



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

С.А. Денисенко

« 2 »

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термоанемометры RGK AM-40

РТ-МП-1282-207-2025

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Москва
2025 г.

Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки термоанемометров RGK AM-40 (далее по тексту – термоанемометры), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А настоящей методики.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость:

- к Государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» и ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

- к Государственному первичному эталону ГЭТ 150-2012 «Государственный первичный специальный эталон единицы скорости воздушного потока» согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.11.2019 № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока».

При определении метрологических характеристик в части измерений температуры и скорости воздушного потока поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения.

1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.3
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	8
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Примечания:			
1. При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается.			
2. При проведении периодической поверки по согласованию с заказчиком допускается возможность проведения поверки меньшего числа измеряемых величин, при этом делают соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.			

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление: от 86,0 до 106,7 кПа.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка СИ должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с эксплуатационной документацией и освоившими работу с техническими средствами, используемыми при поверке.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Средства поверки

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 кПа до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег.№ 53505-13; Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18; Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13.

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Определение метрологических характеристик средства измерений	Термометры сопротивления (платиновые), соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам 4 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11
	Термостаты и/или криостаты температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ», рег. № 39300-08; Термостаты переливные прецизионные серии ТПП, рег. № 33744-07
	Камера тепла-холода (климатическая) с диапазоном воспроизводимых температур от -20 °С до +70 °С и с нестабильностью поддержания заданной температуры в рабочем объеме камеры - не более 1/3 допускаемой погрешности поверяемого термоанемометра (в течение 10-15 мин.)	Камера климатическая МНУ-800СССА, МНСВ-64СЗГ и др.
	Аэродинамические измерительные установки, соответствующие требованиям рабочим эталонам по ГПС в соответствии с Приказом Росстандарта № 2815 от 25 ноября 2019 г., диапазон воспроизведения скорости воздушного потока от 0,3 до 30,0	Стенд аэродинамический АДС 110/30, рег. № 32146-06
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано. 2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью. 		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;

- на эталоны и применяемые средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в РЭ на термоанемометры.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности термоанемометров описанию типа, и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к ухудшению метрологических характеристик.

При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

6.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление. Климатические условия проведения поверки должны соответствовать значениям, указанным в п. 2.1 настоящей методики поверки.

7.2 Подготовка к поверке средства измерений:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемое СИ и на применяемые средства поверки;
- выдержать поверяемое СИ не менее 2 ч в условиях, указанных в п. 2.1 настоящей методики;
- подготовить к работе поверяемое СИ и применяемые средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7.3 Опробование

7.3.1 Разместить термоанемометр на рабочей поверхности стола и включить длительным нажатием кнопки, расположенной на электронном блоке термоанемометра. На дисплее электронного блока термоанемометра происходит отображение показаний, соответствующих текущим значениям температуры воздуха в лаборатории.

7.3.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

8.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры поверяемых термоанемометров выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в жидкостных термостатах (криостатах) или в климатических камерах (камерах тепла-холода).

8.1.2 Погрешность термоанемометров определяют в нескольких температурных точках рабочего диапазона измерений, включая начальное и конечное значения, но не менее, чем в четырех температурных точках, например, минус 20 °С, 0 °С, плюс 30 °С и плюс 70 °С.

8.1.3 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в термостате (криостате) или в камере первую температурную точку. Затем погружаемые части эталонного термометра и поверяемого термоанемометра помещают в рабочую зону жидкостного термостата (криостата) или камеры.

8.1.3.1 При поверке в камере зонд поверяемого термоанемометра и эталонный термометр помещают в центр рабочего объема камеры и располагают в максимальной близости друг от друга.

8.1.3.2 При поверке в жидкостных термостатах погружаемую часть термоанемометра

необходимо перед погружением изолировать от попадания жидкости тонкостенным герметичным резиновым чехлом.

8.1.4 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, термоанемометром и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и поверяемого термоанемометра) снимают показания с эталона и дисплея поверяемого термоанемометра

8.1.5 Операции по п.п. 8.1.3–8.1.4 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений.

8.2 Определение абсолютной погрешности канала измерений скорости воздушного потока

8.2.1 Определение абсолютной погрешности канала измерений скорости воздушного потока проводится на аэродинамическом стенде (АДС) в пяти контрольных точках, лежащих внутри рабочего диапазона измерений скорости воздушного потока термоанемометра.

8.2.2 В соответствии с эксплуатационной документацией установить на АДС первую контрольную точку. Закрепить зонд поверяемого термоанемометра в рабочей зоне АДС, соблюдая условия соосности потока и окна первичного преобразователя зонда термоанемометра (окно с чувствительным элементом (ЧЭ), расположенное на конце щупа).

8.2.3 Выждать 1-2 минуты, после чего снять показания скорости АДС и показания поверяемого термоанемометра.

8.2.4 Повторяют операции по п.п. 8.2.2 - 8.2.3 для остальных контрольных точек.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры.

9.1.1 Абсолютную погрешность при измерении температуры (Δ_t , °С) в каждой контрольной точке вычисляют по формуле:

$$\Delta_t = T_{\text{СИ}} - T_{\text{Эт}}, \quad (1)$$

где: $T_{\text{СИ}}$ – значение температуры, измеренное поверяемым термоанемометром, °С;
 $T_{\text{Эт}}$ – значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С.

9.1.2 Термоанемометр считается выдержавшим поверку, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры в каждой контрольной точке не превышают допускаемых нормированных значений, приведенных в Приложении А настоящей методики.

9.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока

9.2.1 Абсолютную погрешность при измерении скорости воздушного потока (Δ_v , м/с) рассчитывают по формуле:

$$\Delta_v = V_{\text{СИ}} - V_{\text{АДС}}, \quad (2)$$

где: $V_{\text{СИ}}$ – значение скорости воздушного потока, измеренное поверяемым термоанемометром, м/с;

$V_{\text{АДС}}$ – значение скорости воздушного потока по показаниям АДС, м/с.

9.2.2 Термоанемометр считается выдержавшим поверку по п.п.8.1, 8.2, если полученные значения абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока в каждой контрольной точке не превышают допускаемых нормированных значений, приведенных в Приложении А настоящей методики.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки термоанемометра в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 Термоанемометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке. Протокол поверки оформляется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и системой менеджмента качества организации-поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола не предъявляются.

10.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработчик настоящей методики поверки:
Инженер 1-й категории отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



О.Н. Карасева

Начальник отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



А.А. Игнатов

Таблица А1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,1 до 30,0
Разрешающая способность ж/к дисплея термоанемометра при измерении скорости воздушного потока, м/с	0,01
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с: - в диапазоне от 0,1 до 20 м/с включ. - в диапазоне св. 20 до 30 м/с	$\pm(0,3+0,04 \cdot V)$ $\pm(0,5+0,12 \cdot V)$
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +70
Разрешающая способность ж/к дисплея термоанемометра при измерении температуры, °С	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,8$
Примечание: V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с	