

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



СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

М.п. «01» марта 2021 г.  
Чекирда Константин Владимирович

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы поверочные портативные КПП-4М

Методика поверки

МП 254-111-2021

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  
2021 г.

## 1. Общие положения

Данная методика поверки распространяется на Комплекс поверочный портативный КПП-4М (далее – комплекс КПП-4М), предназначенный для воспроизведения и измерения частоты вращения вала, угла поворота при поверке преобразователей скорости и направления воздушного потока и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость комплекса поверочного портативного КПП-4М к государственному первичному эталону единицы времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2012) и к государственному первичному эталону единицы линейного ускорения и плоского угла при угловом перемещении твердого тела (ГЭТ 94-2001).

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение - при проверке канала угла поворота
- прямые измерения – при проверке измерений частоты вращения

Комплексы поверочные портативные КПП-4М подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов/отдельных автономных блоков из состава средства измерений/для меньшего числа измеряемых величин/на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Операции проводимые при поверке	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Подтверждение соответствия ПО	9	да	да
Определение метрологических характеристик: - воспроизведения и измерения частоты вращения вала;	10.1.1	да	да
- воспроизведения и измерения угла поворота;	10.1.9	да	да

2.1 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 +17 до +23;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 90;
- атмосферное давление, гПа от 840 до 1060.

## 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1 К проведению поверки допускаются лица, допущенные к работе в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к комплексу КПП-4М.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10	Преобразователь угловых перемещений ЛИР-ДА190К, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 80050-20 Тахометр универсальный цифровой TESTO 470, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 32471-06

5.1 Средства измерений должны быть поверены, эталоны иметь свидетельства об аттестации.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

-требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;

-требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации.

- 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-4М следующим требованиям:

- соответствие внешнему виду СИ описанию типа СИ;

- наличию знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа СИ;

- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации на данную модификацию комплекса КПП-4М;

- комплекс КПП-4М 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 Проверить комплектность комплекса КПП-4М.

8.2 Проверить электропитание комплекса КПП-4М.

8.3 Проверьте пломбировку на корпусе раскручивающего устройства на целостность.

8.4 Подготовить к работе и включить комплекс КПП-4М согласно ЭД.

8.5 Включите раскручивающее устройство из состава КПП-4М. Контрольная индикация должна показать, что комплекс работоспособен.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения

9.1.1 Идентификация ПО осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.1.2 Выполните подключение к комплексу КПП-4М, используя программу «KPP4m control app», порядок работы с ПО указан в ЭД на комплекс КПП-4М.

9.1.3 Номер версии ПО «ROT\_Cnt v 1.3», «KPP4m control app» отображается на рабочем поле программы.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование	«ROT_Cnt v 1.3»	«KPP4m control app»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.3	не ниже 2.001

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1.1 Поверка комплекса КПП-4М при воспроизведении и измерении частоты вращения вала выполняется в следующем порядке:

10.1.2 Подготовьте к работе раскручивающие устройства модификаций КПП-4М-1 и КПП-4М-2.

10.1.3 Подготовьте к работе прибор для измерения частоты вращения TESTO 470 (далее TESTO 470), согласно ЭД.

10.1.4 Последовательно поместите метку TESTO 470 на вал электродвигателя раскручивающего устройства КПП-4М-1 и КПП-4М-2.

10.1.5 Задайте значения частоты вращения вала раскручивающих устройств КПП-4М-1 и КПП-4М-2 равные (20, 100, 500, 700, 990) об/мин и (200, 1000, 5000, 10000, 15000) об/мин соответственно.

10.1.6 На каждом заданном значении фиксируйте показания КПП-4М в окне программы,  $\omega_{измi}$ , эталонные значения,  $\omega_{эти}$ , фиксируйте на дисплее TESTO 470.

10.1.7 Вычислите абсолютную погрешность воспроизведения и измерения частоты вращения вала по формуле:

$$\Delta\omega = \omega_{измi} - \omega_{эти}$$

10.1.8 Результаты считаются положительными, если погрешность воспроизведения и измерения частоты вращения вала не превышает:

$$\Delta\omega \leq \pm 0,003 \omega \text{ об/мин,}$$

где  $\omega$  - показания значения частоты вращения вала.

10.1.9 Поверка комплекса КПП-4М при воспроизведении и измерения угла поворота выполняется в следующем порядке:

10.1.10 Подготовьте к работе лимб со стрелкой из состава КПП-4М.

10.1.11 Подготовьте к работе преобразователь угловых перемещений ЛИР-ДА190К (далее – преобразователь).

10.1.12 Установите преобразователь на лимб таким образом, чтобы начальные значения отсчета соответствовали нулю градусов.

10.1.13 Проведите измерения плоского угла лимба, перемещая преобразователь по лимбу с дискретностью  $20^\circ$ . Пройдите полный оборот в  $360^\circ$

10.1.14 Фиксируйте показания плоского угла лимба -  $\alpha_{измi}$ , и преобразователя -  $\alpha_{эти}$ .

10.1.15 Вычислите абсолютную погрешность измерения угла поворота по формуле:

$$\Delta\alpha = \alpha_{измi} - \alpha_{эти}$$

10.1.16 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерения угла поворота во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta\alpha \leq \pm 1^\circ.$$

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешности средства измерений п.10.1.8, п.10.1.16 настоящей методики поверки.

12. Оформление результатов поверки

12.1 При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки комплекса поверочного портативного КПП-4М передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке. Знак поверки при необходимости наносится на свидетельство о поверке.

12.2 При отрицательных результатах поверки выдаётся извещение о непригодности средства измерений в установленном порядке, с обязательным указанием причины непригодности.

12.3 Протокол поверки оформляется по запросу.

12.4 В процессе поверки пломбировка не нарушается.