

Государственное производственное объединение по топливу и газификации
"БЕЛТОПГАЗ"

Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
"БЕЛГАЗТЕХНИКА"

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель директора -
Главный инженер
РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА»

Д.М. Кривулько

2025

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ

Ю.В. Козак

« 16 » 01 2025

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ПРИБОРЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГАЗОВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ ОО-4

Методика поверки

МРБ МП.4194-2025

Листов 12

Начальник конструкторского
отдела КИПиА

РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА»

А.А. Тясто
« 16 » 01 2025



ВЕРНО
Инженер
Должность 03
Подпись 2025 г.

Начальник отдела метрологии и
испытаний продукции

РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА»

Л.В. Василевский
« 17 » 01 2025

Разработчик:

Инженер-конструктор 1 категории
отдела КИПиА

РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА»

А.И. Милашевская
16.01.2025

2025

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на приборы для приготовления газоздушных смесей ОО-4 (далее – прибор) производства РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА». Республика Беларусь, и устанавливает методы и средства поверок.

Прибор предназначен для приготовления смесей горючих газов (природного или сжиженного) с воздухом и измерения объемной доли горючих газов в приготовленной газоздушной смеси.

Обязательные метрологические требования к прибору приведены в приложении А. Настоящая МП разработана в соответствии с [1], [2].

1 Нормативные ссылки

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

ТКП 427-2022 «Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации»

ТКП 474-2013 «Категории помещений, зданий и наружных установок во взрывопожарной и пожарной опасности».

ГОСТ 5542-2022 «Газ природный промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия»

ГОСТ 20448-2018 «Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления. Технические условия»

Примечание - При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных ТНПА на официальном сайте Национального фонда ТНПА в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен ТНПА. Если ссылочные ТНПА 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 методики поверки
1 Подготовка к поверке	6
2 Внешний осмотр	7.1
3 Опробование	7.2
4 Определение метрологических характеристик:	7.3
4.1 Определение диапазона приготовления газоздушной смеси и индикации ее концентрации	7.3.1
4.2 Определение абсолютной погрешности срабатывания звуковой сигнализации при измерении объемной доли компонента в газоздушной смеси	7.3.2
4.3 Определение диапазона измерений объемной доли CH_4 и C_3H_8 в газоздушной смеси	7.3.3
4.4 Определение абсолютной погрешности при измерении объемной доли CH_4 и C_3H_8 в газоздушной смеси	7.3.4
5 Оформление результатов	8
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают	

					МРБ МП.4194-2025			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Приборы для приготовления газоздушных смесей ОО-4 Методика поверки	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Милашевская		01.25				
Провер.		Сачек		01.25			2	12
Н.контр.		Сымоник		01.25		РУП «Белгазтехника»		
Утв.								

