

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Лаборатории мобильные автоматизированные поверочные МАПЛ-1

#### **Назначение средства измерений**

Лаборатории мобильные автоматизированные поверочные МАПЛ-1 (далее МАПЛ) предназначены для поверки рабочих средств измерений (РСИ) метеорологического назначения на местах их эксплуатации, в том числе РСИ:

- атмосферного давления;
- температуры воздуха;
- относительной влажности воздуха (ОВВ);
- скорости и направления ветра;
- метеорологической дальности видимости (МДВ);
- высоты нижней границы облаков (ВНГО).

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия МАПЛ:

- воспроизведение заданных значений и передача РСИ размеров единиц атмосферного давления, температуры и относительной влажности воздуха (ОВВ), спектрального коэффициента направленного пропускания (СКНП) атмосферы методом сличения с показаниями эталонных СИ;
- воспроизведение механических и электрических сигналов, необходимых при поэлементных поверках измерительных элементов анеморумбометров (анемометров, флюгарок);
- измерение расстояний (имитация заданных длин) до светоотражающих мишней, используемых при поверках РСИ высоты нижней границы облаков (ВНГО).

В состав МАПЛ входят:

- аппаратура поверочная многофункциональная (АПМ), состоящая из шести комплексов типа КПП:

- КПП-1 для поверки и калибровки РСИ атмосферного давления;
- КПП-2 для поверки и калибровки РСИ температуры;
- КПП-3 для поверки и калибровки РСИ относительной влажности воздуха;
- КПП-4 для поверки и калибровки РСИ параметров ветра;
- КПП-5 для поверки и калибровки РСИ метеорологической дальности видимости;
- КПП-6 для поверки и калибровки РСИ высоты нижней границы облаков.

-программно-вычислительный и управляющий комплекс (ПВК) на основе IBM – совместной ПЭВМ стандартной конфигурации (типа Notebook) с пакетом стандартных и специализированных программ для управления процессом поверки, обработки и документирования результатов измерений при поверке;

-кузов термостатируемый на базе автомобильного шасси стандартной комплектации для размещения составных частей АПМ и обеспечения условий поверки.

-комплект вспомогательного оборудования для обеспечения поверочных и ремонтных работ, бесперебойного бортового электропитания, обеспечения защиты АПМ и другого оборудования МАПЛ-1 от воздействия транспортной тряски

Места пломбирования от несанкционированного доступа указаны на рисунке 1.



Рисунок 1 - Фотография общего вида МАПЛ-1 и места пломбирования составных частей КПП-1, КПП-2, КПП-3, КПП-4, КПП-5 и КПП-6 (отмечены выносками 2 - 7).

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) МАПЛ предназначено для автоматического или ручного ввода и отображения измеряемых значений эталонных и поверяемых рабочих СИ, обработки результатов измерений по заданному алгоритму; документирования результатов поверки (оформления протоколов, свидетельств о поверки или извещений о непригодности); ведения базы данных поверок.

ПО МАПЛ включает:

- ПО «АРМ» для работы с базой данных»;
- ПО «Проверка на КПП-1» для поверки и калибровки РСИ атмосферного давления;
- ПО «Проверка на КПП-2» для поверки и калибровки РСИ температуры;
- ПО «Проверка на КПП-3» поверки и калибровки РСИ относительной влажности воздуха;
- ПО «Проверка на КПП-4» для поверки и калибровки РСИ параметров ветра;
- ПО «Проверка на КПП-5» для поверки и калибровки РСИ метеорологической дальности видимости;
- ПО «Проверка на КПП-6» для поверки и калибровки РСИ высоты нижней границы облаков;
- ПО «Мониторинг состояния СИ», обеспечивающее по результатам поверки прогнозирование наработка на отказ;
- ПО «Интегрированная оболочка»

