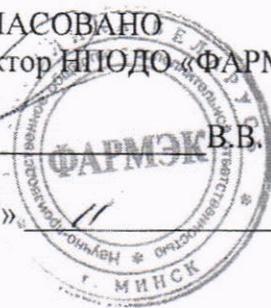
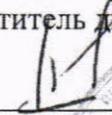
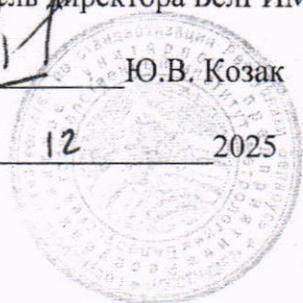


СОГЛАСОВАНО
Директор НПОДО «ФАРМЭК»


В.В. Малнач
«10» 11 2025


УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора БелГИМ


Ю.В. Козак
« 01 » 12 2025


Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ФПЗ4

Методика поверки

МРБ МП.4443-2025

Листов 12

Разработчик:
Ведущий инженер
по метрологии
НПОДО «ФАРМЭК»


Е.Д. Шикуро
« 10 » 11 2025

Минск, 2025



Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на газоанализаторы ФПЗ4 (далее – газоанализаторы) производства НПОДО «ФАРМЭК», Республика Беларусь, по [1] и устанавливает методы и средства первичной и последующей поверок.

Газоанализаторы ФПЗ4 (далее – газоанализаторы) предназначены для измерений концентрации взрывоопасных и вредных газов (одновременно от одного до пяти): метана (СН₄), пропана (С₃Н₈), диоксида углерода (СО₂), оксида углерода (СО), кислорода (О₂), сероводорода (Н₂С) в составе воздуха в любой комбинации и выдачи звуковой, световой предупредительной и аварийной сигнализации при превышении установленных порогов срабатывания.

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.

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 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
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): СО – воздух, C ₃ H ₈ – воздух, C ₃ H ₈ – азот, CH ₄ – воздух, CH ₄ – азот, O ₂ – азот, H ₂ S – воздух, CO ₂ – воздух,
	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 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 (допускается 1:2,5). 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, °С 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 СО;
- 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 отобразиться нулевое значение. 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) необходимо включить газоанализатор. При включении на экране газоанализатора отобразится номер версии ПО и цифровой идентификатор ПО.

Результаты поверки считаются положительными, если номер версии ПО и цифровой идентификатор ПО газоанализатора, указанные в [6], соответствует номеру версии ПО и цифровому идентификатору ПО, указанным в таблице В.1 приложения В и описании типа.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности по поверочному компоненту

Проверку диапазона измерений и определение погрешности в диапазоне температур (20 ± 5) °С 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 газоанализаторов с определяемыми компонентами СО, Н₂S, С₃Н₈ допускается использовать воздух класса 0 по ГОСТ 17433; с определяемыми компонентами О₂, СО₂ – азот по ГОСТ 9293; с определяемым компонентом СН₄ – воздух класса 0 по ГОСТ 17433 либо азот по ГОСТ 9293.

Собрать схему подачи стандартного образца (приложение Б).

Подсоединить к схеме баллон с СО № 1.

Открыть вентиль баллона. Вентилем точной регулировки установить 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 (С_ф) на цифровом индикаторе газоанализатора. Затем рассчитывают погрешность по поверочному компоненту.

Рассчитывают абсолютную погрешность газоанализаторов ΔС, % (об.) (мг/м³) по каждому компоненту, для которых нормированы пределы допускаемой абсолютной погрешности по формуле

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

где С_ф – значение концентрации определяемого компонента на цифровом индикаторе газоанализатора, % (об.) (мг/м³);

С_{СО} – действительное содержание определяемого компонента, % (об.) (мг/м³).

Рассчитывают относительную погрешность газоанализаторов 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 С_ф – значение концентрации определяемого компонента на цифровом индикаторе газоанализатора, % (об.) (мг/м³);

С_{СО} – действительное содержание определяемого компонента, % (об.) (мг/м³).

Газоанализатор считают прошедшим поверку, если диапазон измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализатора не превышают значений, указанных в таблицах А.1 и А.2 (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 ФПЗ4

Обязательные метрологические требования к газоанализаторам ФПЗ4 приведены в таблицах А.1 и А.2.

Таблица А.1 - Обязательные метрологические требования к газоанализаторам ФПЗ4 с оптическими датчиками

Наименование определяемого компонента	Диапазон измерений % (об.)	Пределы допускаемой погрешности * при температуре (20 ± 5) °С	
		абсолютная	относительная
Метан (СН ₄)	0 - 5,0	±0,1 % (об.)	±5 %
Метан (СН ₄)	0 - 5,0 включ. св. 5,0 - 100		
Диоксид углерода (СО ₂)	0 - 2,5		
Пропан (С ₃ Н ₈)	0 - 2,0	±0,05 % (об.)	±5 %

