

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)

СОГЛАСОВАНО

Директор АО «Наука и
инновации» - Управляющей
организации АО «ИРМ»


Д.В. Марков
2015



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»


С.В. Медведевских
« 5 » 2015 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Калориметр дифференциальный ТК

Методика поверки

МП 15-221-2015

Др 62437-15

Екатеринбург

2015

Предисловие

1. Разработана: ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
2. Исполнитель: Тюрнина А.Е. ведущий инженер ФГУП «УНИИМ».
3. Утверждена ФГУП «УНИИМ» «15» 04 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7
Приложение А ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ.....	8

Государственная система обеспечения единства измерений Калориметр дифференциальный ТК Методика поверки	МП 15-221-2015
---	-----------------------

Дата введения « ___ » _____ 2015 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на калориметр дифференциальный ТК (далее – калориметр) и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – два года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на нормативные документы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Нормативные документы

Обозначение	Наименование
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00	Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Проверка калориметрической чувствительности и диапазона измерений тепловой мощности	8.3	+	+
Проверка допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой мощности	8.4	+	+
Примечание. Знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят.			

3.2 При получении отрицательных результатов на любой из операций, указанных в таблице 2, поверку прекращают, а далее выясняют и устраняют причины несоответствий и повторяют поверку по пунктам несоответствий.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Средства поверки и вспомогательное оборудование

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
6.1	Термогигрометр CENTER-313. Диапазон измерения относительной влажности (10-100) %, погрешность $\pm 2,5$ %; диапазон измерения температуры от минус 20 °С до 60 °С, погрешность $\pm 0,7$ °С
6.1	Барометр-анероид метеорологический М-67. Диапазон измерений (610-790) мм рт. ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт. ст
8.2 8.3 8.4	Государственный эталон 3 разряда единицы постоянного электрического напряжения в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^3$ В, № 3.1.ZZC.0142.2013, погрешность $\pm 0,005$ %.
8.3 8.4	Государственный эталон 1 разряда единицы силы постоянного электрического тока в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-9}$ до 10 А, № 3.1.ZZC.0141.2013, погрешность $\pm 0,005$ %.

4.2 Эталоны должны иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3 Допускается использование средств поверки, отличающихся от указанных в таблице 3, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 и требования безопасности, установленные в документации на калориметр ТК и средства поверки.

5.2 К поверке допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на калориметр, средства поверки и прошедшие обучение в качестве поверителей средств измерений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку системы проводят в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 1 ;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа 84,0 – 106,7.

6.2 Калориметр должен быть выдержан в условиях по 6.1 в течение не менее 4 ч.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Калориметр подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, средства поверки – в соответствии с эксплуатационной документацией.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности калориметра эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;

- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность калориметра ;

- наличие заводского номера.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить функционирование калориметра .

8.2.2 Проверку функционирования калориметра проводить на незагруженном калориметре с помощью государственного эталона 3 разряда единицы постоянного электрического напряжения. Подсоединить термобатареи калориметра через коммутатор к государственному эталону 3 разряда единицы постоянного электрического напряжения. В течении одного часа выполнить измерение фоновой термоэдс $\epsilon_{\text{ф}}$ калориметра с периодичностью измерения и записи сигнала не реже, чем один раз в одну минуту.

8.2.3 Результаты опробования считают положительными, если значения фоновой термоэдс $\epsilon_{\text{ф}}$ калориметра не превышают 10 мкВ.

8.3 Проверка калориметрической чувствительности и диапазона измерений тепловой мощности.

8.3.1 Проверку калориметрической чувствительности и диапазона измерения тепловой мощности проводить с помощью градуировочного нагревателя калориметра, государственного эталона 3 разряда единицы постоянного электрического напряжения, государственного эталона 1 разряда единицы силы постоянного электрического тока. Градуировочный нагреватель установить в измерительную камеру калориметра дифференциального ТК, соединить последовательно с государственным эталоном 1 разряда единицы силы постоянного электрического тока. Подсоединить термобатареи калориметра ТК через коммутатор к государственному эталону 3 разряда единицы постоянного электрического напряжения. Потенциальные контакты градуировочного нагревателя через коммутатор подсоединить к государственному эталону 3 разряда единицы постоянного электрического напряжения.

8.3.2 Выделяемую мощность градуировочным нагревателем вычислить по формуле

$$W_0 = U_{\text{н}} \cdot J_3, \quad (1)$$

где $U_{\text{н}}$ – измеренное напряжение на градуировочном нагревателе при заданном токе, В;

J_3 – измеренный ток через градуировочный нагреватель, А.

8.3.3 Калориметрическую чувствительность K определить в трех точках диапазона измерения тепловой мощности (при трех значениях мощности градуировочного нагревателя: 0,5 мВт, 11,0 мВт, 20,0 мВт) и вычислить по формуле

$$K = \frac{\epsilon_{\text{ТБ}}}{W_0}, \quad (2)$$

где $\epsilon_{\text{ТБ}}$ – разность значений термоэдс термобатарей калориметра при заданной мощности градуировочного нагревателя и среднего значения фоновой термоэдс $\epsilon_{\text{ф}}$ по п. 8.2 настоящей методики, В.

8.3.4 Результаты считаются положительными, если значения калориметрической чувствительности более 63 мкВ/мВт.

8.4 Проверка допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой мощности.

8.4.1 Допускаемую относительную погрешность при измерении тепловой мощности определить с помощью приборов и соединений приборов по п.8.3 настоящей методики при следующих значениях мощности градуировочного нагревателя: 0,5 мВт, 11,0 мВт, 20,0 мВт.

8.4.2 Выделяемую мощность градуировочным нагревателем вычислить по формуле

$$W_0 = U_n \cdot J_s \quad (3)$$

где U_n – измеренное напряжение на градуировочном нагревателе при заданном токе, В;
 J_s – измеренный ток через градуировочный нагреватель, А.

8.4.3 Относительную погрешность при измерении тепловой мощности определить по формуле

$$\delta_0 = \frac{W - W_0}{W_0} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где W – измеренная тепловая мощность градуировочного нагревателя, Вт;

W_0 – выделяемая мощность градуировочного нагревателя, вычисленная по формуле (3), Вт.

За значение относительной погрешности принять максимальное по результатам трех измерений.

8.4.4 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность при измерении тепловой мощности находится в интервале $\pm 2,5\%$ (при $P=0,95$).

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты заносят в протокол с указанием всех значений результатов измерений. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

9.2 При положительных результатах поверки калориметр ТК признают годным к эксплуатации, делают запись в паспорте в таблице «Данные о поверке калориметра ТК» или оформляют свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки калориметр ТК к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, знак поверки гасят, выдают извещение о непригодности с указанием причин, в паспорте делают соответствующую запись.

Ведущий инженер ФГУП «УНИИМ»



А.Е. Тюрнина

Приложение А
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол № _____ от _____
поверки калориметра дифференциального ТК
в соответствии с документом МП 15-221-2015 «ГСИ. Калориметр дифференциальный ТК.
Методика поверки»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____

Заводской номер: _____
Принадлежит: _____
Дата изготовления: _____
Средства поверки: _____
Условия поверки: _____
Результаты внешнего осмотра: _____
Результаты опробования: _____
Калориметрическая чувствительность: _____

Таблица – Определение относительной погрешности при измерении тепловой мощности

Измеренное значение тепловой мощности	Действительное значение тепловой мощности	Значение относительной погрешности	Пределы допускаемой относительной погрешности

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке № _____ от _____ 20 ____ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности № _____ от _____ 20 ____ г.

Дата поверки _____ Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____