Идентификационные данные (признаки) ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Идентификационное наименование	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ПО «АРМ»	ArmDataBase		1F32169D92F9266167E D44C6B3155475	MD5
ПО «Проверка на КПП-1»	KPP-1		64C8A66AB50009C47E 0BBE675C4544E8	MD5
ПО «Проверка на КПП-2»	KPP-2		9AA0B33F6EE1905371 CE4FA63259334D	MD5
ПО «Проверка на КПП-3»	KPP-3		90B068173A5A45E7DF 6EBC67F1055172	MD5
ПО «Проверка на КПП-4»	KPP-4		73A1E552DCF4F87F81 A9000636E3DFFC	MD5
ПО «Проверка на КПП-5»	KPP-5		585CA9BA7FC5716E50 92195F9AD1015D	MD5
ПО «Проверка на КПП-6»	KPP-6		3133129D381BF349E1E FF9E0068EF356	MD5
ПО «Мониторинг состояния СИ»	Monitoring		39B9A5B88FB94224CD A5ABA435E22547	MD5
ПО «Интегрированная оболочка»	MAPL		1F32169D92F9266167E D44C6B3155475	MD5

Специальных средств защиты метрологически значимой части ПО не требуется.

ПО не является источником погрешности при преобразовании выходных рабочих кодов измерительных каналов МАПЛ в значения результатов измерений метеорологических параметров, отображаемых на мониторе центрального устройства

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Диапазон абсолютных давлений, воспроизводимых пневмосистемой КПП-1, гПа	от 100 до 1100
2 Скорость изменения заданного давления в пневмосистеме КПП-1 после 5-минутной выдержки, Па/с, не более	1
3 Диапазоны измерений барометров (в составе КПП-1) типа БРС-1М-3, гПа типа БОП-1М-2, гПа типа БОП-1М-3, гПа (поставляется один из барометров, в зависимости от согласованного комплекта поставки)	от 5 до 1100 от 5 до 1100 от 5 до 1100
4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности барометров в составе КПП-1: типа БРС-1М-3, Па типа БОП-1М-2, БОП-1М-3 (), Па	$\pm 20$ $\pm 10$
5 Диапазон температур, воспроизводимых терmostатом КПП-2, °C	от минус 50 до 50
6 Пределы допускаемой погрешности поддержания (нестабильность поддержания) заданной температуры терmostатом КПП-2, °C,	$\pm 0,03$
7 Пределы допускаемой разности температур в рабочих каналах выравнивающего блока, погруженного в жидкостный терmostат КПП-2, °C	$\pm 0,02$
8 Диапазон измерений прецизионного измерителя температуры типа МИТ 8.10 в комплекте с платиновым эталонным термометром сопротивления типа ПТСВ-2К-1 (в составе КПП-2), °C	от минус 50 до 50
9 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности МИТ 8.10 в комплекте с платиновым эталонным термометром сопротивления типа ПТСВ-2К-1 (в составе КПП-2), °C	$\pm 0,01$
10 Объем рабочей камеры жидкостного терmostата АПМ, дм <sup>3</sup>	20
11 Значения относительной влажности воздуха (ОВВ), воспроизводимые переносным солевым гигростатом типа ПСГ; (в составе КПП-3) при температуре 20 °C, %	11,3; 33,1; 75,5; 97,6
12 Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения заданных значений ОВВ, % при ОВВ 11,3, % при ОВВ 33,1, % при ОВВ 75,5, % при ОВВ 97,6, %	$\pm 1,3$ $\pm 1,2$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$
13 Диапазон измерений ОВВ термогигрометра типа «ИВА-6» с преобразователем ДВ2ТСМ - 2 П (в составе КПП-3), %	от 0 до 98
14 Пределы допускаемой абсолютной погрешности термогигрометра «ИВА-6» (в составе КПП-3), %	$\pm 1$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
15 Диапазон значений скорости ветра, воспроизведенных задатчиком типа ЗПВ-1 (в составе КПП-4), м/с (диапазон соответствующих воспроизводимых значений скорости вращения оси ЗПВ ( $\omega$ ), об/мин)	от 0,1 до 88 (от 15 до 3750)
16 Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания скорости вращения оси ЗПВ (в составе КПП-4), об/мин	$\pm 0,003 \omega$
17 Значения скорости ветра, задаваемые имитатором типа ИДВ (в составе КПП-4), м/с	2,2; 4,4; 8,8; 17,7; 35,4
18 Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания скорости ветра имитатором ИДВ (в составе КПП-4), м/с	$\pm 0,1$
19 Значения направления ветра, задаваемые имитатором ИДВ (в составе КПП-4), градус	0; 90; 180; 270; 360
20 Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания направления ветра имитатором ИДВ (в составе КПП-4), градус	$\pm 1$
21 Диапазон значений плоского угла направлений ветра, задаваемых угломерным лимбом (в составе КПП-4), градус	от 0 до 360
22 Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания направления ветра лимбом (в составе КПП-4), градус	$\pm 1$
23 Моменты сил, воспроизводимые КПП-4 - для проверки момента трения на оси датчика скорости ветра, Н·м (Г·см) - для проверки момента трения на оси датчика направления ветра, Н·м (Г·см)	от $2,4 \cdot 10^{-4}$ до 0,0015 (от 2.4 до 15) от $8 \cdot 10^{-4}$ до 0,01 (от 8 до 100)
24 Пределы допускаемой абсолютной погрешности моментов трения, воспроизводимых КПП-4: - на оси датчика скорости ветра, Н·м (Г·см) - на оси датчика направления ветра, Н·м (Г·см)	$\pm 1 \cdot 10^{-4} (\pm 1)$ $\pm 2 \cdot 10^{-4} (\pm 2)$
25 Диапазон воспроизводимых значений светового коэффициента направленного пропускания (СКНП) наборами светофильтров (в составе КПП-5), %	от 2 до 96
26 Пределы допускаемой абсолютной погрешности светофильтров из наборов (в составе КПП-5), %	$\pm 0,5$
27 Диапазон измерений дальномера типа Leica DISTO A5 (в составе КПП-6), м	от 0,05 до 200
28 Пределы допускаемой погрешности дальномера типа Leica DISTO A5 (в составе КПП-6), м	$\pm 0,01$
29 Значения высоты нижней границы облаков (ВНГО), имитируемые линией задержки (ЛЗТ), $L_{\text{им}}$ (в составе КПП-6), м (и соответствующие им значения времени задержки, $\tau$ , нс)	60 (400), 120 (800), 450 (3000), 900 (6000), 1800 (12000), 2100 (14000)

