Государственный научный метрологический центр
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологии им. Д.И.Менделеева»
(ГНМЦ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Госстандарта России

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"
_____ В.С.Александров
«31» октября 2003 г.

# РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений.
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАТИНОВЫЕ
С УНИФИЦИРОВАННЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ ТСПУ
МОДЕЛЕЙ 65-244, 65-644, 65-3144, 65-3244

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МИ 2889-2004

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"
_____ Походун А.И.
«31» мая 2003 г.

Санкт-Петербург
2003 г.

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

| | |
|---|---|
| **РАЗРАБОТАНА** | Государственным научным метрологическим центром ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева» |
| **ИСПОЛНИТЕЛИ** | Походун А.И., Тудоровская О.В. |
| **РАЗРАБОТАНА** | ЗАО «Измерения Методики Системы» |
| **ИСПОЛНИТЕЛИ** | А.В.Сафонов |
| **УТВЕРЖДЕНА** | Государственным научным метрологическим центром ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»<br>31 октября 2003г. |
| **ЗАРЕГИСТРИРОВАНА** | ВНИИМС 17 сентября 2004г. |

Настоящая методика не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена без разрешения ЗАО «Измерения Методики Системы» СПб или ГНМЦ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»

Содержание

1 Операции поверки 4
2 Средства поверки 5
3 Требования безопасности 6
4 Условия поверки 6
5 Подготовка к поверке 6
6 Проведение поверки 7
7 Оформление результатов поверки 8
Приложение А Схема поверки термопреобразователей 10
Приложение Б Протокол поверки термопреобразователей 11

Рекомендация по метрологии Т 88.6

| | |
|---|---|
| **Государственная система обеспечения единства измерений**<br><br>**Термопреобразователи сопротивления платиновые с унифицированным выходным сигналом ТСПУ моделей 65-244, 65-644, 65-3144, 65-3244.**<br><br>**Методика поверки** | **МИ - 2004** |

Настоящая рекомендация распространяется на термопреобразователи сопротивления платиновые с унифицированным выходным сигналом ТСПУ моделей 65-244, 65-644, 65-3144, 65-3244 (далее термопреобразователи) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал: не более 1 года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операции при поверке | |
|---|---|---|---|
| | | первичной | Периодической |
| 1. Внешний осмотр | 5.1 | да | да |
| 2. Опробование | 5.2 | да | да |
| 3. Проверка предела допускаемой абсолютной погрешности выходного сигнала | 5.3 | да | да |
| 4. Проверка электрического сопротивления изоляции | 5.4 | да | нет |

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование средства поверки и его метрологические и технические характеристики |
|---|---|
| п.5.2., п.5.3 | Вольтметр универсальный цифровой Щ31, диапазон измерения от 0,1 мкв до 1000В, погрешность измерения ± 0,005% |
| п.5.2., п.5.3 | Источник постоянного тока Б5-47А, 3.233.220 ТУ, выходное напряжение от 0,1 до 49,9 В, погрешность ±0,6% |
| п.5.2., п.5.3 | Образцовая катушка сопротивления Р331, номинал 100 Ом, класс точности 0,01. |
| п.5.3. | Термометр сопротивления платиновый эталонный 2-го разряда в соответствии с ГОСТ Р 51233-98, диапазон температур от минус 200 до 660°С |
| п.5.3. | Термостат типа 814 , диапазон температур от минус 70 до 40°С, погрешность поддержания температуры не более ± 0,02°С |
| п.5.3. | Термостат водяной для диапазона температур от 30 до 95 °С, погрешность поддержания температуры не более ± 0,02°С |
| п.5.3. | Термостат масляный для диапазона температур от 95 до 300 °С, погрешность поддержания температуры не более ± 0,05°С |
| п.5.3. | Термостат ТС 600-1, диапазон температур от 50 до 600°С, погрешность поддержания температуры не более ± 0,05°С |
| п.5.4. | Мегомметр Ф4102/1-1М1,напряжение 100В,кл.точности 2,5 |

Примечание:

1 Допускается использовать другие средства поверки, имеющие метрологические характеристики не хуже указанных в таблице 2.

2 Средства поверки, указанные в таблице 2, имеют свидетельство о поверке.

**3 Требования безопасности**

3.1 При поверке выполняют требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Госэнергонадзором, и требования, установленные ГОСТ 12.2.007-75.

**4 Условия поверки**

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % 65±15;
- атмосферное давление, кПа 101,3±4;
- напряжение питания постоянного тока, В 24± 0,48;
- сопротивление нагрузки, Ом от 250 до 500.
- внешнее электрическое и магнитное поле должны отсутствовать или находится в пределах, не влияющих на работу термопреобразователей.

**5 Подготовка к поверке**

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие операции:

- устанавливают и подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами на них;
- выдерживают термопреобразователи до выравнивания их температуры с температурой помещения, где проводят поверку, не менее двух часов.

**6 Проведение поверки**

6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие параметров взрывозащиты, маркировки, упаковки и комплектности требованиям эксплуатационных документов на термопреобразователь конкретного типа.

