

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ОАО «Медтехника»


_____ **В. А. Шабанов**



«30» 11 _____ 2021 г.

п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы стационарные ТР 700

Методика поверки

МП 005-2021

г. Москва

2021 г.

Содержание

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 3 |
| 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 3 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ | 4 |
| 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ | 5 |
| 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ..... | 6 |
| 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 6 |
| 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 6 |
| 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 6 |
| 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ..... | 8 |
| 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 8 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А..... | 10 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 11 |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные ТР 700 (далее – газоанализаторы), изготавливаемые Detcon Inc., США и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость газоанализатора к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации гэт154-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 года № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» (далее – Приказ № 2315).

1.3 Допускается проведение периодической поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

1.5 Поверка газоанализатора должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.6 Основные метрологические характеристики газоанализаторов приведены в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Необходимость выполнения при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | 7 |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | Да | Да | 8 |
| Проверка программного обеспечения средства измерений | Да | Да | 9 |
| Определение метрологических характеристик средства измерений | | | 10 |
| Определение допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений | Да | Да | 10.1 |
| Проверка вариации показаний | | | 10.2 |
| Проверка времени установления показаний | | | 10.3 |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 11 |

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые газоанализаторы и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридического лица и индивидуального предпринимателя, имеющие образование и опыт работы в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и непосредственно осуществляющие поверку средств данного вида измерений.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки | Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основные средства поверки | | |
| р. 10 | Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 2315 | Сероводород (H ₂ S), рег. № 11049-2018 |
| Вспомогательные средства поверки | | |
| р. 8, 9, 10 | Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 11 до 30 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока ± 3 В | Источник питания постоянного тока импульсный АКИП-1102, рег. № 37469-08 |
| р. 8, 9, 10 | Диапазон измерений температуры окружающей среды от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 °С, диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 % | Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11 |
| р. 10 | Воспроизведение объемной | Генератор газовых смесей ГГС модификаций |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки | Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | доли целевого компонента с соотношением погрешностей поверяемого средства измерений к эталонному не менее 2 к 1 | ГГС-Р, или ГГС-Т или ГГС -К , рег. № 62151-15 |
| р. 10 | Секундомер (диапазон измерений времени от 0 до 180 с, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 1,0$ с) | Секундомер электронный «СЧЕТ-2», рег. № 70387-18 |
| р. 10 | Регулятор давления (редуктор) (пропускная способность 0,5 л/мин, рабочее давление не более 1,25 Мпа) | Редуктор баллонный БКО-50-4 |
| р. 10 | Ротаметр для измерений объемного расхода газов (верхний предел измерения 0,5 л/мин) | Ротаметр с местными показаниями типа РМ модификации РМ-А-0,063 ГУЗ, рег. № 59782-15 |
| р. 10 | Вентиль для точной регулировки расхода газа | Вентиль точной регулировки ВТР-1 |
| р. 10 | Трубки поливинилхлоридные (диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм) | Трубки поливинилхлоридные 6x1,5 мм по ТУ 64-2-286-79 |
| р. 10 | Адаптер с трубкой для подачи ГС входящий в комплект газоанализаторов | Адаптер с трубкой для подачи ГС |

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 года № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые газоанализаторы и применяемые средства поверки.

6.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.3 Не допускается сбрасывать ГСО-ПГС в атмосферу рабочих помещений. Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые газоанализаторы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализатор допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид газоанализатора соответствует описанию типа;
- соблюдаются требования по защите газоанализатора от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание - При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и газоанализатор допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, газоанализатор к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый газоанализатор и на применяемые средства поверки;
- выдержать газоанализатор в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3 с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 При опробовании газоанализатора убедиться в отсутствии функциональных ошибок и работоспособности сенсора в соответствии с руководством по эксплуатации.

Газоанализатор допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании не выявлено функциональных ошибок и работоспособности сенсора в соответствии с руководством по эксплуатации.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения газоанализатора (далее – ПО) проводят путем сличения идентификационных данных ПО газоанализатора, выводимых на дисплее газоанализатора в меню «Обзор состояния сенсора», с идентификационными данными ПО указанными в описании типа.

Газоанализатор допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

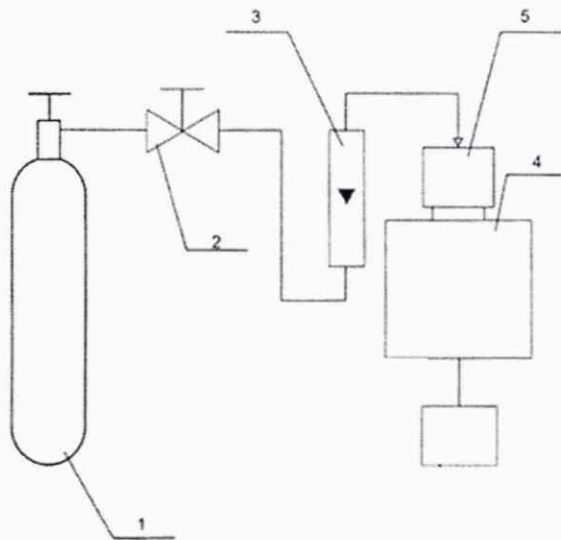
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений проводят в следующем порядке:

1) подать на вход газоанализатора через имеющийся в его комплекте калибровочный адаптер газовые смеси с расходом 400 ± 100 см³/мин (Приложение Б, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерения), где ПГС № 1 – поверочный нулевой газ или смесь соответствующая (0-10) % поверяемого диапазона; ПГС № 2 – смесь

соответствующая (45-55) % поверяемого диапазона; ПГС № 3 – смесь соответствующая (90-100) % поверяемого диапазона в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3;

2) зафиксировать установившиеся показания газоанализатора по дисплею при подаче каждой ПГС;



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – вентиль точной регулировки (или редуктор баллонный);
- 3 – индикатор расхода (ротаметр);
- 4 – газоанализатор (показан условно);
- 5 – насадка адаптер для подачи ГС.

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы при проведении поверки

10.2 Проверка вариации показаний.

Проверку вариации показаний допускается проводить одновременно с определением допускаемой погрешности по п. 10.1 при подаче ПГС № 2.

10.3 Проверка времени установления показаний.

Допускается проводить проверку времени установления показаний одновременно с определением погрешности.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

1) Подать на вход газоанализатора ПГС № 3, зафиксировать установившееся значение показаний по дисплею.

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п.1)

3) подать на газоанализатор ПГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора по поверяемому измерительному каналу, затем, не подавая ПГС на газоанализатор продуть газовую линию ПГС № 3 в течение не менее 3 мин., подать ПГС на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Значение основной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений γ , % определять по формуле:

$$\gamma = \frac{C_i - C\delta_i}{C^k} \cdot 100, \quad (1)$$

где C_i - измеренное значение определяемого компонента в i -ной точке, высвечиваемое на дисплее газоанализатора;
 $C\delta_i$ - действительное значение определяемого компонента в i -ной точке;
 C^k - верхний предел измерений.

Результат определения основной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений считают положительным, если допускаемая основная приведенная (к верхнему значению диапазона измерений) погрешность измерений газоанализатора во всех точках не превышает пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

11.2 Вариацию показаний, $V\gamma$, в долях от пределов приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений рассчитывают по формуле:

$$V\gamma = \frac{C_{2Б} - C_{2М}}{C^{k,\gamma}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $C_{2Б}$, $C_{2М}$ – результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

Результаты считают положительными, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений.

Газоанализатор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

- 1) при опробовании:
 - опробовании не выявлено функциональных ошибок и работоспособности сенсора в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа;
- 3) полученные значения основной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений, вариация показаний, времени установления показаний не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда газоанализатор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку газоанализатора прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки газоанализатора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 По заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда газоанализатор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на газоанализатор

затом знака поверки, и (или) внесением в паспорт газоанализатора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 По заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда газоанализатор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт газоанализатора соответствующей записи.

12.4 Протоколы поверки газоанализатора оформляются по произвольной форме.

Приложение А
(Обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики газоанализаторов

| Определяемый компонент (ПДК) | Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹ | Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹ , выраженный в % | Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений, % | Номинальное время установления показаний, T _{0,9ном} , с, не более |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Сероводород (H ₂ S) (7,1) | от 0 до 20 | от 1 до 20 млн ⁻¹ включ. (от 1·10 ⁻⁴ до 2·10 ⁻³ % включ.) | ±20 | 60 |
| | от 0 до 50 | от 1 до 50 млн ⁻¹ включ. (от 1·10 ⁻⁴ до 5·10 ⁻³ % включ.) | ±20 | 60 |
| | от 0 до 100 | от 1 до 100 млн ⁻¹ включ. (от 1·10 ⁻⁴ до 1·10 ⁻² % включ.) | ±20 | 60 |

1) Вариация выходного сигнала газоанализатора, в долях от предела допускаемой основной погрешности – 0,5.

2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий на каждые 10 °С, в долях от предела допускаемой основной погрешности – 0,5.

Приложение Б
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов

Таблица Б.1 - Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов

| Определяемый компонент | Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹ , выраженный в % | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения | | | Источник получения ПГС |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ПГС № 1 | ПГС № 2 | ПГС № 3 | |
| H ₂ S Сероводород | от 1 до 20 млн ⁻¹ включ. (от 1·10 ⁻⁴ до 2·10 ⁻³ % включ.) | ПНГ-воздух | (10±1) | (18±2) | ГСО-ПГС состава H ₂ S/воздух рег.№ 11049-2018, ПНГ-воздух по ТУ 6-21-5-85 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15 |
| | от 1 до 50 млн ⁻¹ включ. (от 1·10 ⁻⁴ до 5·10 ⁻³ % включ.) | ПНГ-воздух | (25±2,5) | (45±2,5) | |
| | от 1 до 100 млн ⁻¹ включ. (от 1·10 ⁻⁴ до 1·10 ⁻² % включ.) | ПНГ-воздух | (50±5) | (95±5) | |