

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

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«16» сентября 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 | |
|--|--------------------|--|---------------------------------------|---------------|
| | | | первичной | периодической |
| 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 $\pm(0,0002 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,002 \text{ мА})$; Съёмный 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 °С, температурный градиент не более 0,008 °С/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,02$ °С в течение 10 часов; Водяной термостат «Hart Scientific» 7012, диапазон от минус 10 до 110 °С, изменение температуры в объеме не более $\pm 0,002$ °С; нестабильность температуры $\pm 0,0008$ °С; Масляный термостат TP-1M, диапазон от 40 до 250 °С, температурный градиент не более 0,002 °С/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,05$ °С; Водяной термостат «Hart Scientific» 7012, диапазон от минус 10 до 110 °С, изменение температуры в объеме не более $\pm 0,002$ °С; нестабильность температуры $\pm 0,0008$ °С. | 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 ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа $\pm 0,5\%$; | 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 соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность, % 65 ± 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 с 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);
- соответствии 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 $4 \div 20$ 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 δ_T , % рассчитывают по формуле:

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

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

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

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

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

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

T_{θ} – верхний предел диапазона измерений температуры, °С;

T_n – нижний предел диапазона измерений температуры, °С.

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:

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

где: V - значение объема (расхода) газа приведенного к стандартным условиям по расходомеру;
 $V_{зм}$ - 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, м³/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

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, $T_{\text{изм}}$, °C | Значения температуры по эталонному СИ, °C | | | | |
|-------------------|---|---|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| Среднее значение: | | | | | | |
| δ_T | | | | | | |

Таблица № 2. Результаты поверки по каналу измерений объемного расхода

| № измерения | Показания расходомера расход, Q , м ³ /ч объем, V , м ³ | Значения объемного расхода по поверочной установке, м ³ /ч | | | | |
|-------------------|---|---|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| Среднее значение: | | | | | | |
| δ_V , % | | | | | | |

Результаты проверки идентификационных данных программного обеспечения:

Используемая версия встроенного ПО _____

Поверку проводил _____ (подпись, фамилия)

Дата поверки _____