

СОГЛАСОВАНО

Директор НПОДО «ФАРМЭК»

В. В. Малнач



2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ

Ю. В. Козак

« 22 » 07 2025 г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ФСТ-03В**

Методика поверки

**МРБ МП.4359-2025**

Листов 13

РАЗРАБОТЧИК:

Ведущий инженер

по метрологии

НПОДО «ФАРМЭК»

В. М. Корень

« 22 » 07 2025 г.

Минск  
2025



Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на газоанализаторы ФСТ-03В (далее – газоанализаторы), изготавливаемые НПОДО «ФАРМЭК», Республика Беларусь, по ТУ BY 100162047.031-2006, и устанавливает методы и средства поверки.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к газоанализаторам, приведены в приложении А.

## 1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ТКП 181-2023 (33240) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

ТКП 427-2022 (33240) Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации.

ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции  | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при |                     |
|--|-------------------------------|-------------------------|---------------------|
|  |                               | первичной поверке       | последующей поверке |
| 1 Внешний осмотр   | 8.1                           | Да                      | Да                  |
| 2 Опробование  | 8.2                           | Да                      | Да                  |
| 2.1 Проверка функционирования  | 8.2.1                         | Да                      | Да                  |
| 2.2 Идентификация программного обеспечения                                 | 8.2.2                         | Да                      | Да                  |
| 3 Определение метрологических характеристик                                | 8.3                           | Да                      | Да                  |
| 3.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности газоанализатора | 8.3.1                         | Да                      | Да                  |
| 4 Оформление результатов поверки   | 9                             | Да                      | Да                  |

Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.



Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта МП  | Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики   |
|--|--|
| 6  | Термогигрометр testo 625, диапазон измерений относительной влажности воздуха от 5 % до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3 \%$ , диапазон измерений температуры воздуха от минус 10 °C до плюс 60 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,6 \%$ .<br>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2 \text{ кПа}$  |
| 8.2,<br>8.3  | Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением (далее – СО) 1 разряда: CH <sub>4</sub> -воздух, CO-воздух; CO 2 разряда: C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> -воздух;<br>Воздух класса 0 по ГОСТ 17433;<br>Секундомер электронный «Интеграл С-01», диапазон измерений от 0 с до 9 ч 59 мин 59,99 с; пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} T_x + 0,01)$ , где T <sub>x</sub> – значение измеренного интервала времени, с;<br>Ротаметр РМ-А-0,063ГУЗ, верхний предел измерения 0,063 м <sup>3</sup> /ч, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 4 \%$ , верхний предел измерения 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. т. 4;<br>Вентиль точной регулировки ВТР-1, диапазон рабочего давления от 0 до 15 МПа. |
| Примечания   |  |
| 1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.<br>2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке (калибровке).<br>3 При проведении поверки на территории Российской Федерации допускается применение секундометра механического 3 кл. по ТУ 25-1819.0021-90 или ТУ 25-1894.003-90.<br>4 Отношение погрешности средства поверки и погрешности поверяемого газоанализатора должно быть не более 1:3 (в отдельных случаях не более 1:2,5). |  |

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности.

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться ТКП 427 и ТКП 181.

5.2 Помещения, в которых проводится поверка, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

5.3 При работе с баллонами с поверочными газовыми смесями необходимо руководствоваться [1].

5.4 При работе с газоанализатором, необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на него.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 90 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,0 кПа.

6.2 Содержание вредных веществ в атмосфере помещений, где проводится поверка, должно быть в пределах санитарных норм.



## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед проведением поверки должна быть собрана схема подачи газовоздушной смеси в соответствии с приложением Б.

7.2 Баллоны с СО перед использованием должны быть выдержаны в помещении, где проводится поверка, в течение 24 ч в соответствии с ЭД.