* Выбирается наибольшее из значений

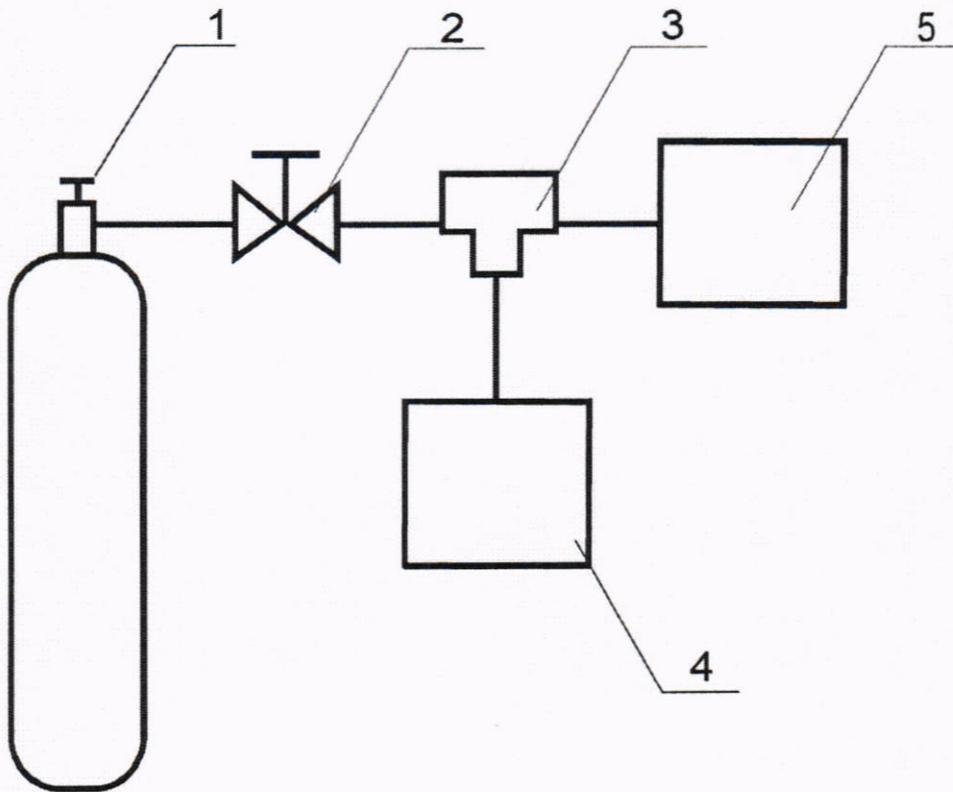
Таблица А.2 - Обязательные метрологические требования к газоанализаторам ФПЗ4 с электрохимическими датчиками

Наименование определяемого компонента	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% (об.)	мг/м ³	абсолютной	относительной
Оксид углерода (СО)	-	0 - 30 включ.	±7,5 мг/м ³	-
	-	св. 30 - 120	-	±25 %
Кислород (О ₂)	0 - 25,0	-	±0,5 % (об.)	-
Сероводород (Н ₂ С)	-	0 - 10 включ.	±2,5 мг/м ³	-
		св. 10 - 100	-	±25 %



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 ФПЗ4 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)
FP34.hex	В.57	0x3DA8



Приложение Г
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____

Поверки _____ № _____

Наименование и тип средства измерений _____

Принадлежащего _____

Изготовитель НПОДО «ФАРМЭК»

Дата проведения поверки _____

Поверка проводится по МРБ МП.

Г.1 Условия проведения поверки:

– температура окружающего воздуха _____

– относительная влажность окружающего воздуха _____

– атмосферное давление _____

Г.2 Применяемые средства поверки

Таблица Г.1

Наименование средства измерений, тип	Основные параметры	Заводской номер	Дата очередной поверки, калибровки

Применяемые СО

Таблица Г.2

№ СО	Компоненты, входящие в СО	Содержание определяемых компонентов, % (об.) (мг/м ³)		Пределы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения СО, % (об.) (мг/м ³)
		номинальное значение	допускаемое отклонение	
1				
2				
3				

Г.3 Результаты поверки

Г.3.1 Внешний осмотр _____

Г.3.2 Опробование _____

Г.3.3 Определение метрологических характеристик:

Таблица Г.3.1

Диапазон измерений компонента	Действительное содержание определяемых компонентов, % (об.) (мг/м ³)	Значение концентрации определяемого компонента, индицируемое на газоанализаторе, % (об.) (мг/м ³)	Абсолютная погрешность ΔС, % (об.) (мг/м ³)	Пределы допускаемых значений, % (об.) (мг/м ³)

Таблица Г.3.2

Диапазон измерений компонента	Действительное содержание определяемых компонентов, % (об.) (мг/м ³)	Значение концентрации определяемого компонента, индицируемое на газоанализаторе, % (об.) (мг/м ³)	Относительная погрешность δ, %	Пределы допускаемых значений, %

Г.4 Заключение _____

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

Г.6 Поверитель _____

подпись

расшифровка подписи



Библиография

- [1] ТУ ВУ 100162047.036-2015 Газоанализаторы ФПЗ4. 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] 100162047.036.1 ПС. Паспорт. Газоанализатор ФПЗ4
- [7] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений. Утверждены постановлением Госстандарта от 21 апреля 2021 г. № 40.



