

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«27» январе 2025 г.

«ГСИ. Преобразователи скорости воздушного потока взрывобезопасные  
MFSGE374EX. Методика поверки»

МП-696-2025

Москва  
2025

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется преобразователи скорости воздушного потока MFSGE374EX (далее по тексту – преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы скорости воздушного потока в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений скорости воздушного потока гэт150-2012, утвержденной приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

Допускается в соответствии с заявлением (оформленного в произвольной форме) владельца средства измерений (далее – СИ) или лица, представившего преобразователь на поверку, проводить периодическую поверку преобразователей с несколькими выходными сигналами, соответствующими одной и той же входной измеряемой величине, только по одному выходному сигналу.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,05 до 10 от 0,05 до 20 от 0,05 до 30 от 0,05 до 40 от 0,05 до 50 от 0,05 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0,2 + 0,03 \cdot V)$
Примечания: 1 Конкретный диапазон измерений скорости воздушного потока указан в паспорте; 2 V – измеренная скорость воздушного потока, м/с	

## 2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки.

Наименование операции поверки	Обязательное выполнение операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3



Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Примечание – При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается			

### 3 Требования к условиям проведения 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	от 84,0 до 106,7
мм рт.ст.	от 630 до 800

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемые преобразователи и средства измерений, участвующие при проведении поверки.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 °С до плюс 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С; Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30% до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ %; Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106,7 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5 Д, рег.№ 71394-18

Окончание таблицы 3

1	2	3
п. 8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)  п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единиц скорости воздушного потока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по ГПС для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Росстандрата №2815 от 25.11.2019 в диапазоне значений скорости воздушного потока от 0,05 м/с до 60 м/с	Установка аэродинамическая измерительная ЭМС 0,05/60-240, рег. № 70034-17
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единиц силы постоянного электрического тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта № 2091 от 01 октября 2018 в диапазоне от 0 мА до 20мА	Мультиметр 3458А рег. № 25900-03
	Эталоны единиц электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта № 1520 от 28 июля 2023 в диапазоне от 0 В до 10 В	Мультиметр 3458А рег. № 25900-03; Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, рег. № 85582-22
	Источники питания с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 В до 36 В	Источник питания постоянного тока GPR-76060D, рег. № 55898-13
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

– ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 15 декабря 2020 года № 903н);

– указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации приборов;



– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- целостность корпуса;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, влияющих на работоспособность прибора;

7.2 При наличии вышеуказанных дефектов поверку не проводят до их устранения. Если дефекты невозможно устранить, поверяемый преобразователь бракуют.

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида и при оперативном устранении недостатков, установленных при внешнем осмотре, поверку продолжают по операциям, указанным в таблице 2.

## **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 пункте 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий проверки используются средства поверки, приведенные в таблице 3.

8.2 Подготовка к поверке средств измерений

8.2.1 Все преобразователи должны быть выдержаны в лаборатории, где проводится поверка, при температуре окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 25 °С не менее:

- 3 ч – при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится СИ, более 10 °С;

- 1 ч – при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится СИ, от 1 °С до 10 °С;

- при разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование проводят путем проверки работоспособности преобразователей.

8.3.2 Подключить преобразователь к источнику питания постоянного тока.

8.3.3 Результат проверки считается положительным, если преобразователь перешел в рабочее состояние, загорелся цифровой индикатор.

## **9 Определение метрологических характеристик**

### **9.1 Определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока по цифровому индикатору**

9.1.1 Установить рабочий конец трубки Пито в аэродинамическую трубу. Второй конец трубки Пито с контактами для подключения соединить с преобразователем при помощи силиконовых трубок. Преобразователь подключить к источнику питания.

9.1.2 На аэродинамической установке последовательно задать не менее пяти значений скорости воздушного потока, равномерно распределенных в диапазоне измерений. Запустить процесс измерений.

9.1.3 Снять значения скорости воздушного потока, измеренные эталонной аэродинамической установкой и преобразователем с цифровым индикатором.

9.1.4 Определить абсолютную погрешность ( $\Delta$ , м/с) по формуле:

$$\Delta = V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}, \quad (1)$$



$$\Delta = V_{\text{изм}i} - V_{\text{эт}i}, \quad (1)$$

где  $V_{\text{изм}i}$  – скорость воздушного потока, измеренная преобразователем, м/с;  
 $V_{\text{эт}i}$  – скорость воздушного потока, измеренная аэродинамической установкой, м/с.

9.1.5 Результат поверки считается положительным, если значения погрешности измерений скорости воздушного потока, во всех выбранных точках, находятся в пределе:  $\pm (0,2 + 0,03 \cdot V)$  м/с.

## 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока по аналоговому выходному сигналу

9.2.1 Установить рабочий конец трубки Пито в аэродинамическую трубу. Второй конец трубки Пито с контактами для подключения соединяются с преобразователем при помощи силиконовых трубок. Преобразователь подключить к источнику питания.

9.2.2 На аэродинамической установке последовательно задать не менее пяти значений скорости воздушного потока, равномерно распределенных в диапазоне измерений. Запустить процесс измерений.

9.2.3 Снять значения скорости потока, измеренные эталонной аэродинамической установкой, и значение аналогового выходного сигнала преобразователя, снятые с помощью мультиметра.

9.2.4 Пересчитать значения выходного сигнала преобразователя в скорость воздушного потока ( $V_{\text{изм}i}$ , м/с) по формуле (2) или (3) в зависимости от выходного сигнала (мА или В):

$$V_{\text{изм}i} = \frac{I_{\text{вых}i} - I_{\text{min}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \times (V_{\text{max}} - V_{\text{min}}) + V_{\text{min}}, \quad (2)$$

где  $I_{\text{вых}i}$  – значение выходного тока, соответствующее измеряемой скорости, мА;  
 $I_{\text{min}}$ ,  $I_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерений выходного тока (соответственно 4 мА и 20 мА или 0 мА и 20 мА), мА;

$V_{\text{min}}$ ,  $V_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерений поверяемого преобразователя, м/с.

$$V_{\text{изм}i} = \frac{U_{\text{вых}i} - U_{\text{min}}}{U_{\text{max}} - U_{\text{min}}} \times (V_{\text{max}} - V_{\text{min}}) + V_{\text{min}}, \quad (3)$$

где  $U_{\text{вых}i}$  – значение выходного напряжения, соответствующее измеряемой скорости, В;  
 $U_{\text{min}}$ ,  $U_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерений выходного напряжения (соответственно 0 В и 5 В или 0 В и 10 В), В;

$V_{\text{min}}$ ,  $V_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерений поверяемого преобразователя, м/с.

9.2.5 Определить абсолютную погрешность ( $\Delta$ , м/с) по формуле (1).

9.2.6 Результат поверки считается положительным, если значения погрешности измерений скорости воздушного потока, во всех выбранных точках, находятся в пределах:  $\pm (0,2 + 0,03 \cdot V)$  м/с.

**10 Оформление результатов поверки**

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

10.2 Преобразователи, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются пригодными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

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.

Ведущий инженер по метрологии  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Н.М. Юстус

Инженер по метрологии  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



А.Е. Нестер