Окончание таблицы 2

30 Пределы допускаемой погрешности ЛЗТ (в составе КПП-6), не более - в режиме имитации ВНГО, м - в режиме измерений времени задержки, нс	$\pm 0,03$ Лим $\pm 0,03 \tau$
31 Электропитание АПМ (в составе КПП-1, КПП-2, КПП-3, КПП-4, КПП-5, КПП-6), - от бортовой сети МАПЛ: - напряжение переменного тока, В - частота, Гц,	$220^{+22}_{-33}$ ( $50 \pm 1$ )
32 Потребляемая мощность АПМ (в составе КПП-1, КПП-2, КПП-3, КПП-4, КПП-5, КПП-6), ВА	150
33 Габаритные размеры, мм КПП-1 КПП-2 КПП-3 КПП-4 КПП-5 КПП-6	500x390x160 500x390x160 500x390x160 500x390x160 500x390x160 500x390x160
34 Масса, кг: КПП-1 КПП-2 КПП-3 КПП-4 КПП-5 КПП-6	10 20 7 15 7 6
35 Рабочие условия эксплуатации КПП-1, КПП-2, КПП-3, КПП-4, КПП-5, КПП-6, входящих в состав АПМ: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре $(25 \pm 5)$ °C, % - атмосферное давление, гПа	$25 \pm 5$ от 40 до 80 от 660 до 1100
36 Условия транспортирования: Климатические факторы – по п. 10.3 ГОСТ 15150: - температура воздуха в пределах, °C - относительная влажность воздуха при температуре 25°C, % - пониженное атмосферное давление, гПа Механические факторы - по п. 4.9.9 ГОСТ 22261-94: - частота ударов, мин <sup>-1</sup> (при максимальном ускорении $\pm 30$ м/с <sup>2</sup> )	от минус 50 до 50 до $(95 \pm 3)$ до 660  $100 \pm 20$
37 Средний срок службы, лет	10
38 Среднее время наработки на отказ, ч	10 000
39 Среднее время восстановления рабочего состояния, мин.	90

**Знак утверждения типа**

наносится фотохимическим способом, тиснением или другими способами нанесения маркировки в местах, предусмотренных чертежами, а также типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации МАПЛ.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3

