



**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. Меншиков
М.п.

«21» августа 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ
СТ-R, СТ-U, СТ-R-ALW, СТ-U-ALW**

Методика поверки

РТ-МП-5409-442-2018

г. Москва
2018 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на преобразователи температуры СТ-R, СТ-U, СТ-R-ALW, СТ-U-ALW и устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодических поверок.

Преобразователи температуры СТ-R, СТ-U, СТ-R-ALW, СТ-U-ALW (далее – преобразователи) предназначены для измерений температуры.

Интервал между поверками – 5 лет.

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	Термостат переливной ТПП-1.0, диапазон от –35 до +300 °С, нестабильность поддержания температуры не более ±0,01 °С
	Термостат переливной ТПП-1.3, диапазон от –75 до +100 °С, нестабильность поддержания температуры не более ±0,01 °С
	Калибратор температуры АТС-650В, диапазон от 50 до 650 °С, $\Delta_1 = \pm 0,35$ °С, нестабильность поддержания температуры ±0,02 °С
	Калибратор температуры КТ-3, диапазон от 300 до 1100 °С, $\Delta_1 = \pm(0,2+0,001 \cdot t)$ °С
	Термометр сопротивления платиновый образцовый ПТС-10, 3 разряд по ГОСТ 8.558-2009, диапазон от –196 до +660 °С
	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, $\Delta_1 = \pm(0,004+10^{-5} \cdot t)$ °С
	Мультиметр 3458А №МУ45044172, предел измерений 0 – 100 мА, $\Delta_1 = \pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \cdot 10^{-4})$
	Сосуд Дьюара с жидким азотом
	Персональный компьютер
Конвертор NATR-USB	

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» ПОТ РМ-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации преобразователей.

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

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:

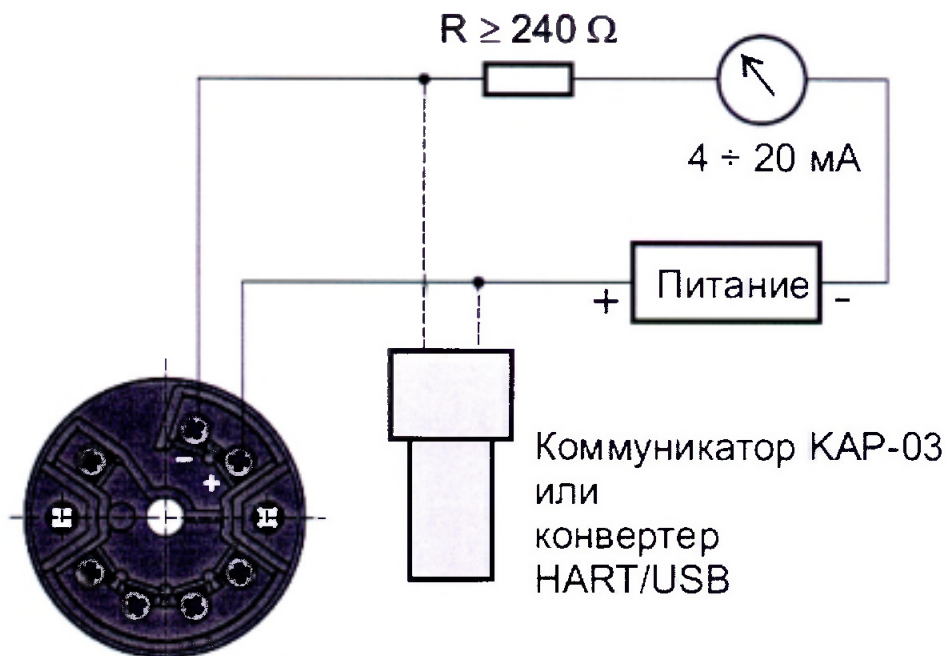
- соответствие внешнего вида и маркировки преобразователя его документации;
- отсутствие внешних повреждений компонентов, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

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

6.2 Опробование

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

Подготовить преобразователи к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, собрать электрическую схему, включить.



R – сумма сопротивлений в цепи

Возможно снятие показания как с помощью миллиамперметра (4 – 20 мА), так и на экране персонального компьютера (ПК) с установленной программой («Raport») через коммуникатор.

Результат опробования считается положительным, если после включения питания и инициализации преобразователя на экране ПК будет отображаться измеренная температура окружающего воздуха, а на миллиамперметре – соответствующее значение выходного сигнала в мА.

6.3 Определение погрешности измерений температуры

Поверку преобразователей проводить не менее, чем в трех точках – двух крайних и одной средней, равномерно распределенных внутри диапазона измерений.

Поверку преобразователей при температуре минус 196 °С проводить в сосуде Дьюара с жидким азотом.

Поверку преобразователей при температуре от минус 75 до 300 °С проводить в термостатах ТПП-1.

Поверку преобразователей при температуре свыше плюс 300 до плюс 1100 °С включительно проводить в калибраторах температуры. В зависимости от конструктивных особенностей преобразователей возможно проведение измерений в калибраторах температуры при температурах ниже 300 °С.

4.3.1 Поверка в сосуде Дьюара

Подготовить сосуд с жидким азотом к работе согласно его руководства по эксплуатации (РЭ).

Поместить эталонный термометр в сосуд согласно руководству по эксплуатации на эталонный термометр. Зонд испытуемого преобразователя установить в сосуд в вертикальном положении в непосредственной близости от эталонного термометра. После достижения стабильного состояния поверяемого ($t_{изм}$) преобразователя и эталонного ($t_{эм}$) термометра, зафиксировать их показания. Произвести пять отсчетов показаний и за результат измерений принять среднеарифметическое значение.

Вычислить погрешность измерений по формуле 1.

$$\Delta t = t_{изм} - t_{эм}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

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

4.3.2 Поверка в термостатах

Проводить по методике п.4.3.1, но вместо сосуда Дьюара применять жидкостный термостат.

4.3.2 Поверка в калибраторах

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

Примечание: зазор между стенкой отверстия калибратора (вставной трубки) и зондом поверяемого преобразователя 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 до плюс 1100 °С.

Задать на калибраторе значение температуры, соответствующее контрольной точке. После выхода калибратора на заданный температурный режим и достижения стабильного состояния поверяемого преобразователя ($t_{изм}$) и калибратора ($t_{эм}$) 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 допустимых значений.

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

$$T_{\text{изм}} = T_{\text{мин}} + \frac{(T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}) \cdot (I_{\text{изм}} - I_{\text{мин}})}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}} = T_{\text{мин}} + \frac{(T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}) \cdot (I_{\text{изм}} - 4)}{16} \quad (2)$$

где $T_{\text{мин}}$ – нижняя граница установленного диапазона измерений (°C);
 $T_{\text{макс}}$ – верхняя граница диапазона измерений (°C);
 $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение выходного тока, mA;
 $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение выходного тока, равное 20 mA;
 $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение выходного тока, равное 4 mA.

7 Оформление результатов поверки

Преобразователь, 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