

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

«15» октября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы ветроизмерительные WAC155

Методика поверки

МП 254-117-2021

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
аэрогидрофизических параметров
А.Ю. Левин

Руководитель лаборатории
испытаний в целях утверждения типа
средств измерений аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

П.К. Сергеев

Санкт-Петербург
2021 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы ветроизмерительные WAC155 (далее – системы WAC155), предназначенные для измерений скорости и направления воздушного потока, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость систем WAC155 к государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012, государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямые измерения, косвенные измерения.

Системы WAC155 подлежат первичной и периодической поверке.

Методикой поверки предусмотрена поверка отдельных измерительных каналов. Информация об объемах проведенной поверки заносится в установленном законодательством Российской Федерации порядке.

Примечание:

1) В случае выхода из строя преобразователей системы WAC155 в течение интервала между поверками, допускается проводить ремонт вышедшего из строя преобразователя или его замену на однотипный, исправный, с проведением поверки измерительного канала (ИК), в котором проводилась замена/ремонт преобразователя.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик измерительных каналов (далее – ИК):			
- ИК скорости воздушного потока;	10.1	да	да
	10.2	нет	да
- ИК направления воздушного потока;	10.3	да	да

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

При поверке допускается соблюдать следующие требования:

- температура воздуха, °C от +15 до +35;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, гПа от 860 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 системам WAC155.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2

Номер пункта	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8, 9, 10	Персональный компьютер с терминальной программой*.
10.1	Рабочий эталон (аэродинамическая измерительная установка) по государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2815 от 25.11.2019, диапазон измерений скорости воздушного потока от 0,5 до 60 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,02+0,015 \cdot V)$ м/с, где V – измеренная скорость воздушного потока, м/с
10.2	Комплекс поверочный портативный КПП-4, диапазон измерений частоты вращения вала от 20 до 15000 об/мин, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,003 \cdot \omega$, рег. номер 68664-17
10.3	Комплекс поверочный портативный КПП-4, диапазон измерений от 0° до 360°, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1^\circ$, рег. номер 68664-17
*Примечание: Под терминальной программой понимается стандартное приложение ОС Windows «Hyperterminal» или его аналоги	

5.1. Средства поверки должны быть поверены, а эталоны – аттестованы в установленном порядке.

5.2. Допускается применение аналогичных средств поверки обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков 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

7.1. Применяемые компоненты системы WAC155 не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.2. Маркировка системы WAC155 и маркировка применяемых компонентов системы WAC155 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.3. Результаты внешнего осмотра считают положительными, если применяемые компоненты системы WAC155 не имеют повреждений или иных дефектов, маркировка системы WAC155 и маркировка применяемых компонентов системы WAC155 целая, четкая, хорошо читаемая.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверить комплектность системы WAC155.

8.2. Проверить электропитание системы WAC155.

8.3. Подготовить к работе и включить систему WAC155 согласно ЭД.

8.4. Опробование системы WAC155 должно осуществляться в следующем порядке:

8.4.1. Убедитесь, что вертушка и флюгарка не имеют дефектов, следов износа, повреждений, влияющих на качество работы соответствующих преобразователей.

8.4.2. Установите соединение с ПК, убедитесь, что измерительная информация поступает со всех измерительных каналов.

8.4.3. При поверке измеренные значения по соответствующим измерительным каналам фиксируются при помощи терминальной программы на ПК.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1. Идентификация встроенного ПО «Wac155.hex» осуществляется путем проверки номера версии ПО следующим образом:

- необходимо установить связь с системой WAC155 посредством терминальной программы согласно ЭД;

- ввести команду OPEN K и считать номер версии встроенного программного обеспечения.

9.2. Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными если номер версии встроенного ПО «Wac155.hex» не ниже 2.2.1.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений:

10.1. Первичная и периодическая поверка систем WAC155 по каналу измерений скорости воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.1.1. Разместите преобразователь скорости воздушного потока WAA151/252 (далее – преобразователь WAA151/252) системы WAC155 в рабочей зоне аэродинамической измерительной установки и установите соединение системы WAC155 с ПК в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

10.1.2. Задайте значения скорости воздушного потока, $V_{эт}$, в рабочей зоне аэродинамической измерительной установки в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.1.3. На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные при помощи системы WAC155, $V_{изм}$, на экране ПК.

10.1.4. Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V = V_{изм} - V_{эт}$$

10.1.5. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность по каналу измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta V \leq \pm(0,4 + 0,035 \cdot V_{изм}) \text{ м/с.}$$

10.2 Допускается проведение периодической поверки системы WAC155 по каналу измерений скорости воздушного потока в следующем порядке:

10.2.1 Закрепите на технологической стойке преобразователь WAA151/252 из состава системы WAC155. Установите соединение WAC155 с ПК в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

10.2.2 Закрепите соответствующее раскручивающее устройство из состава КПП-4 на преобразователь WAA151/252.

10.2.3 Задайте при помощи КПП-4 значения частоты вращения вала $N_{эт}$ в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений в соответствии с таблицей 3.

10.2.4 На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные при помощи системы WAC155, $V_{изм}$, на экране ПК.

10.2.5 Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V = V_{изм} - V_{эт}$$

где $V_{эт}$ – значения имитируемой скорости воздушного потока в соответствии с таблицей 3

Значения частоты вращения, $N_{эт}$, об/мин	Имитируемые значения скорости воздушного потока, $V_{эт}$, м/с
20	0,5
200	4,6
500	11,5
2000	46,0
2500	57,5

10.2.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность по каналу измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta V \leq \pm(0,4 + 0,035 \cdot V_{\text{изм}}) \text{ м/с.}$$

10.3. Первичная и периодическая поверка системы WAC155 по каналу измерений направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.3.1. Установите соединение системы WAC155 с ПК в соответствии с требованиями эксплуатационной документации. Закрепите преобразователь WAV151/252 из состава системы WAC155 на лимбе из состава КПП-4 таким образом, чтобы показания лимба и направления «Север» системы WAC155 соответствовали значению (0 ± 3) градуса.

10.3.2. Задайте при помощи лимба значения направления воздушного потока $h_{\text{эт}}$ в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.3.3. На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные при помощи системы WAC155, $h_{\text{изм}}$ на экране ПК.

10.3.4. Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta h = h_{\text{изм}} - h_{\text{эт}}.$$

10.3.5. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность по каналу измерений направления воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta h \leq \pm 3^\circ.$$

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 погрешностей средства измерений пп. 10.1.5, 10.2.6, 10.3.5 настоящей методики поверки, требованиям описания типа.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Протокол оформляется по запросу.