№ п/п	Наименование составной части	Ко-личе-ство
1	Аппаратура поверочная многофункциональная (АПМ), состоящая из шести комплексов типа КПП: КПП-1 для поверки и калибровки РСИ атмосферного давления; КПП-2 для поверки и калибровки РСИ температуры; КПП-3 для поверки и калибровки РСИ относительной влажности воздуха (ОВВ); КПП-4 для поверки и калибровки РСИ параметров ветра; КПП-5 для поверки и калибровки РСИ метеорологической дальности видимости (МДВ); КПП-6 для поверки и калибровки РСИ высоты нижней границы облаков (ВНГО)	1 1 1 1 1 1
1.1	Документ «Лаборатория мобильная автоматизированная поверочная МАПЛ-1.Руководство по эксплуатации» 4381-001-79762476-08 РЭ Документ «Лаборатория мобильная автоматизированная поверочная МАПЛ-1. Методика поверки» МП 254-007-2008 Документ «Лаборатория мобильная автоматизированная поверочная МАПЛ-1.Формуляр» 4381-001-79762476-08 ФО	1 1 1
2	Программно-вычислительный комплекс (ПВК) на основе ИВМ – совместной ПЭВМ стандартной конфигурации типа Notebook	1
2.1	Комплект эксплуатационной документации на ПВК согласно ведомости	
3	Кузов терmostатированный на базе автомобильного шасси стандартной комплектации	1
3.1	Комплект эксплуатационной документации на кузов терmostатированный на базе автомобильного шасси стандартной комплектации согласно ведомости	
4	Комплект вспомогательного оборудования для обеспечения поверочных и ремонтных работ, бесперебойного электропитания, обеспечения защиты АПМ и другого оборудования МАПЛ от воздействия транспортной тряски	1
4.1	Комплект эксплуатационной документации на вспомогательное оборудование согласно ведомости	1

## Проверка

осуществляется по документу МП 254-007-2008 «Лаборатория мобильная автоматизированная поверочная МАПЛ-1. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 декабря 2008 г.

Проверку СИ, входящих в состав АПМ, внесенных в Госреестр СИ, выполняют в соответствии с утвержденными методиками поверки на эти СИ.

Основные средства поверки:

- барометр образцовый переносной БОП-1М-2, диапазон измерений от 100 до 1100 гПа, пределы допускаемой погрешности  $\pm 10$  гПа;
- эталонные платиновые термометры сопротивления ПТСВ-2К-1 с измерителем температуры МИТ 8.10, диапазон измерений от минус 50 до 50 °C, пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,005$  °C;

- термогигрометр «Ива-ББ2 - 2П», диапазон измерений относительной влажности воздуха (ОВВ) от 0 до 98%, температуры воздуха от 0 до 60 °C, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ОВВ ± 1%, температуры ± 0,5 °C;
- тахометр цифровой электронный СОТ-4, диапазон измерений частоты вращения от 6 до 99999 об/мин, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,1% плюс единица младшего разряда;
- дальномер лазерный типа Leica DISTO A5, диапазон измерений от 0,05 до 200 м, пределы допускаемой погрешности ±0,01 м.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе РЭ 4381-001-79762476-08 «Лаборатория мобильная автоматизированная поверочная МАПЛ-1. Руководство по эксплуатации».

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к лаборатории мобильной автоматизированной поверочной МАПЛ-1**

- 1 ГОСТ 8.223-76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 270 до 400000 Па»
- 2 ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»
- 3 ГОСТ 8.547-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов»
- 4 ГОСТ 8.542-86 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока»
- 5 ГОСТ 8.016-81 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла»
- 6 ГОСТ 8.503-84 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от 24 до 75 000 м»
- 7 ТУ 4381-001-79762476-08 «Лаборатория мобильная автоматизированная поверочная МАПЛ-1. Технические условия».

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецпроект» (ООО «Спецпроект»)  
Юридический адрес: 194356, г. Санкт-Петербург, ул. Хошимина, д.7, к.3, кв.220  
Телефон (812) 323-98-28, факс 295-21-28  
E-mail: [etalonggo@mail.ru](mailto:etalonggo@mail.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, Факс: (812) 713-01-14

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.        « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.