

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

К.В. Гоголинский

«05» декабря 2016 г.



КОМПЛЕКСЫ ПОВЕРОЧНЫЕ ПОРТАТИВНЫЕ КПП-2


МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2551-0163-2016

Руководитель лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

 В.П.Ковальков

Инженер
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

 А.Ю.Левин

г. Санкт-Петербург
2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы поверочные портативные КПП-2 (далее – комплексы КПП-2) предназначены для задания и измерения температуры и поверки средств измерений температуры и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 1 год.

1. Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение метрологических характеристик: - в части измерения температуры воздуха; - в части задания температуры воздуха и нестабильности поддержания заданной температуры	6.3.1 6.3.3	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7	+	+

1.1. При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2. Средства поверки и вспомогательное оборудование

Таблица 2

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Погрешность, класс
Термометр сопротивления эталонный ЭТС	от +0,01 до +660,323 °С	0,002 °С
Термометр сопротивления платиновый ПТС-10М	от -196 до +0,01 °С	0,005 °С
Термостат жидкостный 7000 мод. 7012	от -10 до +110 °С	± 0,005 °С
Термостат жидкостный 814	от -80 до 0 °С	± 0,02 °С
Термостат переливной прецизионный ТПП-1	от -40 до +100	± 0,01 °С
Секундомер механический СОСпр	от 0 до 60 мин	± (1,7·0,2/Т+4,3·10 ⁻⁴) с, для второго класса точности
Ампула тройной точки воды	воспроизводимая температура 0,01 °С	± 0,02 мК
Ампулы реперных точек: галлия (Ga)	29,764	± 0,5 мК
ртути (In)	-38,8344	± 0,2 мК
ПК типа ноутбук с ПО «Hyper Terminal»	–	–

2.1. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны - действующие свидетельства об аттестации.

2.2. Допускается применение аналогичных средств поверки обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых комплексов КПП-2 с требуемой точностью.

3. Требования к квалификации поверителей и требования безопасности.

3.1. К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к комплексам КПП-2.

3.2. При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

4. Условия поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °С от 20 до 30;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;

5. Подготовка к поверке

5.1. Проверить комплектность комплекса КПП-2.

5.2. Проверить электропитание комплекса КПП-2.

5.3. Подготовить к работе и включить комплекс КПП-2 согласно ЭД. Перед началом поверки комплекс должен работать не менее 60 мин.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. Комплекс КПП-2 не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество его работы.

6.1.2. На деталях не должно быть пятен, царапин и дефектов, влияющих на качество работы комплекса КПП-2.

6.1.3. Соединения в разъемах питания комплекса КПП-2 должны быть надежными.

6.1.4. Маркировка комплекса КПП-2 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.2. Опробование

Опробование комплекса КПП-2 должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1. Включите калибратор температуры сухоблочный Fluke модели 9190А исполнение «-Р» (далее – калибратор) из состава комплекса КПП-2. Контрольная индикация калибратора должна показать, что он работоспособен.

6.2.2. Опробование должно показать, что все рабочие параметры комплекса КПП-2 находятся в заданных пределах.

6.3. Определение метрологических характеристик:

Поверка комплекса КПП-2 в части измерения температуры воздуха выполняется в следующем порядке:

6.3.1. Поверка термометра сопротивления платинового вибропрочного ПТСВ-2К-1 (Регистрационный номер 49400-12) из состава комплекса КПП-2 и выполняется в соответствии с методикой поверки «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные ПТСВ». КРМЦ.408717020МП, приведенной в приложении Б (обязательное).

6.3.2. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений температуры воздуха составляет:

$$t \leq \pm 0,015 \text{ } ^\circ\text{C}$$

6.3.3. Поверка комплекса КПП-2 в части задания температуры воздуха и нестабильности поддержания заданной температуры выполняется в следующем порядке:

6.3.4. Включите калибратор температуры сухоблочный Fluke модели 9190А исполнение «-Р» (далее - калибратор) из состава комплекса КПП-2.

