



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

М.п.

«01» декабря 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ПРИБОРЫ ДЛЯ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО
ДАВЛЕНИЯ АВРМ-06**

Методика поверки

РТ-МП-994-421-2021

г. Москва
2022 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на приборы для суточного мониторинга артериального давления АВРМ-06 (далее по тексту – приборы) и устанавливает порядок проведения их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы давления-паскаля в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону гэт23-2010, и единицы частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону гэт1-2022.

В настоящей методике поверки используются методы прямых измерений давления воздуха в манжете и частоты пульса.

2. Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции поверки при		Номер пункта настоящей методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3
4 Проверка идентификации программного обеспечения (ПО)	Да	Да	9
5 Определение метрологических характеристик			
5.1 Определение погрешности измерений давления воздуха в манжете	Да	Да	10.1
5.2 Определение погрешности измерений частоты пульса	Да	Да	10.2
6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие опыт поверки средств измерений, изучившие документацию на средства поверки и поверяемые приборы, настоящую методику поверки и имеющие не ниже II квалификационной группы по электробезопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки и перечень

рекомендуемых средств поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<i>Основное оборудование</i>		
п.8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 85 % с абсолютной погрешностью ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 610 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13); Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76)
п.10. Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы давления-паскаля и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 в диапазоне от 20 до 280 мм рт.ст.	Установка для поверки каналов измерения давления и частоты пульса УПКД-3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 66733-17)
<i>Вспомогательное оборудование</i>		
п.10. Определение метрологических характеристик	Жесткий металлический сосуд емкостью 500 мл ± 5 %; Т-образные соединители и шланги	Жесткий металлический сосуд емкостью 500 мл ± 5 %; Т-образные соединители и шланги
<p><i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i></p>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, меры безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на используемые средства поверки.

6.2 На рабочем месте сетевые цепи, для исключения электромагнитных помех, должны быть удалены от приборов на достаточное расстояние. Вблизи рабочего места не должно быть источников электромагнитных помех. Кроме того, во время проведения поверки необходимо обеспечить отсутствие источников тепла или холода, прямое действие солнечных лучей или иных источников света или энергии. Также во время проведения поверки

необходимо следить за тем, чтобы воздуховоды манжет и соединительные шланги не перегибались и не передавливались.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра проверить отсутствие механических повреждений корпуса прибора, дисплея, воздуховода и самой манжеты, функционирование кнопок, а также отсутствие прочих дефектов, мешающих работе прибора и (или) влияющих на точность проводимых с его помощью измерений.

Маркировка поверяемого прибора должна быть различимой и содержать следующую информацию:

- наименование и торговый знак производителя;
- тип прибора «АВРМ-06» на лицевой и задней панели;
- заводской номер прибора;
- год выпуска;
- знак утверждения типа.

7.2 Комплектность поверяемого прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации и описанию типа средства измерений.

7.3 Внешний вид поверяемого прибора должен соответствовать фотографиям, приведенным в руководстве по эксплуатации и описанию типа средств измерений.

7.4 Результаты выполнения операции считать положительными, если выполняются вышеуказанные требования.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Вставить две батарейки типа АА в прибор.

8.1.2 Подсоединить манжету к прибору и надеть ее на жесткий металлический сосуд.

8.1.3 Основные средства поверки и вспомогательное оборудование подготовить к работе в соответствии с инструкциями или руководствами по их эксплуатации.

8.2 Контроль условий поверки

8.2.1 Измерить и занести в протокол данные об условиях окружающей среды.

8.3 Опробование

8.3.1 Нажать кнопку «  ».

8.3.2 Убедиться, что прибор начинает нагнетать воздух в манжету с помощью встроенного компрессора, в противном случае дальнейшая поверка не проводится.

