

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ А.Н. Пронин

м.п. « 15 » октября 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы поверочные портативные КПП-1

Методика поверки

МП 254-0269-2025

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ А.Ю. Левин

Руководитель лаборатории
испытаний в целях утверждения типа
средств измерений аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы поверочные портативные КПП-1 (далее – комплексы КПП-1), предназначенные для задания и измерений абсолютного (атмосферного) давления и поверки средств измерений атмосферного давления. Комплексы КПП-1 являются рабочими эталонами первого разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Росстандарта № 2667 от 05.12.2025 г.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость комплексов КПП-1 к Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-2}$ - $7 \cdot 10^7$ Па (ГЭТ 101-2025).

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – непосредственное сличение.

Комплексы КПП-1 подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных модулей из состава средства измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 5 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,1$
Диапазон задания атмосферного давления, гПа	от 10 до 1100
Нестабильность поддержания заданного давления, Па/мин (после выдержки длительностью 5 мин), не более	10

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 2 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта документа о поверке
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений (далее – СИ) метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °С от +18 до +22;
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию (далее – ЭД), прилагаемую к комплексам КПП-1.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	СИ температуры, диапазон измерений от +18 °С до +22 °С, абсолютная погрешность ±0,5 °С. СИ относительной влажности воздуха, диапазон измерений от 40 % до 80 %, абсолютная погрешность ±5 %.	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 82393-21.
п. 10.1 Определение метрологических характеристик при измерении абсолютного (атмосферного) давления	Эталоны единицы давления, соответствующие требованиям к рабочим эталонам в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Росстандарта № 2667 от 05.12.2025 г.	Манометр грузопоршневой серии 2000, рег. № 40259-08. Датчик давления мембранно-емкостной Баратрон 698А, рег. № в ФИФ 31851-06.
п. 10.2 Проверка нестабильности поддержания заданного давления	Эталоны единицы времени и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022	Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М, рег. № 65349-16

Примечания

1. Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы.
2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке необходимо соблюдать:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей»;

6.2 В целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплекса КПП-1 следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида СИ описанию типа СИ;
- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации на данный комплекс КПП-1;
- соединения в разъемах питания комплекса КПП-1 должны быть надежными;
- маркировка комплекса КПП-1 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой;
- комплекс КПП-1 не должен иметь дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки и на результаты поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Подготовить к работе и включить комплекс КПП-1 согласно ЭД. Перед началом поверки комплекс должен работать не менее 120 минут.

8.3 Опробование

8.3.1 Включите барометр из состава комплекса КПП-1. Соедините барометр с устройством задания и поддержания давления (с ручной пневматической помпой) и герметичной камерой давления (бароблок). Измерительная информация с барометра должна отображаться в установленном в эксплуатационных документах порядке. Произведите последовательное увеличение и уменьшение абсолютного давления в бароблоке.

8.3.2 Результаты опробования считают положительными, если измерительная информация от барометра поступает в установленном порядке, значение абсолютного давления в бароблоке меняется в установленных пределах.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация встроенного ПО «Vor2.tsk» из состава комплекса КПП-1 осуществляется путем проверки целостности пломб и номера версии.

9.2 Проверьте пломбировку на корпусе барометра БОП-1М-2 на целостность, пломбы не должны быть повреждены.

9.3 Считайте номер версии ПО «Vor2.tsk» из формуляра на комплекс КПП-1 в разделе 2 «Общие сведения о КПП-1».

9.4 Результаты идентификации считают положительными, если пломбировка не повреждена, номер версии в формуляре соответствует сведениям, указанным в описании типа средства измерений.

9.5 Идентификация встроенного ПО LPS251.img проводится путем проверки номера версии. Номер версии встроенного ПО отображается в рабочем окне автономного ПО «LANIT LPS View» после ввода команды «#*ID?».

9.6 Считайте номер версии встроенного ПО LPS251.img. Результаты идентификации считают положительными, если номер версии в ответном сообщении соответствует сведениям, указанным в описании типа средства измерений.

9.7 Идентификация автономного ПО LANIT LPS View проводится путем проверки номера версии. Номер версии автономного ПО отображается во вкладке «Подробно» меню «Свойства» в операционной системе.

9.8 Считайте номер версии автономного ПО ПО LANIT LPS View. Результаты идентификации считают положительными, если номер версии соответствует сведениям, указанным в описании типа средства измерений.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.1 Определение метрологических характеристик при измерении абсолютного (атмосферного) давления выполняется в следующем порядке:

10.1.1 Подключите манометр грузопоршневой (далее – манометр) к барометру из состава комплекса КПП-1.

10.1.2 Установите значения абсолютного давления посредством манометра равные 1100; 1000; 900; 800; 700; 600; 500; 400; 300; 200; 100; 50 гПа.

10.1.3 Подключите датчик давления мембранно-емкостной Баратрон 698А (далее – датчик Баратрон) к барометру из состава комплекса КПП-1 согласно схеме, приведенной в приложении А.

10.1.4 Установите значения абсолютного давления в герметичной камере давления комплекса КПП-1, посредством устройства задания и поддержания давления равные 20; 10; 5 гПа.

10.1.5 На каждом значении фиксируйте показания комплекса КПП-1, $P_{\text{изм}i}$ и соответствующие эталонные значения с датчика Баратрон, $P_{\text{эт}i}$.

10.1.6 Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления ΔP_i , для каждого заданного значения по формуле:

$$\Delta P_i = P_{\text{изм}i} - P_{\text{эт}i}$$

10.1.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений атмосферного давления во всем диапазоне не превышает:

$$|\Delta P_i| \leq 0,1 \text{ гПа.}$$

10.2 Проверка нестабильности поддержания заданного давления:

10.2.1 Установите значение абсолютного давления в герметичной камере давления комплекса КПП-1 посредством устройства задания и поддержания давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону задания атмосферного давления.

10.2.2 На каждом заданном значении абсолютного давления выждите не менее 5 минут, после чего произведите 3 измерения через 5 минут, фиксируя показания $P_{\text{изм}i}$ барометра из состава КПП-1; контроль времени произведите при помощи секундомера.

10.2.3 На каждом заданном значении вычислите значения нестабильности поддержания давления комплекса КПП-1 по формуле:

$$H_i = \frac{H_{этi} - H_{эт(i-1)}}{5}$$

10.2.4 Результаты считаются положительными, если нестабильность поддержания давления не превышает:

$$|H_i| \leq 10 \text{ Па/мин.}$$

10.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.3.1 Обработка результатов измерений производится в соответствии с п.п. 10.1.6, 10.2.3 настоящей методики поверки.

10.3.2 В результате анализа характеристик, полученных при поверке, делается вывод о пригодности для дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешностей средства измерений п.п. 10.1.7, 10.2.4 настоящей методики поверки, а также требованиям к рабочим эталонам 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-2}$ - $1 \cdot 10^7$, утвержденной приказом Росстандарта № 2667 от 05.12.2025 г.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Оформляется протокол установленной формы.

Приложение А

Схема подключения к комплексам КПП-1