6.3.5. Поместите в измерительный канал калибратора платиновый термопреобразователь температуры ПТС-10М.

6.3.6. Установите значения задания температуры воздуха в трех точках, равномерно распределённых в диапазоне задания температуры в пределах от минус 95 °С до 0 °С.

6.3.7. После выхода на заданную температуру калибратора, $T_{зад}$, на каждом заданном значении произведите измерения температуры термопреобразователем температуры ПТС-10М, $T_{эти}$.

6.3.8. Повторите измерение на каждом заданном значении не менее 3 раз с интервалом в 1 минуту. Контроль времени производите при помощи секундомера.

6.3.9. Поместите в измерительный канал калибратора платиновый термopреобразователь температуры ЭТС-25.

6.3.10. Установите значения задания температуры воздуха в трех точках, равномерно распределённых в диапазоне задания температуры в пределах от 0 °С до 140 °С.

6.3.11. После выхода на заданную температуру калибратора, $T_{зад}$, последовательно на каждом заданном значении произведите измерения температуры термopреобразователем температуры ЭТС-25, $T_{эти}$.

6.3.12. Повторите измерение на каждом заданном значении не менее 3 раз с интервалом в 1 минуту. Контроль времени производите при помощи секундомера

6.3.13. Вычислите нестабильность поддержания заданной температуры ΔT_i по формуле

$$\Delta T_i = T_{измi} - T_{эти}$$

6.3.14. Результаты считаются положительными, если нестабильность поддержания заданной температуры во всех выбранных точках составляет:

$$\Delta T_i \leq \pm 0,015 \text{ } ^\circ\text{C};$$

7. Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.1. Идентификация встроенного ПО «Firmware.hex» осуществляется путем проверки номера версии ПО и проверки опломбирования комплекса КПП-2.

7.2. Проверьте пломбировку на корпусе калибратора на целостность.

7.3. Номер версии встроенного ПО «Firmware.hex» отображается на дисплее калибратора, в поле «номер версии», или после соединения с калибратором через интерфейс связи RS-232/USB, в ответ на команду «*IDN?»

7.4. Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если считанные данные о ПО не ниже приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

8.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленного образца. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3. При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы.

Форма протокола поверки

Комплекс КПП-2 заводской номер _____

Дата проведения поверки « _____ » _____ 20 ____ года

Представлен (наименование воаделтца) _____

Результаты поверки

1. Внешний осмотр

1.1 Выводы _____

2. Опробование

2.1 Выводы _____

3. Определение метрологических характеристик:

3.1 Определение погрешности измерений температуры.

Таблица 1 – Определение градуировочной характеристики термометр

Значение температуры реперной точки	Показания термометра, Ом	R (0,01), Ом	Относительное сопротивление W	Коэффициент функции отклонения
Среднее значение W ()				
Среднее значение W ()				

$$R_{0,01} =$$

Интерполяционная функция в интервале (-196 ÷ 0,01) °С рассчитана из уравнения: $W(T) = W_{ref}(T) + \Delta W(T)$,

$$\text{где } \Delta W(T) = M [W(T) - 1].$$

Функция отклонения от МТШ-90 в интервале (0,01 ÷ 156,5985) °С:

$$W(T_{90}) - W_r(T_{90}) = a[W(T_{90}) - 1]$$

Таблица 2 – Определение абсолютной погрешности термометра

Температура реперной точки, °С	Значение доверительной погрешности, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
		±0,015
		±0,015
		±0,015

3.1.1 Выводы _____

3.2 Определение задания температуры воздуха и нестабильности поддержания заданной температуры.

Таблица 3 – Определение нестабильности поддержания заданной температуры

Среднее значение заданной температуры, °С	Заданное (измеренное) значение температуры, °С				Нестабильность поддержания температуры, °С			
	1	2	3	4	1	2	3	4

3.2.1 Выводы _____

4 Результаты идентификации программного обеспечения _____

На основании полученных результатов комплекс КПП-2 признается: _____

Поверитель _____

Подпись

ФИО.

Дата поверки « ____ » _____ 20__ года.