

СОГЛАСОВАНО

Директор НПОДО «ФАРМЭК»

В.В. Малнач

2025 г.

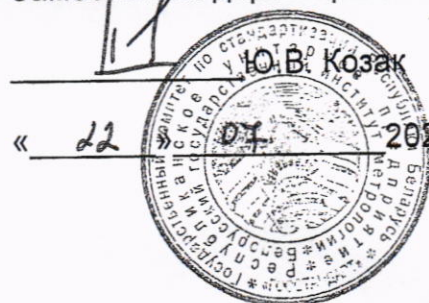


УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ

Ю.В. Козак

« 22 » 01 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

« » 2025 г.

Минск
2025



КОПИЯ ВЕРНА

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на газоанализаторы ФСТ-03В (далее – газоанализаторы), изготавливаемые НПОДО «ФАРМЭК», Республика Беларусь, по ТУ ВУ 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 ± 3 %, диапазон измерений температуры воздуха от минус 10 °С до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,6$ °С. Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа
8.2, 8.3	Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением (далее – СО) 1 разряда: CH_4 -воздух, CO -воздух; СО 2 разряда: C_3H_8 -воздух; Воздух класса 0 по ГОСТ 17433; 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_x – значение измеренного интервала времени, с; Ротаметр РМ-А-0,063ГУЗ, верхний предел измерения 0,063 м³/ч, пределы допускаемой приведенной погрешности ± 4 %, верхний предел измерения 0,063 м³/ч, кл. т. 4; Вентиль точной регулировки ВТР-1, диапазон рабочего давления от 0 до 15 МПа.
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.</p> <p>2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке (калибровке).</p> <p>3 При проведении поверки на территории Российской Федерации допускается применение секундомера механического 3 кл. по ТУ 25-1819.0021-90 или ТУ 25-1894.003-90.</p> <p>4 Отношение погрешности средства поверки и погрешности поверяемого газоанализатора должно быть не более 1:3 (в отдельных случаях не более 1:2,5).</p>	

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 поведении 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
- относительная влажность воздуха
- атмосферное давление

(20 ± 5) °С;
от 30 % до 90 %;
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 газозвоздушной 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, Δ , % (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).

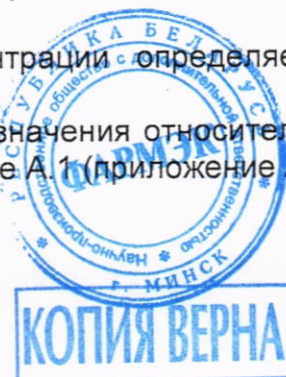
Относительную погрешность измерения массовой концентрации оксида углерода в каждой точке диапазона измерений, δ , %, рассчитывают по формуле

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

где $C_{\text{ФП}}$ – измеренное значение массовой концентрации определяемого компонента, мг/м³;

$C_{\text{СО}}$ – действительное значение массовой концентрации определяемого компонента, указанное в сертификате на СО, мг/м³.

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.

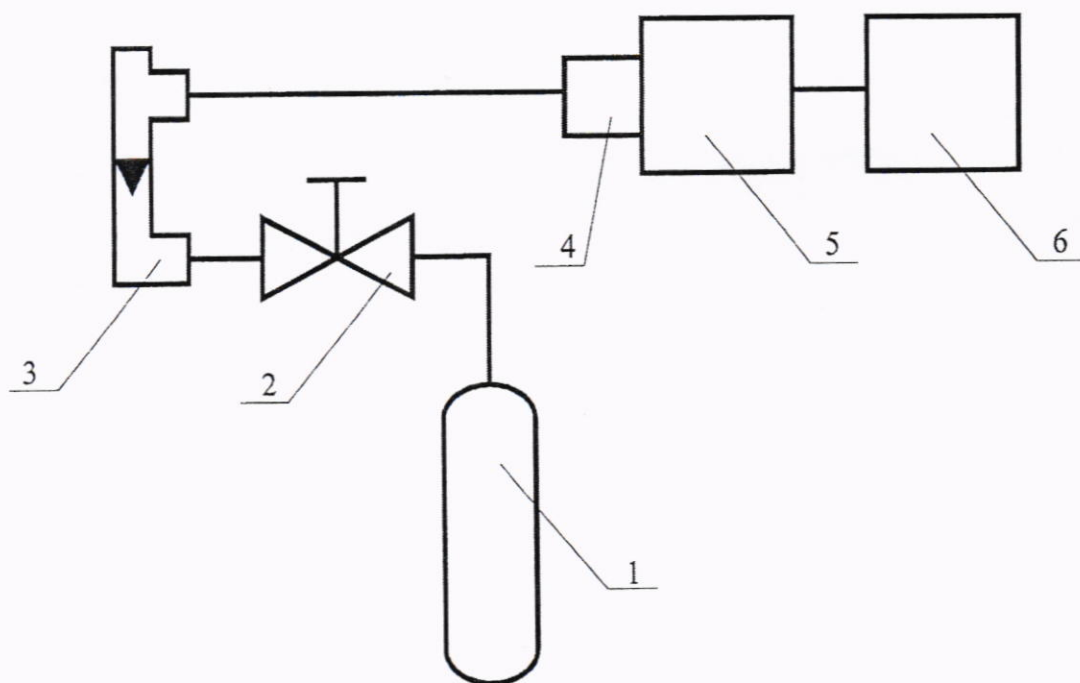
Таблица А.1

Наименование	Значение
Диапазон измерений: - объемной концентрации метана (CH_4), % (об.) - объемной концентрации пропана (C_3H_8), % (об.) - массовой концентрации оксида углерода (CO), мг/м^3	от 0 до 2,50 от 0 до 1,00 от 10 до 125
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении: - объемной концентрации метана (CH_4), % (об.) - объемной концентрации пропана (C_3H_8), % (об.)	$\pm 0,22$ $\pm 0,08$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении массовой концентрации оксида углерода (CO), %	± 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 В.1

Таблица В.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



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 №

Канал 1: БД (CH ₄) № _____	Канал 2: БД (C ₃ H ₈) № _____
Канал 3: БД (CO) № _____	Канал 4: БД (...) № _____
Канал 5: БД (...) № _____	Канал 6: БД (...) № _____
Канал 7: БД (...) № _____	Канал 8: БД (...) № _____

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 (CH₄) № _____

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.2.2 Канал 2. БД (C₃H₈) №

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 ³	Измеренное значение массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	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»