9. Проверка идентификации программного обеспечения (ПО)

9.1 Для проверки идентификации ПО выполнить следующие операции:

– подключить прибор к ПК как это описано в пункте 2.2 руководства по эксплуатации. Запустить программу CardioPoint-АВРМ. Во вкладке Помощь/О программе находятся идентификационные данные ПО. Убедиться, что полученные данные совпадают с идентификационными данными, установленными при утверждении типа и указанными в описании типа на прибор;

– запустить сервисную программу АВРМ Service2. Во вкладке Help/About находятся идентификационные данные ПО. Убедиться, что полученные данные совпадают с идентификационными данными, установленными при утверждении типа и указанными в описании типа на прибор.

10. Определение метрологических характеристик

10.1 Определение погрешности измерений давления воздуха в манжете

10.1.1 Собрать пневматическую схему для поверки прибора (рис. 1), которая состоит

из:

1) установки для поверки каналов измерения давления и частоты пульса УПКД-3 (далее

– установка УПКД-3 (поз. 1);

2) жесткого металлического сосуда емкостью 500 мл $\pm 5\%$ (поз. 2);

3) T-образного соединителя и шлангов (поз. 3);

4) поверяемого прибора (поз. 4).

10.1.2 Подключить прибор к ПК при помощи кабеля USB как это описано в п. 2.2 руководства по эксплуатации.

10.1.3 Запустить сервисную программу АВРМ Service2. Для настройки соединения с прибором нажать клавишу F9 и вызвать окно настроек соединения (рис. 2).

10.1.4 В правом ниспадающем меню выбрать «automatic».

10.1.5 Для проверки правильности подключения прибора нажать двойным щелчком левой кнопки мыши (ЛКМ) на пункт «Connect». Если соединение прошло успешно, то окно программы примет вид рис. 3, а прибор перейдет в тестовый режим.

