

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2014 г.



## Расходомеры термоанемометрические TopTrak 824S

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Москва, 2014 г.

Настоящая методика распространяется на расходомеры термоанемометрические TopTrak 824S, изготовленные Sierra Instruments, Inc., США (далее – расходомеры) и устанавливает методику проведения первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - один год.

## 1 Операции поверки и средства поверки.

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице.

Наименование операции	№ пункта методик и	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первич-ной	периоди-ческой
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	5.1		Да	Да
Опробование	5.2	Калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726 (госреестр 52221-12), диапазон измерений тока от минус 24 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,0002 \cdot I_{изм} + 0,002 \text{ мA})$ ; Съемный дисплей (цифровой индикатор) или персональный компьютер.	Да	Да
Определение абсолютной погрешности расходомера при измерении температуры	5.3	Криостат 814L, диапазон от минус 80 до 0 °C, температурный градиент не более 0,008 °C/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,02 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 10 часов; Водяной термостат «Hart Scientific» 7012, диапазон от минус 10 до 110 °C, изменение температуры в объеме не более $\pm 0,002 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; нестабильность температуры $\pm 0,0008 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; Масляный термостат ТР-1М, диапазон от 40 до 250 °C, температурный градиент не более 0,002 °C/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,05 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; Водяной термостат «Hart Scientific» 7012, диапазон от минус 10 до 110 °C, изменение температуры в объеме не более $\pm 0,002 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; нестабильность температуры $\pm 0,0008 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .	Да	Да

Определение основной относительной погрешности расходомера при измерении массового и объемного расхода	5.4	Установка поверочная УПРС-16 (Госреестр 34686-07), диапазон воспроизводимых расходов от 0,005 до 16 м <sup>3</sup> /ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа ±0,5 %;	Да	Да
--	-----	--	----	----

#### Примечание:

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но имеющих характеристики не хуже приведенных в таблице.

1.2 Указанные средства поверки должны быть поверены органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

1.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

## 2 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

2.1 При поверке расходомеров должны соблюдаться требования техники безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации.

2.2 К работе с расходомерами могут быть допущены лица, изучившие техническое описание и инструкцию по технике безопасности.

2.3 Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь группу допуска по электробезопасности не ниже II.

2.4 Монтаж и демонтаж расходомера должны производиться при отсутствии давления в трубопроводе.

#### Перечень документов:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ Р 8.618-2006 . «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа».
- ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»

## 3 Условия проведения поверки и подготовка к ней

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

- |                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | $20 \pm 5$      |
| - относительная влажность, %          | $65 \pm 15$     |
| - атмосферное давление, кПа           | $101,3 \pm 4,0$ |
| - напряжение питания, В               | 24              |

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу прибора.

## 4 Подготовка к поверке

4.1 Проверяют наличие паспортов, свидетельств поверки метрологическими органами всех средств поверки.

4.2 Подготавливают средства поверки к работе в соответствии инструкций по эксплуатации.

4.3 Подготавливают СИ в соответствии с руководством по эксплуатации.

## 5 Проведение поверки

### 5.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности прибора (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- соответствия комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации;
- зажимы прибора должны иметь все винты, резьба винтов должна быть исправна.

## 5.2 Опробование.

5.2.1 Подключить питающее напряжение к клеммам прибора, включить прибор. Проверяют работу расходомера измерением аналогового сигнала на выходе. К клеммам выходного сигнала расходомера подключают измерительный канал калибратора FLUKE-726 в режиме измерений силы постоянного тока. Измеренный аналоговый сигнал должен быть в пределах диапазона 4÷20 мА.

## 5.2.2 Идентификация программного обеспечения (ПО).

Проверка идентификационных данных ПО осуществляется путем отображения на дисплее подключенного к расходомеру инженерного персонального компьютера структуры идентификационных данных, содержащих номер версии ПО.

Результат считают положительным, если на дисплее компьютера отображен номер версии ПО, соответствующий указанному в таблице 1.

