

СОГЛАСОВАНО
Директор НПОДО «ФАРМЭК»

В.В. Малнач
« 16 » 06 2025



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора БелГИМ

Ю.В. Козак
« 16 » 06 2025



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ФП11.2к

Методика поверки

МРБ МП.4315-2025

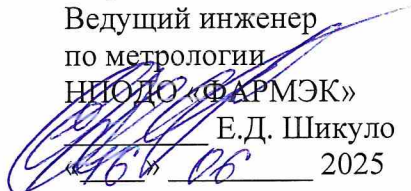
Листов 12

Разработчик:

Ведущий инженер
по метрологии

НПОДО «ФАРМЭК»

Е.Д. Шикуло
« 16 » 06 2025



Минск, 2025

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на газоанализаторы ФП11.2к (далее – газоанализаторы) производства НПОДО «ФАРМЭК», Республика Беларусь, по [1] и устанавливает методы и средства первичной и последующей поверок.

Газоанализаторы предназначены для измерения концентраций горючих газов: метана (CH₄), пропана (C₃H₈) или метана и пропана в воздухе и выдачи сигнализации при превышении установленных пороговых значений объемной доли газов.

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

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 181–2023 (33240) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

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

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия;

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

ГОСТ 13045-81 Ротаметры. Общие технические условия;

ГОСТ IEC 60079-29-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов.

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

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	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 основной погрешности по поверочному компоненту	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

3.1 При проведении поверки применяют 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
1	2
6	Термогигрометр testo 625. Диапазон измерений относительной влажности от 5 % до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %, диапазон измерений температуры от минус 10 °С до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,6$ °С Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 по [2]. Диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа
8.1 – 8.3.4	Стандартные образцы состава газовых смесей (далее - СО): СН ₄ - воздух 2 разряда; СН ₄ - азот 2 разряда; С ₃ Н ₈ - воздух 2 разряда; Н ₂ - воздух 2 разряда Воздух класса 0 по ГОСТ 17433; азот по ГОСТ 9293 Секундомер электронный «Интеграл С-01» [3] Диапазон измерений от 0 с до 9 ч 59 мин 59,99 с Пределы допускаемой основной 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, ГОСТ 13045 Верхний предел измерений 0,063 м ³ /ч, кл. т. 4 Вентиль точной регулировки ВТР, АПИ4.463.002 Трубка поливинилхлоридная (ПВХ), 6×15 мм [4]
Примечания 1 При проведении поверки допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью. 2 При проведении поверки на территории Российской Федерации допускается применение секундомера механического 3кл. по ТУ 25-1819.0021-90 или ТУ 25-1894.003-90. 3 Отношение погрешности средств поверки и погрешности поверяемого газоанализатора должно быть не более 1:3. 4 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке (калибровке). СО в баллонах под давлением должны иметь действующие сертификаты.	

4 Требования к квалификации поверителей

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

5 Требования безопасности

5.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

5.2 При работе со СО в баллонах под давлением необходимо соблюдать требования, изложенные в [5].

5.3 Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены и соблюдать правила безопасной работы с газоанализаторами согласно [6] и средствами поверки, приведенными в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на них.

5.4 Все работы по эксплуатации и поверке газоанализаторов должны проводиться с соблюдением требований ТКП 427, ТКП 181.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 80 до 106.

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- готовят газоанализаторы к работе в соответствии с требованиями ЭД [6];
- проверяют наличие паспортов и сроки годности СО;
- баллоны с СО выдерживают в помещении, где проводится поверка, в течение 24 ч в соответствии с паспортами (сертификатами) на баллоны;
- проводят сборку схемы, которая приведена в приложении Б;
- проверяют соответствие условий требованиям раздела 6.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать установленной в описании типа;
- маркировка соответствует требованиям описания типа;
- отсутствие видимых дефектов (повреждение корпуса и др.), влияющих на безопасность проведения поверки или результат поверки.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными при соответствии газоанализатора всем требованиям 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка функционирования

Включить газоанализатор нажав кнопку «ВКЛ», расположенную на лицевой панели. После включения газоанализатора должен быть слышен звук работающего микронасоса.

На индикаторе газоанализатора должно быть отображено значение «0,00». Допускается отображение на индикаторе значений, не превышающих 0,5 пределов основной погрешности газоанализатора.

При необходимости провести «подстройку нуля» согласно ЭД.

8.2.2 Идентификация программного обеспечения

Для идентификации программного обеспечения (далее – ПО) газоанализатор следует подключить к компьютеру через USB кабель. Через меню пользователя на экране программы появится идентификационный номер версии ПО и цифровой идентификатор ПО.