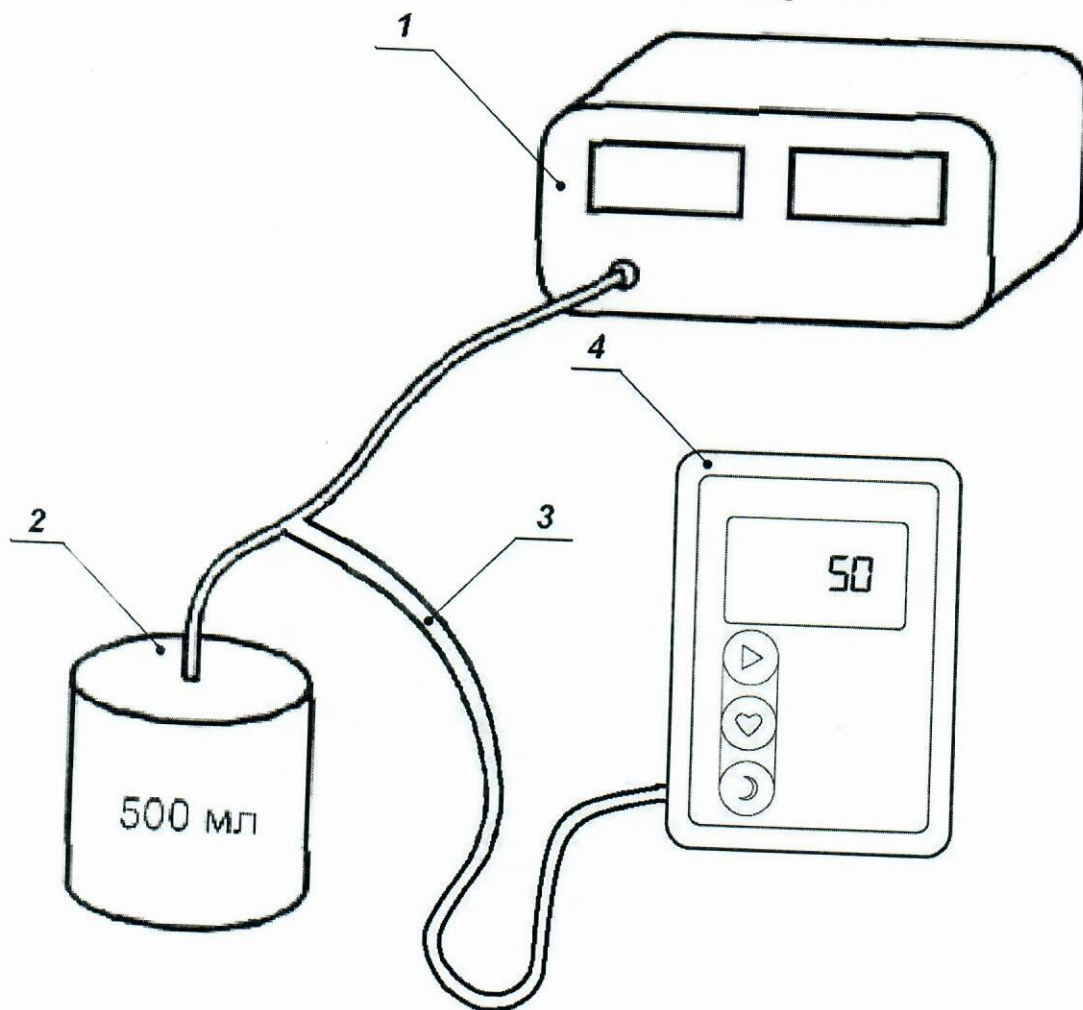


Рисунок 1 – Пневматическая схема для определения погрешности измерений давления воздуха в манжете