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
5, 6.1	Гигрометр-термометр цифровой ГТЦ-1 Диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 %, диапазон измерений температуры от минус 30 °С до плюс 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при температуре $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$: ± 3 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры: $\pm 0,6 ^\circ\text{C}$ Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 Диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, погрешность $\pm 0,2$ кПа Ротаметр РМ-А-0,063 Верхний предел измерений $0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$, класс точности 4
7.3.1	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 Регулятор давления РДСГ 1-1,2 Рабочее давление на входе в регулятор от 0,07 до 1,60 МПа, давление на выходе из регулятора от 2000 до 3600 Па, объемный расход газа не менее $1,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ Редуктор баллонный одноступенчатый БПО-5МГ Пропускная способность до $5 \text{ м}^3/\text{ч}$, давление газа на входе до 2,5 МПа, рабочее давление газа до 0,3 МПа
7.3.1, 7.3.3	Стандартные образцы состава газовых смесей (СО): «метан-воздух» Смесь 1 - СО РБ 3923-2023, 2 разр. объемная доля метана 0,50 %, пределы допускаемого относительного отклонения ± 10 %, границы допускаемой относительной погрешности $\pm(-5 \cdot X + 5,5)$ %, где X – сертифицированное значение содержания компонента, объемная доля, % Смесь 2 - СО РБ 3923-2023, 2 разр. объемная доля метана 1,0 %, пределы допускаемого относительного отклонения ± 5 %, границы допускаемой относительной погрешности ± 3 % Смесь 3 - СО РБ 3923-2023, 2 разр. объемная доля метана 2,50 %, пределы допускаемого относительного отклонения ± 5 %, границы допускаемой относительной погрешности ± 3 % «пропан-воздух» Смесь 1 - СО РБ 3922-2023, 2 разр. объемная доля пропана 0,20 %, пределы допускаемого относительного отклонения ± 10 %, границы допускаемой относительной погрешности $\pm(-5 \cdot X + 5,5)$ % Смесь 2 - СО РБ 3922-2023, 2 разр. объемная доля пропана 0,50 %, пределы допускаемого относительного отклонения ± 10 %, границы допускаемой относительной погрешности $\pm(-5 \cdot X + 5,5)$ % Смесь 3 - СО РБ 3922-2023, 2 разр. объемная доля пропана 1,0 %, пределы допускаемого относительного отклонения ± 5 %, границы допускаемой относительной погрешности ± 3 % Газ природный ГОСТ 5542 Газ углеводородный сжиженный ГОСТ 20448
Примечания 1 Допускается использование стандартных образцов (СО) утвержденного типа, не указанных в таблице 2, при выполнении следующих условий: - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в СО должны соответствовать указанному для соответствующего СО в таблице 2; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в СО, к пределу допускаемой погрешности поверяемого прибора, должно быть не более 1/3. 2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке (калибровке).	

4 Требования безопасности

4.1 К проведению измерений при поверке прибора и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие достаточную квалификацию и опыт поверки электронных газоаналитических приборов, прошедшие необходимый инструктаж по охране труда и промышленной безопасности, соблюдающие требования, установленные в ТКП 427.

4.2 При использовании сосудов с СО под давлением при определении метрологических характеристик прибора выполнять требования, установленные в [3].

4.3 Подача газа от баллонов к штуцеру ГАЗ должна осуществляться через редуктор или вентиль точной регулировки так, чтобы избыточное давление на входе штуцера ГАЗ не превышало 0,05 МПа.

4.4 Работы по поверке следует проводить в хорошо вентилируемом или проветриваемом помещении, оборудованном сигнализацией загазованности согласно ТКП 474.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %.....от 20 до 75
- атмосферное давление, кПа..... от 84,0 до 106,0.

6 Подготовка к поверке

6.1 При подготовке к поверке устанавливают соответствие условий окружающей среды требованиям раздела 5. Результаты измерений заносят в протокол поверки по форме, приведенной в приложении Б.

6.2 Прибор необходимо подготовить согласно [4], средства поверки (СИ) в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6.3 Прибор подключают с помощью сетевого адаптера к сети переменного тока от 198 В до 262 В, 50 Гц или к внешнему источнику постоянного тока (подключают плюсовой и минусовой выводы внешнего источника к прибору с помощью кабеля 14-05.3.12.000).

6.4 Перед проведением поверки необходимые средства поверки должны быть соединены в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

					МРБ МП.4194-2025	Лист
						4
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

