



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

"02" августа 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АНЕМОМЕТРЫ

Testo

Методика поверки

РТ-МП-4577-442-2023

г. Москва
2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на анемометры Testo (далее – анемометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемых анемометров к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к:

– ГЭТ 34-2020 Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С;

– ГЭТ 35-2021 Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К;

– ГЭТ 150-2012 Государственный первичный специальный эталон единицы скорости воздушного потока.

1.3 В настоящей методике поверки используются методы прямых измерений и непосредственного сличения с эталонным средством поверки.

1.4 Определение метрологических характеристик проводить для единиц величин, входящих в функционал анемометров.

1.5 Для анемометров, предназначенных для измерений нескольких измеряемых величин, допускается проведение поверки на меньшее число измеряемых величин с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении результатов поверки.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

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	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
- контроль условий поверки	Да	Да	8.1
- опробование средства измерений	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	9
- определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	9.1
- определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

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

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией на средства поверки и поверяемые анемометры.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение 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 средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С, обеспечивающие подтверждение требований п. 3; Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений от 30 % до 80 %, обеспечивающие подтверждение требований п. 3; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, обеспечивающие подтверждение требований п. 3	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Рабочий эталон температуры 3 разряда по приказу Росстандарта от 23.12.2023 № 3253 в диапазоне от -20 °С до +70 °С; Средство воспроизведения температуры – камера климатическая, диапазон воспроизведения температуры от -20 °С до +70 °С, нестабильность поддержания температуры ±0,2 °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16 (далее – эталонный термометр); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11 (далее – МИТ 8); Камера климатическая «WEISS WK 180/40»
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	Рабочий эталон по приказу Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815 в диапазоне от 0,05 до 40 м/с	Установка измерительная аэродинамическая ЭМС 0,05/60-400, рег. № 58894-14 (далее – установка аэродинамическая эталонная)

Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 года № 3253 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры и приказа Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на анемометры.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре анемометров проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа и эксплуатационной документации на анемометры;
- отсутствие видимых повреждений анемометров, которые могут повлиять на метрологические характеристики или привести к неверному отсчету показаний;
- отсутствие повреждений соединительных проводов (металлические жилы проводов не должны быть оголены).

Анемометры, не отвечающие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в комнате, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления должны находиться в пределах, указанных в п. 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.

8.2 При опробовании необходимо убедиться, что результаты измерений температуры и (или) скорости воздушного потока изменяются при изменении температуры и (или) при создании движения воздушных масс соответственно у чувствительных элементов анемометра.

В противном случае анемометр признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить не менее чем в трех контрольных значениях, равномерно распределенных внутри диапазона измерений температуры, включая два крайних значения диапазона. Допускается отклонение от крайних значений в пределах 5 % от диапазона измерений.

9.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить методом непосредственного сличения с эталонным термометром в камере климатической. Воспроизведение контрольного значения температуры осуществлять с помощью камеры климатической.

9.1.3 Отсчет эталонного значения температуры проводить с помощью эталонного термометра, подключенного к МИТ 8.

9.1.4 В рабочую зону камеры климатической поверяемый анемометр (или зонд поверяемого анемометра) и эталонный термометр помещать таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились в непосредственной близости.

9.1.5 Глубина погружения зонда поверяемого анемометра и эталонного термометра должна быть не менее $15 \cdot d$, где d – диаметр зонда анемометра или эталонного термометра соответственно. Допускается в климатическую камеру помещать поверяемый анемометр целиком, без превышения рабочего диапазона температуры (см. описание типа).

9.1.6 Отсчет результатов измерений эталонного термометра и поверяемого анемометра проводить после выхода камеры климатической на установленный температурный режим и стабилизации показаний эталонного термометра и поверяемого анемометра. Допускается при отсчете результатов измерений поверяемого анемометра использовать программное обеспечение testo Smart (или аналогичное программное обеспечение Testo), предустановленное на смартфон/планшет, для анемометров поддерживающих данную функцию. Программное обеспечение testo Smart является метрологически незначимым.

9.1.7 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п.п. 10.2-10.3.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока

9.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока проводить не менее чем в четырех контрольных значениях, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая крайние значения диапазона. Допускается отклонение от крайних значений диапазона измерений в пределах 0,2 м/с без превышения диапазона измерений.

9.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока проводить в установке аэродинамической эталонной (далее - УАЭ).

9.2.3 Отсчет эталонного значения скорости воздушного потока проводить с помощью УАЭ.

9.2.4 Отсчет результатов измерений УАЭ и поверяемого анемометра проводить после выхода УАЭ на установленный режим и стабилизации показаний поверяемого анемометра.

9.2.5 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п.п. 10.4-10.5.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Допускается проводить подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям одновременно с определением метрологических характеристик средства измерений.

10.2 По результатам, полученным в п. 9.1, для каждой контрольной точки вычислить абсолютную погрешность измерений температуры Δt , °С, по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{пов}} - t_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{пов}}$ – результат измерений поверяемого анемометра, °С;

$t_{\text{эт}}$ – результат измерений эталонного термометра, °С.

10.3 Результат проверки анемометра на соответствие средства измерений метрологическим требованиям при измерении температуры считать положительным, если значения абсолютной погрешности, рассчитанные по формуле (1), для всех контрольных точек не превышают допускаемой погрешности измерений температуры, указанных в описании типа.

10.4 По результатам, полученным в п. 9.2, для каждой контрольной точки вычислить абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока ΔV , м/с, по формуле:

$$\Delta V = V_{\text{пов}} - V_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $V_{\text{пов}}$ – результат измерений поверяемого анемометра, м/с;

$V_{\text{эт}}$ – воспроизводимое значение УАЭ, м/с.

10.5 Результат проверки анемометра на соответствие средства измерений метрологическим требованиям при измерении скорости воздушного потока считать положительным, если значения абсолютной погрешности, рассчитанные по формуле (2), для всех контрольных точек не превышают допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока, указанной в описании типа.

10.6 В случае подтверждения не соответствия средства измерений метрологическим требованиям в одной любой контрольной точке допускается дальнейшую поверку не проводить.

11 Оформление результатов поверки

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

11.2 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.

11.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.4 Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 442



Д.А. Николаев

Начальник лаборатории № 442



И.Н. Свистунов

Начальник лаборатории № 443



Д.А. Денисов