ВМА, диапазон измеряемых температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;

- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «ТЕРКОН», диапазон измеряемых напряжений от минус 1,0 до плюс 1,0 В, ПГ:  $\pm [0,0005 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot U]$  мВ;

- преобразователь термоэлектрический платиновый-платиновый эталонный 2-го разряда ППО П-1250, диапазон измеряемых температур – от плюс 300 до плюс 1200 °С.

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

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в Руководстве по эксплуатации 427.03 РЭ.

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

## **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; осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

**Изготовитель** Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт Научно-производственное объединение «ЛУЧ» (ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»).

Адрес: Россия, Московская область, г. Подольск, ул. Железнодорожная, 24, 142100.

Тел.(495) 502-79-51, факс: (495) 543-33-63.

E-mail: [npo@sialuch.ru](mailto:npo@sialuch.ru)

Адрес в Интернет: <http://www.luch.podolsk.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. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.