Результаты поверки считаются положительными, если номер версии ПО газоанализатора, указанный в [6], соответствует номеру версии ПО не ниже, указанных в таблице В.1 приложения В и описании типа.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности по поверочному компоненту

Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности в диапазоне температур (20 ± 5) °C проводится с использованием СО, содержащим 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. Время подачи СО для определяемых компонентов 2 мин.

Таблица 3 – Содержание определяемого компонента

Номер СО	Содержание определяемого компонента, соответствующее точкам диапазона измерений, %
1	10 ± 10
2	50 ± 10
3	90 ± 10
Примечание – В качестве СО № 1 для термокаталитических датчиков допускается использовать воздух класса 0 по ГОСТ 17433; Для оптических датчиков воздух класса 0 по ГОСТ 17433 либо азот по ГОСТ 9293	

Схему подачи СО собирают, согласно приложению Б.

Подсоединяют к схеме баллон с СО № 1.

Открывают вентиль баллона. Вентилем точной регулировки устанавливают расход СО таким образом, чтобы фиксировался небольшой сброс избытка СО.

На вход газоанализатора подают СО в последовательности № 1-2-3 (соответственно подаваемому компоненту и диапазону измерений таблицы 3) в течение 2 мин, время контролируют секундомером.

Фиксируют значение концентрации определяемого компонента (C_{Φ}) на цифровом индикаторе газоанализатора. Затем определяют основную погрешность по поверочному компоненту.

Рассчитывают основную абсолютную погрешность газоанализаторов с термокаталитическим датчиком ΔC , % (об.) по каждому компоненту, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по формуле

$$\Delta C = C_{\Phi} - C_{CO}, \quad (1)$$

где C_{Φ} – значение концентрации определяемого компонента на цифровом индикаторе газоанализатора, % (об.);

C_{CO} – концентрация определяемого компонента по паспорту на СО, % (об.).

Рассчитывают относительную погрешность газоанализаторов с оптическим датчиком δ , % по каждому компоненту, для которых нормированы пределы допускаемой относительной погрешности по формуле

$$\delta = \frac{C_{\Phi} - C_{CO}}{C_{CO}} \cdot 100, \quad (2)$$

где C_{Φ} – значение концентрации определяемого компонента на цифровом индикаторе газоанализатора, % (об.);

C_{CO} – концентрация определяемого компонента по паспорту на СО, % (об.).

Рассчитывают основную приведенную погрешность газоанализаторов с оптическим датчиком γ , % по каждому компоненту, для которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности по формуле

$$\gamma = \frac{C_{\phi} - C_{CO}}{D} \cdot 100, \quad (3)$$

где C_{ϕ} – значение концентрации определяемого компонента на цифровом индикаторе газоанализатора, % (об.);

C_{CO} – концентрация определяемого компонента по паспорту на CO, % (об.);

D – верхний предел диапазона измерений газоанализатора, % (об.).

Газоанализатор считают прошедшим поверку, если диапазон измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализатора 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 газоанализаторов, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, на газоанализатор и в паспорт [6] наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной [7].

При положительных результатах последующей поверки газоанализаторов, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, на газоанализатор наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной [7].

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки газоанализаторов, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, выдают заключение о непригодности по форме, установленной [7].

При отрицательных результатах последующей поверки газоанализаторов, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, выдают заключение о непригодности по форме, установленной [7], 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 ФП11.2к