7.3 Газоанализатор подготавливают к работе в соответствии с требованиями ЭД на него.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать ЭД и описанию типа;
- маркировка должна соответствовать требованиям описания типа в части идентификации;
- четкость надписей на лицевой панели блока питания и сигнализации (далее – БПС) и блоков датчиков (далее – БД) газоанализатора;
- наличие и целостность пломб изготовителя;
- отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность;
- отсутствие повреждений линий связи газоанализатора.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если газоанализатор соответствует указанным требованиям.

### **8.2 Опробование**

#### **8.2.1 Проверка функционирования**

Включить газоанализатор в сеть, прогреть в течение 2 мин.

Результаты опробования считают положительными, если после подачи питания на короткое время включаются все светодиодные индикаторы, звучит сигнал "Марш победы" (3 коротких, 1 длинный), на табло БПС отображается название прибора и номер версии программного обеспечения (далее – ПО) и примерно через пять секунд переходит в рабочий режим.

В рабочем режиме на табло БПС отображается номер выбранного канала, в верхней строке формула измеряемого газа и значение его концентрации, в нижней – состояние канала или значение неисправности. При переходе в рабочий режим БД включаются в режим инициализации, около 5 с, а затем начинают передачу значений концентрации газа в БПС. Если данные о концентрации газа от БД не получены, на цифровом индикаторе БПС отображается «XXX». Выбор канала осуществляется нажатием кнопок «+» и «-».

#### **8.2.2 Идентификация программного обеспечения**

Газоанализатор работает под управлением встроенного ПО. Номер версии ПО отображается на табло БПС при включении газоанализатора в сеть.

Результаты считают положительными, если номер версии ПО газоанализатора соответствует номеру версии ПО, указанному в таблице В.1 приложения В и описании типа.

### **8.3 Определение метрологических характеристик**

#### **8.3.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности газоанализатора**

Проверку диапазона измерений и определение погрешности газоанализатора проводится с использованием СО, содержащих поверочный компонент в трех точках диапазона измерений. Номинальное содержание определяемого



компонента, соответствующее точкам диапазона измерений, и пределы допускаемых отклонений от него приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Номер СО | Содержание определяемого компонента, соответствующее точкам диапазона измерений и пределы допускаемых отклонений от него, % |
|----------|---|
| 1        | 10±10   |
| 2        | 50±10   |
| 3        | 90±10   |

Примечание – В качестве СО № 1 для БД метана, пропана и оксида углерода допускается использовать воздух класса 0 по ГОСТ 17433

Проверку диапазона измерений и определение погрешности газоанализатора проводят отдельно для каждого БД, подавая на входы БД СО в последовательности № 1-2-3.

- 1) Собирают схему, приведенную в приложении Б.
- 2) Подсоединить к схеме баллон с СО № 1 (таблица 3).
- 3) Вентилем точной регулировки установить расход газовой смеси, равный  $(0,3 \pm 0,1)$  л/мин.
- 4) Подают СО на вход БД. Выдерживают 2 мин для установления стабильных показаний, после этого проводят измерения концентрации измеряемого компонента. Результаты заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Г.
- 5) Повторяют операции по 2)-4) для СО № 2 и № 3.

Результаты заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Г.

Абсолютную погрешность измерения объемной концентрации метана и пропана в каждой точке диапазона измерений,  $\Delta$ , % (об.), рассчитывают по формуле

$$\Delta = C_{\text{фп}} - C_{\text{со}}, \quad (1)$$

где  $C_{\text{фп}}$  – измеренное значение объемной концентрации определяемого компонента, % (об.);

$C_{\text{со}}$  – действительное значение объемной концентрации определяемого компонента, указанное в сертификате на СО, % (об.)

Результаты поверки считают положительными, если значения абсолютной погрешности не превышают значений, указанных в таблице А.1 (приложение А).

Относительную погрешность измерения массовой концентрации оксида углерода в каждой точке диапазона измерений,  $\delta$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{C_{\text{фп}} - C_{\text{со}}}{C_{\text{со}}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $C_{\text{фп}}$  – измеренное значение массовой концентрации определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>;

$C_{\text{со}}$  – действительное значение массовой концентрации определяемого компонента, указанное в сертификате на СО, мг/м<sup>3</sup>.