На наружных поверхностях термопреобразователей не должно быть механических повреждений, грязи или влаги.

6.2 Опробование.

Собирают схему (см. рисунок 1 приложения А) и подключают поверяемый термопреобразователь. Измеряют падение напряжения на образцовой катушке сопротивления Uобр. и рассчитывают значение выходного токового сигнала поверяемого термопреобразователя Ii по формуле

$$Ii = Ui./Ro, \qquad (1.)$$

где Ui – падение напряжения на образцовой катушке, мВ

Ro – номинальное значение сопротивления образцовой катушки, Ом

Рассчитанное значение выходного токового сигнала термопреобразователя должно соответствовать значению токового сигнала при комнатной температуре.

6.3 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят мегомметром с выходным напряжением 100В. Измерительные концы мегомметра подключают к закороченным выходным контактам термопреобразователя и *корпусу* защитной арматуры.

Показания снимают через 1 мин после приложения напряжения.

Результаты проверки считаются положительными, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

6.4 Определение предела допускаемой абсолютной погрешности выходного сигнала проводят в шести температурных точках, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80 и 100 % диапазона измеряемых температур.

Собирают схему в соответствии с рисунком 1 приложения А.

Устанавливают в термостате температуру соответствующую выбранной температурной точке.

Помещают образцовый термометр и поверяемый термопреобразователь в термостат на одинаковую глубину, и выдерживают их при заданной температуре не менее 30 мин.

Значение температуры, измеряемой поверяемым термопреобразователем ti, соответствующее выходному сигналу постоянного тока рассчитывают по формуле

$$t\,i = [(t\,max - t\,min) \times (I\,вых\,i - I\,min) / (I\,max - I\,min)] + t\,min, \qquad (2.)$$

где I вых i - значение выходного тока, соответствующее температуре измерений t i, мА;

I min - минимальное значение диапазона выходного тока, мА;

I max - максимальное значение диапазона выходного тока, мА;

t min - минимальное значение температурного диапазона, $^0$C;

t max - максимальное значение температурного диапазона, $^0$C.

Значение предела допускаемой абсолютной погрешности $\Delta ti$ ($^0$C) для каждой температурной точки диапазона измеряемых температур рассчитывают по формуле

$$\Delta t_i = t\,i - t\,o \qquad (3.)$$

где:

t o - значение температуры, измеренное образцовым термометром, $^0$C;

ti - значение температуры, рассчитанное по формуле (2).

Аналогично провести измерения в остальных температурных точках.

Наибольшее из рассчитанных значений предела допускаемой абсолютной погрешности не должно превышать значений, приведенных в табл.3.

Таблица 3.

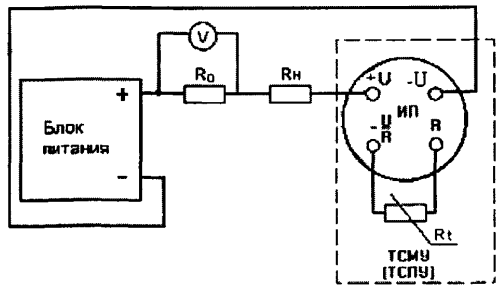
| Диапазон измеряемых температур, $^0$C | Предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta t_i$ , $^0$C |
|---|---|
| от - 50 до 50 | ±0,2 |
| от 0 до 100 | ±0,2 |
| от 50 до 150 | ±0,2 |
| от 100 до 450 | ±0,5 |
| от -50 до 450 | ±0,6 |

**7 Оформление результатов поверки**

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом, форма которого приведена в Приложении Б.

7.2 На термопреобразователи, признанные при поверке годными, выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006 и наносят оттиск поверительного клейма в соответсвии с ПР 50.2.007.

7.3 При отрицательных результатах поверки термопреобразователь к применению не допускают, поверительное клеймо гасят и выдают свидетельство о непригодности с указанием причин непригодности.




БП – источник питания постоянного тока 24 В;V – вольтметр; $R_0$ - образцовое сопротивление 100 Ом; Rн – сопротивление нагрузки 250 Ом; ИП – измерительный преобразователь поверяемого термопреобразователя; Rt – платиновое сопротивление поверяемого термопреобразователя.

Рисунок 1 Схема поверки термопреобразователя

Приложение Б

# ПРОТОКОЛ №

поверки термообразователей сопротивления платиновых
с унифицированным выходным сигналом ТСПУ

Тип термопреобразователя платинового: Заводской номер:
Тип преобразователя измерительного: Заводской номер:
Тип первичного термопреобразователя: Заводской номер:
Принадлежит:
Место проведения поверки:

## Результаты измерений

| №№ п/п | Поверяемая температурная точка диапазона измеряемых температур, % | Действительное значение температуры °С | Выходной сигнал | | Значение измеряемой температуры °С | Абсолютная погрешность °С |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | мВ | мА | | |
| | | | | | | |

Подпись лица, проводившего поверку : _____ _____ _____
подпись Имя, отчество, фамилия

Дата проведения поверки "__"_____ _____ г.

gost.e-ecolog.ru