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Firmware 824S
Идентификационное наименование ПО	SF-0027
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.68
Цифровой идентификатор ПО	не отображается
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

5.3 Определение относительной погрешности измерений температуры в рабочем диапазоне проводят в пяти точках (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона) в криостате, водяном и в масляном термостатах. Считывают показания с криостата или термостатов и с дисплея расходомера. Измерения повторяют не менее трех раз.

Относительную погрешность  $\delta_T, \%$  рассчитывают по формуле:

$$\delta_T = \frac{(T_{изм} - T_{эт})}{T_{эт}} \cdot 100 \%$$

где  $T_{эт}$  – значение температуры, воспроизведенное эталонным СИ, °C

$T_{изм}$  – показания температуры на дисплее расходомера, °C .

При отсутствии съемного дисплейного модуля, измеренный аналоговый сигнал пересчитывается в температуру  $T_{изм}$  по формуле:

$$T_{изм} = \frac{(I_{изм} - 4)}{16} \cdot (T_e - T_h) + T_h$$

где:  $I_{изм}$  – измеренный аналоговый сигнал, мА;

$T_e$  – верхний предел диапазона измерений температуры, °C;

$T_h$  – нижний предел диапазона измерений температуры, °C .

Результат поверки считается положительным, если значения погрешности не превышают пределов, указанных в технической документации.

## 5.4 Определение основной относительной погрешности при измерении массы, объема, массового и объемного расхода.

Допускается проводить определение погрешности расходомеров при измерении массы и массового расхода газа при определении погрешности объема и расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

На поверочной установке монтируется поверяемое СИ в соответствии с РЭ на него и задаются три значения расхода из диапазона расхода (значения расхода соответствующие наименьшему и 0,5 от наибольшего расхода обязательны). При каждом значении расхода фиксируются значения объема (расхода) газа приведенные к стандартным условиям по поверочной установке и поверяемого СИ. Определяется основная относительная погрешность измерений объема газа приведенного к стандартным условиям, по формуле:

$$\delta = \frac{V - V_{\text{ст}}}{V_{\text{ст}}} \cdot 100 \%$$

где:  $V$  - значение объема (расхода) газа приведенного к стандартным условиям по расходомеру;

$V_{\text{ст}}$  - значение объема (расхода) газа приведенного к стандартным условиям по поверочной установке.

При наличии токового выхода расход измерительной среды определяется из выражения:

$$V = \frac{(I - 4)}{16} \cdot V_B$$

где:  $I$  – значения выходного тока расходомера, мА;

$V_B$  – значение верхнего предела измерений расходомера, м<sup>3</sup>/ч.

Примечание: значение наибольшего расхода при первичной поверке находится по калибровочному сертификату завода-изготовителя.

Значения погрешности должны соответствовать условиям:  $\delta \leq \pm 1,5 \%$

## 6. Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИМС»

С.В. Псурцева

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)  
Форма протокола поверки

**ПРОТОКОЛ**  
Расходомеры термоанемометрические TopTrak 824S  
Sierra Instruments, Inc, США

Тип \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

представленный \_\_\_\_\_

Пределы измерений температуры: \_\_\_\_\_

Диапазон измерений массового и объемного расхода \_\_\_\_\_

Эталонные СИ: \_\_\_\_\_

Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_

Таблица №1. Результаты поверки по каналу измерений температуры

№ измерения	Показания расходомера, температура, $T_{изм}$ , °C	Значения температуры по эталонному СИ, °C				
1						
2						
3						
Среднее значение:						
$\delta_T$						

Таблица № 2. Результаты поверки по каналу измерений объемного расхода

№ измерения	Показания расходомера расход, $Q$ , м <sup>3</sup> /ч объем, $V$ , м <sup>3</sup>	Значения объемного расхода по поверочной установке, м <sup>3</sup> /ч				
1						
2						
3						
Среднее значение:						
$\delta_V$ , %						

Результаты проверки идентификационных данных программного обеспечения:

Используемая версия встроенного ПО \_\_\_\_\_

Поверку проводил \_\_\_\_\_ (подпись, фамилия)

Дата поверки \_\_\_\_\_