Результаты поверки считают положительными, если значения относительной погрешности не превышают значений, указанных в таблице А.1 (приложение А).



## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Г.

9.2 При положительных результатах первичной поверки газоанализатора, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии, на блок газоанализатора и в паспорт наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной [2].

При положительных результатах последующей поверки газоанализатора, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии, на блок газоанализатора наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной [2].

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки газоанализатора, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии, выдают заключение о непригодности по форме, установленной [2].

При отрицательных результатах последующей поверки газоанализатора, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии, выдают заключение о непригодности по форме, установленной [2], ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.



**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Обязательные метрологические требования к газоанализаторам**

Обязательные метрологические требования к газоанализаторам приведены в таблице А.1.

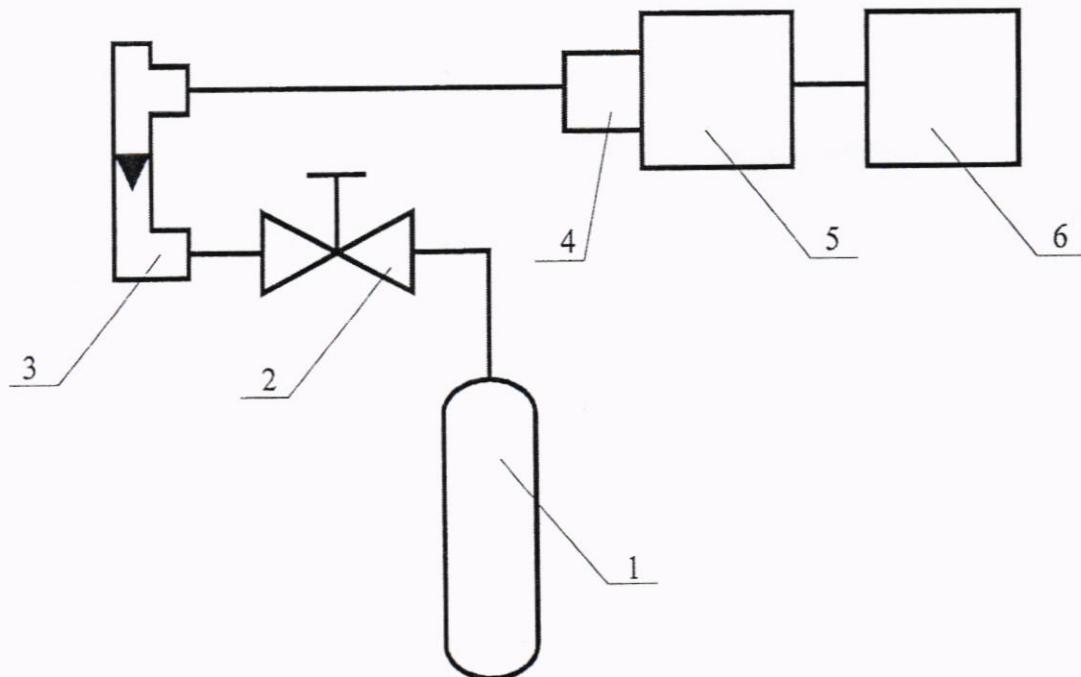
**Таблица А.1**

| Наименование   | Значение                                     |
|--|--|
| Диапазон измерений:<br>- объемной концентрации метана ( $\text{CH}_4$ ), % (об.)<br>- объемной концентрации пропана ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), % (об.)<br>- массовой концентрации оксида углерода (CO), мг/м <sup>3</sup> | от 0 до 2,50<br>от 0 до 1,00<br>от 10 до 125 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении:<br>- объемной концентрации метана ( $\text{CH}_4$ ), % (об.)<br>- объемной концентрации пропана ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), % (об.)                     | $\pm 0,22$<br>$\pm 0,08$                     |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении массовой концентрации оксида углерода (CO), %   | $\pm 25$                                     |



