

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«07» июля 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ СКОРОСТИ ВОЗДУХА СТАЦИОНАРНЫЕ СД-2.В

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-630/07-2023

с изменением №1

2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики скорости воздуха стационарные СД-2.В (далее по тексту – датчики), и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы скорости воздушного потока в соответствии государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 ноября 2019 г. № 2815, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам гэт150-2012.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения или метод сличения с помощью компаратора.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции поверки	Обязательное выполнение операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
 - относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
 - атмосферное давление, кПа 84 до 106,7
- мм.рт.ст. от 630 до 800

При этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов).

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее – ЭД), прилагаемую к датчику.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 100 %, с погрешностью не более ± 10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,5$ гПа.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 71394-18)
10.1 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	Эталоны единицы скорости и направления воздушного потока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по Государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Росстандарта №2815 от 25.11.2019 г. в диапазоне измерений от 0,2 до 60 м/с с абсолютной погрешностью не более $\pm(0,02+0,02 \cdot V)$ м/с	Установка аэродинамическая измерительная ЭМС 0,05/60-240, (рег. № 70034-17).
10.1 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	Эталоны единицы силы постоянного электрического тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г	Мультиметр 3458А, (рег. № 25900-03)
10.1 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта №3457 от 30.12.2019 г.	Мультиметр 3458А, (рег. № 25900-03)
Вспомогательные средства поверки		
Преобразователь интерфейсов AC4 RS-485 USB с гальванической изоляцией		
Утилита modpoll.exe версия 3.4		
Источник питания постоянного тока Б5-71/ММ		

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке датчиков выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие датчика следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- соответствие заводского номера датчика номеру, указанному в паспорте.

7.2 Результаты проверки внешнего вида датчика считать положительными, если выполняются все подпункты п. 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3. настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Проверьте комплектность датчика.

8.3 Проверьте электропитание датчика.

8.4 Подготовьте к работе и включите датчик, отключив функцию автоматического выключения прибора, согласно ЭД (перед началом проведения поверки датчик должен проработать не менее 1 часа).

8.5 Опробование датчика должно осуществляться в следующем порядке:

-при опробовании датчика устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на датчик.

8.6 Результаты опробования считать положительными, если на экране датчика отображаются показания.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующим образом. Подать питание на датчик в соответствии с руководством эксплуатации СД-2 00 00 000РЭ и в момент начальной его загрузки считать с индикатора наименование датчика и версию ПО. Для модификации СД-2.В.2 версия ПО определяется путем считывания регистра с адресом 0 по интерфейсу RS-485. Для этого подключают к цифровым выходам RS-485 через преобразователь интерфейсов AC-4 внешнюю ЭВМ. Запускают утилиту modpoll и выполняют команду modpoll -m rtu -a 255 -r 0 -c 1 -b 1200 -o 9.0 -d 8 -s 1 -p even COMXX, где XX-номер последовательного порта ЭВМ, к которому подключен датчик.

9.2 Проверка идентификационных данных ПО считается выполненной успешной, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям из таблицы 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SD-2.V firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0

9.3 Идентификационные данные ПО должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3, в противном случае – датчик бракуется.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока

10.1.1 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока проводить в следующем порядке:

10.1.1.1 Подготовить к работе установку аэродинамическую измерительную ЭМС 0,05/60-240 в соответствии с ЭД.

10.1.1.2 Поместить в рабочую зону рабочего эталона (установка аэродинамическая измерительная) зонд датчика.

10.1.1.3 Задать в аэродинамической измерительной установке значения скорости воздушного потока в трех точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.1.1.4 На каждом заданном значении фиксировать показания измерений скорости воздушного потока датчика ($V_{изм}$) и значение эталонной установки аэродинамической измерительной ($V_{эт}$). Для модификации СД-2.В.2 считывать показания путем чтения регистра с адресом 2 по интерфейсу RS-485. Для этого подключают к цифровым выходам RS-485 через преобразователь интерфейсов АС-4 внешнюю ЭВМ. Запускают утилиту modpoll и выполняют команду modpoll -m rtu -a 255 -r 2 -c 1 -b 1200 -o 9.0 -d 8 -s 1 -p even COMXX, где XX-номер последовательного порта ЭВМ, к которому подключен датчик.

10.1.1.5 Для модификации СД-2.В.2 датчика с выходным аналоговым сигналом по постоянному напряжению 0,4-2,0 В для каждого заданного значения мультиметром измерить напряжение U в мВ между контактами 1 и 2 разъема X2 и рассчитать $V_{изм}$ по формуле (1):

$$V_{изм} = \frac{U - 400}{1600} \cdot 35,00 \quad (1)$$

Для модификации СД-2.В.2 датчика с выходным аналоговым сигналом по постоянному току 1-5 мА для каждого заданного значения мультиметром измерить ток I в мА между контактами 1 и 2 разъема X2 и рассчитать $V_{изм}$ по формуле (2):

$$V_{изм} = \frac{I - 1,00}{4,00} \cdot 35,00 \quad (2)$$

Для модификации СД-2.В.2 датчика с выходным аналоговым сигналом по постоянному току 4-20 мА для каждого заданного значения мультиметром измерить ток I в мА между контактами 1 и 2 разъема X2 и рассчитать $V_{изм}$ по формуле (3):

$$V_{изм} = \frac{I - 4,00}{16,00} \cdot 35,00 \quad (3)$$

10.1.1.6 Вычислить абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока датчика σV по формуле (4):

$$\sigma V = V_{изм} - V_{эт}, \quad (4)$$

10.1.1.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, во всех выбранных точках, находятся в пределах:

$\pm (0,10 + 0,03 \cdot V^{(*)})$ м/с (для диапазона измерений от 0,1 до 25,0 м/с включ.);

$\pm (0,10 \cdot V^{(*)})$ м/с (для диапазона измерений св. 25,0 до 35,0 м/с).

(*) – где V измеренная скорость воздушного потока.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки датчик признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в объеме проведенной поверки и на датчик выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим порядком проведения поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки датчик признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на датчик выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Разработал
Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Н.М. Юстус