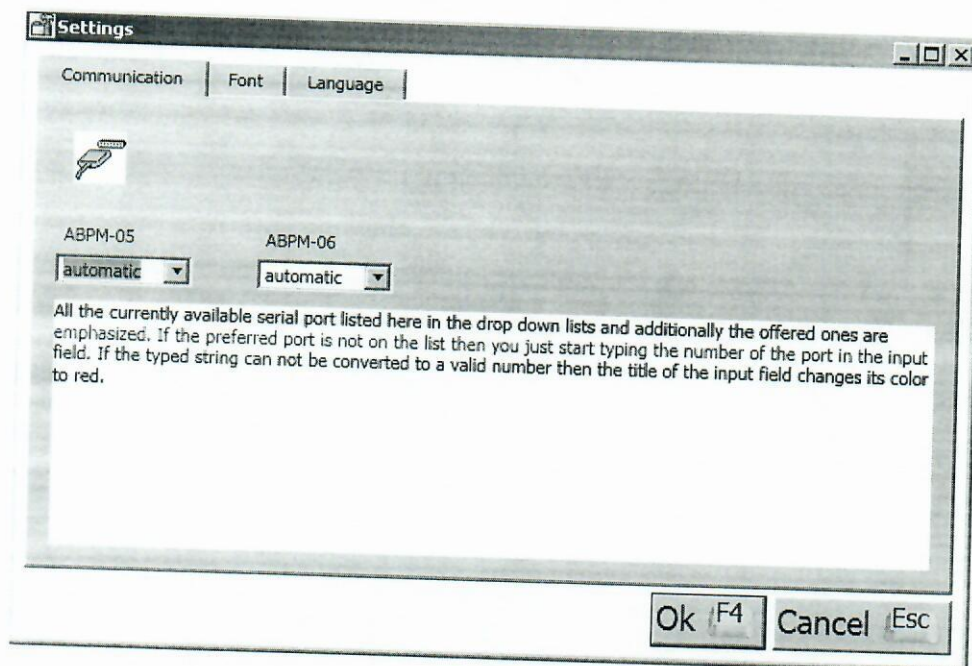


Рисунок 2 – Окно настроек соединения

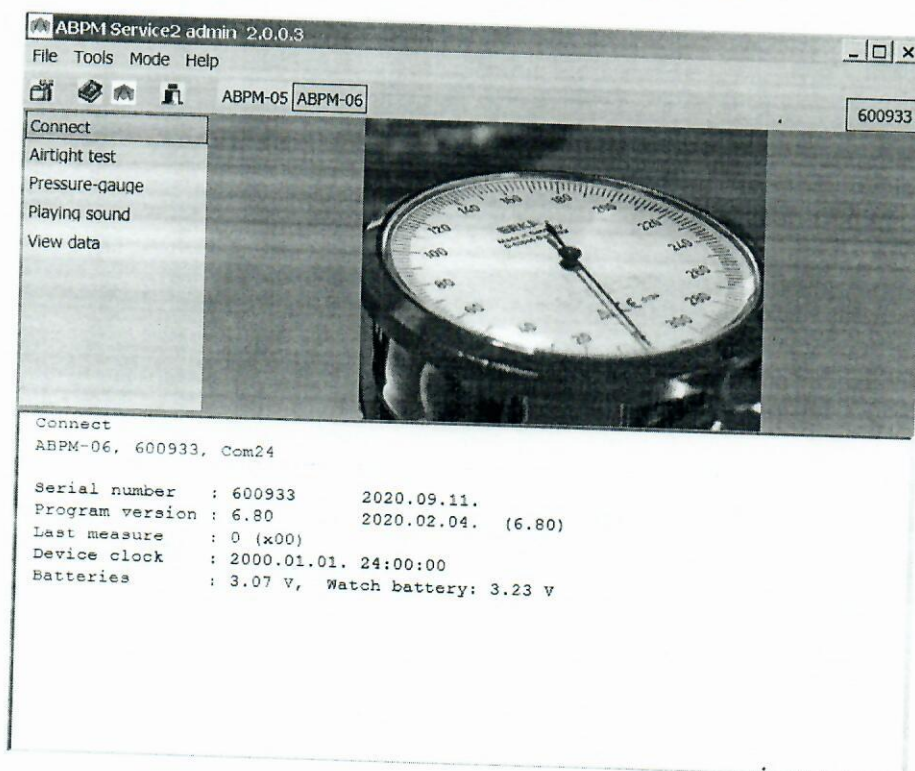


Рисунок 3 – Вид программы после успешного соединения с прибором

10.1.6 Для определения погрешности измерений давления воздуха в манжете с помощью двойного щелчка ЛКМ выбрать пункт «Pressure-gauge». После этого прибор перейдет в режим измерения статического давления и в программе появится измеряемое значение давления (рис. 4). Также измеряемое давление будет отображаться на экране прибора.