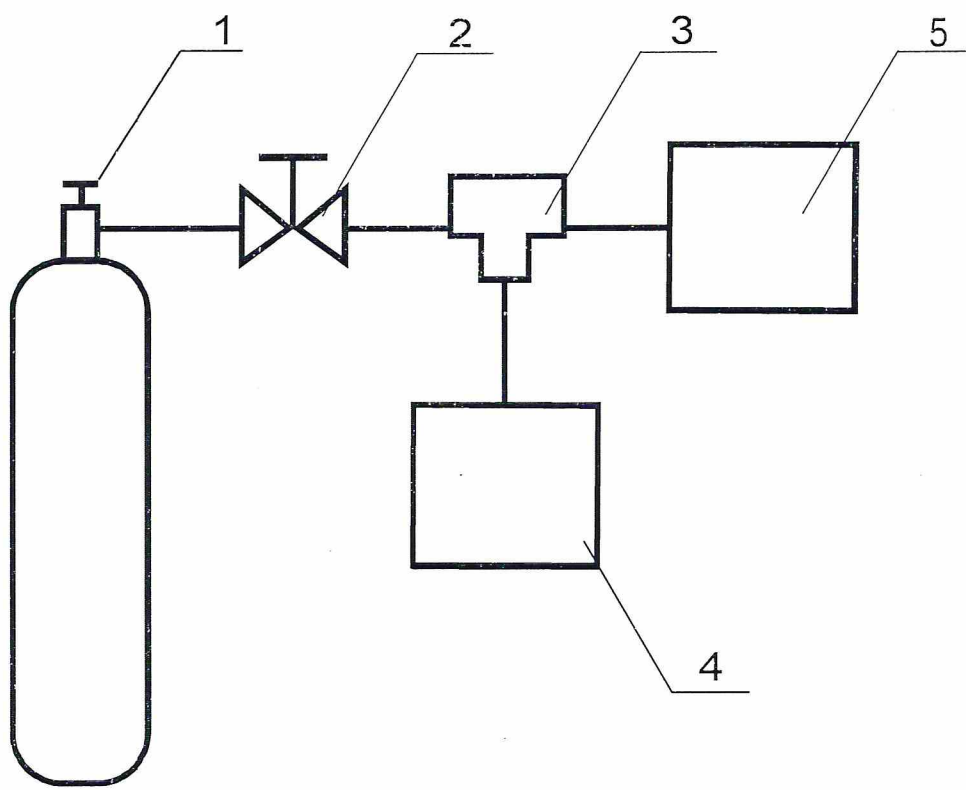
Обязательные метрологические требования к газоанализаторам ФП11.2к приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 - Обязательные метрологические требования к газоанализаторам ФП11.2к

Обозначение газоанализатора ФП11.2к	Определяемый компонент	Диапазон измерений концентрации, % (об.)	Пределы допускаемой основной погрешности		
			абсолют- ной, % (об.)	приве- денной, %	относи- тельной, %
CH ₄ 0 % (об.) – 2,50 % (об.)	Метан (CH ₄)	0 – 2,50	±0,22	-	-
C ₃ H ₈ 0 % (об.) – 1,00 % (об.)	Пропан (C ₃ H ₈)	0 – 1,00	±0,08	-	-
CH ₄ 0 % (об.) – 2,50 % (об.)	Метан (CH ₄)	0 – 2,50	±0,22	-	-
C ₃ H ₈ 0 % (об.) – 1,00 % (об.)	Пропан (C ₃ H ₈)	0 – 1,00	±0,08	-	-
CH ₄ 0 % (об.) – 5,00 % (об.)	Метан (CH ₄)	0 – 5,00	-	±5	-
CH ₄ 0 % (об.) – 100 % (об.)	Метан (CH ₄)	0 – 5,00 включ.	-	±5	-
		св. 5,0 – 100,0	-	-	±5

Приложение Б
(обязательное)

Схема подачи стандартного образца



- 1 – баллон с СО;
- 2 – вентиль точной регулировки;
- 3 – тройник;
- 4 – поверяемый газоанализатор;
- 5 – ротаметр.

Рисунок Б.1 – Схема подачи стандартного образца

Приложение В
(обязательное)
Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные ПО газоанализаторов ФП11.2к 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)
FP112K.hex	1.2	0x98B1

Форма протокола поверки

Поверки	№	
---------	---	--

Принадлежащего

Дата проведения проверки

Поверка проводится по МРБ МП.

— температура окружающего воздуха

– относительная влажность окружающего воздуха

– атмосферное давление

Таблица Г.1

Применяемые СО

Таблица Г.2

Г.3 Результаты поверки

Г.3.1 Внешний осмотр

Г.3.2 Опробование

Г.3.3 Определение метрологических характеристик:

Таблица Г.3.1

Таблица Г.3.2

Г.4 Заключение

Г.5 Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) №

Г.6 Поверитель

ПОДПИСЬ

расшифровка подписи

Библиография

- [1] ТУ РБ 100162047.021-2000. Газоанализаторы ФП11. Технические условия
- [2] ТУ 25-11.1513-79 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
- [3] ТУ РБ 100231303.011 – 2002 Секундомер электронный «Интеграл С-01»
- [4] ТУ 64-2-286-79 Трубки медицинские поливинилхлоридные
- [5] Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям РБ 28 января 2016 г. № 7
- [6] 100162047.021 ПС. Паспорт. Газоанализатор ФП 11.2к
- [7] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений. Утверждены постановлением Госстандарта от 21 апреля 2021 г. № 40.

