

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТХА-03

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические (далее – ТП или термопреобразователи) ТХА-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.



Рис.: ТП ТХА-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 ТХА-03 изготавливают из термоэлектродной проволоки ДКРНХ диаметром 1,2 мм, ГОСТ 1790-77. 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 (Δt , °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 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.

Пределы допускаемого отклонения (Δd) 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 ± 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 0,15 до 0,85.

Климатическое исполнение ТП – УХЛ4 (для внутренних поставок), ТВЗ или ТМЗ, 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:

- 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.).

Поверка

ТП с длиной монтажной части 250 мм и более проводится по ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки», ТП с длиной монтажной части менее 250 мм – по документу 427.03 РЭ «Преобразователь термоэлектрический ТХА-03, ТХК-03, ТХК-04, ТХА-05, ТХК-05. Руководство по эксплуатации», согласованному в части методики поверки с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 2002 г.

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.

- электропечь «Технотерм-А», рабочая температура от плюс 50 до плюс 400 °С;

- термостат жидкостный «Термотест-300», диапазон регулирования температуры от плюс 100 до плюс 300 °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

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, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п. «_____» _____ 2012