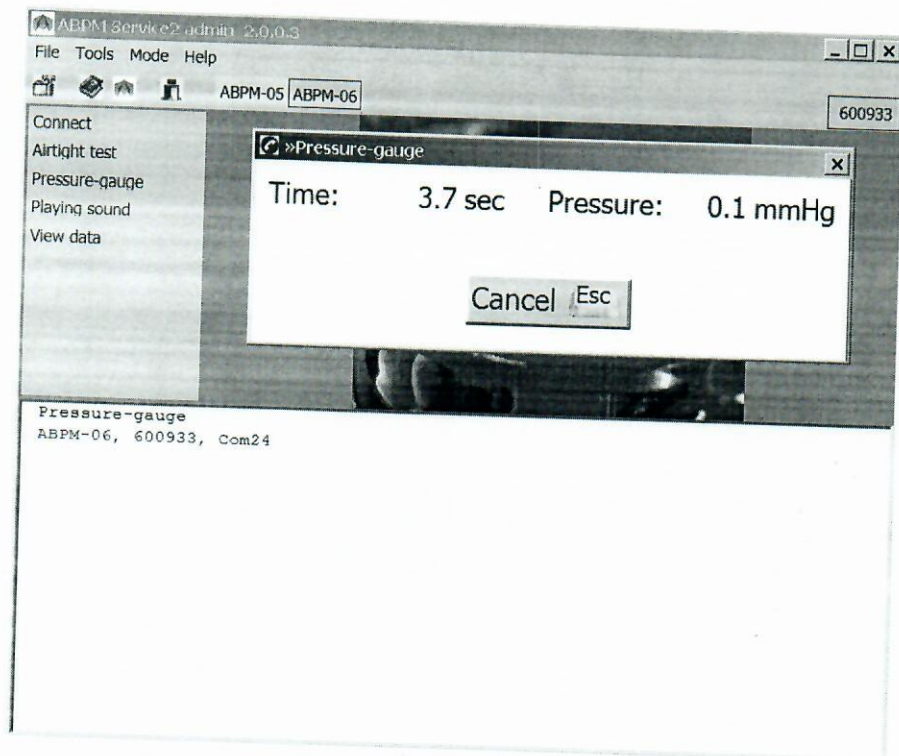


Рисунок 4 – Вид программы в режиме измерения статического давления

10.1.7 Для определения погрешности в точке 30 мм рт.ст. произвести нагнетание давления в пневмосистему с помощью установки УПКД-3. Для этого установку УПКД-3 перевести в режим «Статическое давление», с помощью кнопок «КОМП» и «МЕДЛ» создать необходимое давление в пневмосистеме. После стабилизации показаний установки УПКД-3 и прибора считать показания с экрана прибора. Результат измерения $\Delta P_{изм}$, мм рт.ст., представляют как разность между показанием давления поверяемого прибора $P_{пр}$, мм рт.ст., и соответствующим ему показанием установки УПКД-3 $P_{уст}$, мм рт.ст.

$$\Delta P_{изм} = P_{пр} - P_{уст} \quad (1)$$

Примечание – Цифровой манометр, встроенный в сервисную программу АВРМ Service2, имеет большую разрядность (отображает также десятые доли мм рт.ст.), чем индикатор самого прибора. Однако, считывание показаний измеряемого давления следует проводить именно с экрана самого прибора, потому как в реальных условиях эксплуатации результаты измерений представляются именно в таком виде, т.е. без отображения десятых долей мм рт.ст.

10.1.8 По формуле (1) провести расчет погрешности измерений давления воздуха в манжете по всему диапазону измерений прибора в точках (50, 100, 150, 200, 250 мм рт.ст.), а также в точке максимального значения 280 мм рт.ст.

10.2 Определение погрешности измерений частоты пульса

10.2.1 Собрать пневматическую схему для поверки прибора (рис. 1).

10.2.2 Для определения погрешности в точке 40 мин^{-1} установку УПКД-3 перевести в режим «Динамическое давление», с помощью кнопок «▲» и «▼» установить значение систолического давления равное 120 мм рт.ст., значение диастолического давления равное 80 мм рт.ст., требуемую частоту $f_{уст}$ равную 40 мин^{-1} и произвести измерение давления, нажав кнопку «Start» на приборе. По окончании измерения на дисплее прибора высветится по

очередь систолическое давление в формате **145**, диастолическое давление в формате

92 и измеренное значение частоты пульса $f_{изм}$, мин⁻¹ в формате **P 86**.

Вычислить относительную погрешность измерения частоты пульса δf , % по формуле:

$$\delta f = \frac{(f_{изм} - f_{уст})}{f_{уст}} \cdot 100 \quad (2)$$

10.2.3 Вычислить погрешность измерений частоты пульса по всему диапазону, устанавливая значения частоты пульса (60, 80, 120, 160, 180, 240) мин⁻¹, при этом уровень систолического и диастолического давления следует устанавливать равным 120 на 80 мм рт.ст.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются:

- обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в пп. 10.1 и 10.2;
- значение абсолютной погрешности измерений давления воздуха в манжете по всему диапазону измерений не превышает ± 3 мм рт.ст.;
- значение относительной погрешности измерений частоты пульса по всему диапазону измерений не превышает ± 5 %.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Начальник лаборатории
№ 421 ФБУ «Ростест-Москва»



А.В. Казак

Инженер по метрологии I категории
лаборатории № 421 ФБУ «Ростест-Москва»



Д.В. Вагин