



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«29» октября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ВЫХОДНЫМ  
СИГНАЛОМ ТУС

Методика поверки

РТ-МП-5336-442-2018

г. Москва  
2018 г.

Настоящая методика распространяется на термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТУС (далее – ТУС) и устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

## 2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение погрешности измерений температуры	6.3	Да	Да

## 3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33744-07)
	Калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46576-11)
	Термометры сопротивления эталонные, 3 разряд по ГОСТ 8.558-2009, диапазон от –50 до +300 °С
	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, $\Delta_t = \pm(0,004 + 10^{-5} \cdot t)$ °С
	Мультиметр 3458А №МУ45044172, предел измерений 0 – 100 мА, $\Delta_I = \pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4})$
	Источник питания постоянного тока регулируемый, диапазон напряжения от 0 до 30 В

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

## 4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации ТУС.

К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации ТУС и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

показания. Произвести пять отсчетов показаний и за результат измерений принять среднеарифметическое значение.

Вычислить погрешность измерений по формуле 1.

$$\gamma = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}}{D} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где  $T_{\text{изм}}$  – значение температуры, измеренное поверяемым ТУС, °С;  
 $T_{\text{эт}}$  – значение температуры, измеренное эталонным СИ, °С;  
 $D$  – диапазон измерений, °С.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой точке не превышает допускаемых значений.

### 6.3.2 Поверка в калибраторах

Подготовить калибратор к работе согласно его РЭ. Установить зонд поверяемого ТУС в колодец калибратора на рабочую глубину.

*Примечание:* зазор между стенкой отверстия калибратора (вставной трубки) и зондом поверяемого ТУС должен быть не более 0,5 мм в диапазоне температур от плюс 300 до плюс 660 °С и не более 1,0 мм в диапазоне температуры свыше плюс 660 °С.

Задать на калибраторе значение температуры, соответствующее контрольной точке. После выхода калибратора на заданный температурный режим и достижения стабильного состояния поверяемого ТУС ( $T_{\text{изм}}$ ) и калибратора ( $T_{\text{эт}}$ ) зафиксировать их показания. Произвести пять отсчетов показаний в каждой контрольной точке и за результат измерений принять среднеарифметическое значение.

Вычислить погрешность измерений по формуле 1.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой точке не превышает допускаемых значений.

Для пересчета значения выходного тока в значение температуры необходимо пользоваться формулой 2:

$$T_{\text{изм}} = T_{\text{мин}} + \frac{(T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}) \cdot (I_{\text{изм}} - I_{\text{мин}})}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}} \quad (2)$$

где  $T_{\text{мин}}$  – нижняя граница установленного диапазона измерений, °С;  
 $T_{\text{макс}}$  – верхняя граница диапазона измерений, °С;  
 $I_{\text{изм}}$  – измеренное значение выходного тока, мА;  
 $I_{\text{макс}}$  – максимальное значение выходного тока, мА;  
 $I_{\text{мин}}$  – минимальное значение выходного тока, мА.

## 7 Оформление результатов поверки

ТУС, прошедший поверку с положительным результатом, признается годным и допускается к применению.

Результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке согласно действующим нормативным правовым документам. Свидетельство о поверке заверяется подписью поверителя и знаком поверки.

В случае отрицательных результатов поверки, оформляется извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории №442

Главный специалист по метрологии  
лаборатории №442



Р.А. Горбунов

Д.А. Подобрянский

## 5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки преобразователя его документации;
- отсутствие внешних повреждений компонентов, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

ТУС, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

### 6.2 Опробование

Подготовить поверяемый ТУС к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

Подготовить ТУС к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, собрать электрическую схему (рисунок 1), включить источник питания (U).

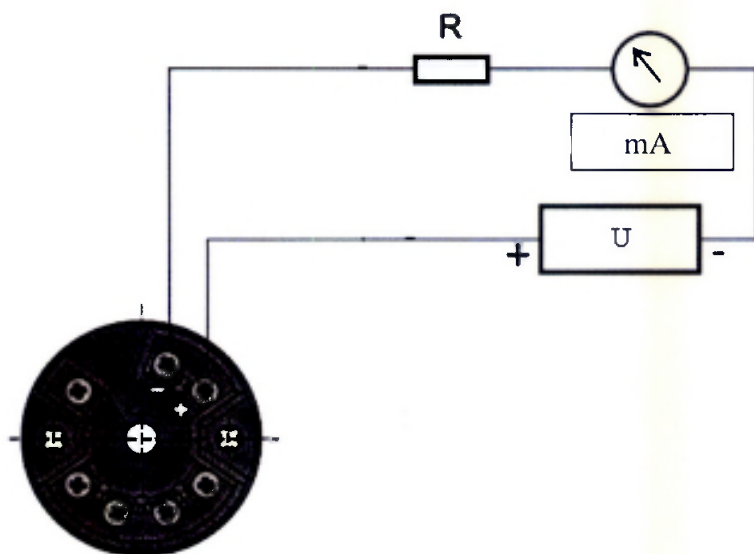


Рисунок 1 – схема подключения ТУС для выполнения измерений

Результат опробования считается положительным, если после включения питания на дисплее миллиамперметра (mA) будет отображаться значение выходного сигнала в миллиамперах.

### 6.3 Определение погрешности измерений температуры

Поверку ТУС проводить в зависимости от требуемых точностных характеристик и конструктивных особенностей в жидкостных термостатах или калибраторах температуры не менее, чем в трех точках – двух крайних и одной средней, равномерно распределенных внутри диапазона измерений.

#### 6.3.1 Поверка в термостатах

Подготовить термостат ТПП-1 к работе согласно его руководству по эксплуатации (РЭ).

Поместить эталонный термометр в термостат согласно руководству по эксплуатации на эталонный термометр. ТУС установить в сосуд в вертикальном положении таким образом, чтобы чувствительный элемент ТУС находился в непосредственной близости от эталонного термометра. После достижения стабильного состояния поверяемого ( $T_{изм}$ ) ТУС и эталонного ( $T_{эт}$ ) термометра, зафиксировать их