**Приложение Б**  
**(обязательное)**

**Блок-схема подачи стандартных образцов состава газовых смесей**



1 - баллон с СО; 2 - вентиль точной регулировки; 3 - ротаметр; 4 - насадка;  
5 - БД; 6 - БПС;

Рисунок Б.1 – Блок-схема подачи стандартных образцов состава газовых смесей на газоанализатор



**Приложение В**  
**(обязательное)**  
**Идентификационные данные программного обеспечения**

Идентификационные данные ПО газоанализатора представлены в таблице  
B.1

Таблица B.1

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии ПО (идентификационный номер) | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма метрологической части исполняемого кода) |
|-----------------------------------|---|---|
| MainCPU.hex                       | v.1.85-8                                  | 0x12EF  |



КОПИЯ ВЕРНА

**Приложение Г**  
(рекомендуемое)  
**Форма протокола поверки**

наименование организации, проводившей поверку

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №\_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Наименование и тип средства измерений Газоанализатор ФСТ-03В

Заводской номер: БПС №

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <u>Канал 1: БД (CH<sub>4</sub>) №</u> | <u>; Канал 2: БД (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) №</u> |
| <u>Канал 3: БД (CO) №</u>             | <u>; Канал 4: БД (...) №</u>                        |
| <u>Канал 5: БД (...) №</u>            | <u>; Канал 6: БД (...) №</u>                        |
| <u>Канал 7: БД (...) №</u>            | <u>; Канал 8: БД (...) №</u>                        |

Владелец \_\_\_\_\_

Изготовитель НПОДО «ФАРМЭК»

Методика поверки \_\_\_\_\_

Средства поверки

Таблица Г.1

| Наименование средства измерений, тип | Заводской номер | Дата поверки |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|
|                                      |                 |              |
|                                      |                 |              |

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °C
- относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %
- атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа

Результаты поверки

Г.1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Г.2 Опробование \_\_\_\_\_

Г.3 Определение метрологических характеристик:

Г.3.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности газоанализатора.

Таблица Г.2.1 Канал 1. БД (CH<sub>4</sub>) №

| Обозначение CO | Действительное значение объемной концентрации определяемого компонента, % (об.) | Измеренное значение объемной концентрации определяемого компонента, % (об.) | Абсолютная погрешность, % (об.) | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, % (об.) |
|----------------|---|---|---------------------------------|---|
|                |   |   |                                 |   |
|                |   |   |                                 |   |
|                |   |   |                                 |   |
|                |   |   |                                 |   |



Таблица Г.2.2 Канал 2. БД (С<sub>3</sub>Н<sub>8</sub>) №

| Обозначение СО | Действительное значение объемной концентрации определяемого компонента, % (об.) | Измеренное значение объемной концентрации определяемого компонента, % (об.) | Абсолютная погрешность, % (об.) | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, % (об.) |
|----------------|---|---|---------------------------------|---|
|                |   |   |                                 |   |
|                |   |   |                                 |   |
|                |   |   |                                 |   |

Таблица Г.2.3 Канал 3. БД (СО) №

| Обозначение СО | Действительное значение массовой концентрации определяемого компонента, мг/м <sup>3</sup> | Измеренное значение массовой концентрации определяемого компонента, мг/м <sup>3</sup> | Относительная погрешность, % | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|----------------|---|---|------------------------------|--|
|                |   |   |                              |  |
|                |   |   |                              |  |
|                |   |   |                              |  |

Заключение \_\_\_\_\_

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) \_\_\_\_\_

Подпись лица, проводившего поверку \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_



## **Библиография**

- [1] Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям РБ 28 января 2016 г. № 7
- [2] Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21 апреля 2021 г. № 40 «Об осуществлении метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений»



**КОПИЯ ВЕРНА**

## Лист регистрации изменений