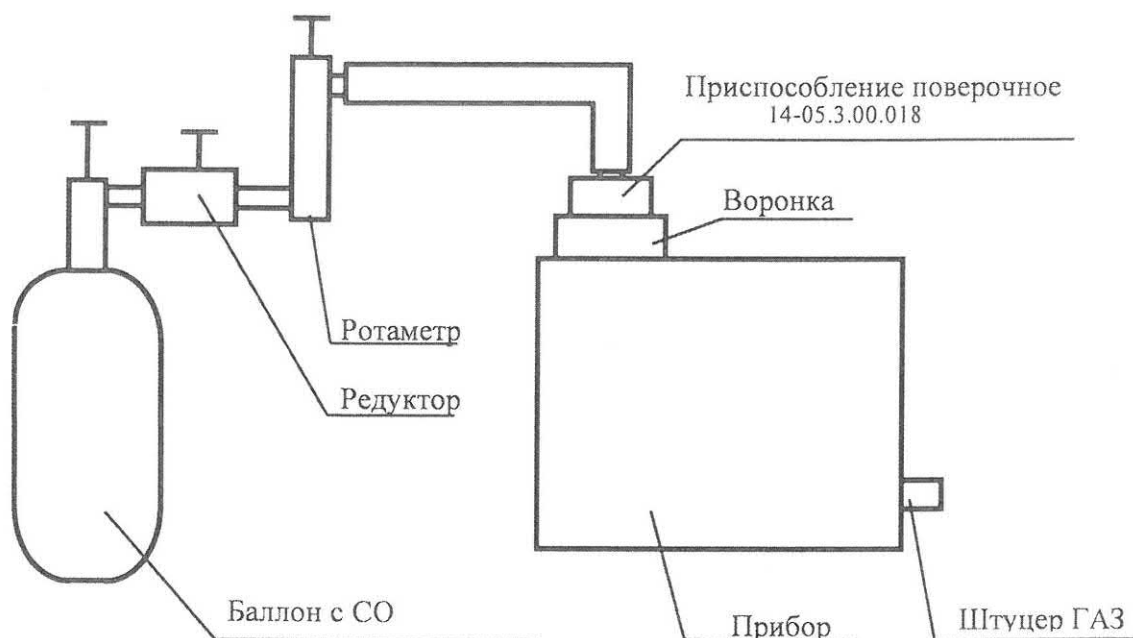


Рисунок 1 – Схема поверки прибора

Примечания

1 Составные части схемы соединены трубкой 6х1,5 ТУ 6-01-1196-79 общей длиной не более 1,5 м.

2 Все измерения параметров прибора проводятся после продувки газовой магистрали соответствующим СО не менее 5 с, расход газовой смеси не более $(0,30 \pm 0,04)$ л/мин, избыточное давление на входе штуцера ГАЗ не более 0,05 МПа.

3 Приспособление поверочное 14-05.3.00.018 устанавливается на прибор только для выполнения тех работ, где об этом конкретно указано в тексте.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие прибора следующим требованиям:

- а) соответствие комплектности (п. 3.1 таблица 3.1) [4];
- б) соответствие маркировки прибора сертификационным документам;
- в) наличие пломбы ОТК изготовителя;
- г) отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора;
- д) наличие действующих свидетельств о поверке средств измерений, входящих в состав поверяемого прибора.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считаются удовлетворительными, если прибор удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

7.2 Опробование

7.2.1 Включают прибор кратковременным нажатием кнопки включения. На дисплее появится надпись «Включение». Начинается прогрев датчика горючих газов и последовательный опрос работоспособности узлов прибора: производится проверка обрыва датчика (надпись «Обрыв дт.»), далее проверка работоспособности вентиляторов (надпись «Вентилятор») и затем проверка калибровки (надпись «Калибровка»).

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				МРБ МП.4194-2025	

7.2.2 ПО устанавливается при изготовлении прибора, проверяется при программировании, его соответствие гарантируется изготовителем. При первичной и последующих поверках ПО не проверяется. Соответствие ПО подтверждается при проведении испытаний в целях утверждения типа средств измерений письмом изготовителя с указанием номера версии ПО (загружаемого кода) и контрольной суммы. Доступа к цифровому идентификатору встроенного (прикладного) программного обеспечения нет.

7.2.3 Результаты опробования считают положительными, если после выполнения пункта 7.2.1, все тестируемые параметры в норме и на дисплее отображается надпись «Метан».

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение диапазона приготовления газовой смеси и индикации ее концентрации

7.3.1.1 Определение диапазона приготовления газовой смеси и индикации ее концентрации (п. 1 таблицы А.1) проводят с использованием природного и сжиженного углеводородного газов в следующей последовательности:

а) подключают к штуцеру ГАЗ прибора баллон с природным газом через регулятор давления.
 б) открывают вентиль на баллоне с природным газом;
 в) кнопкой "УПРАВЛЕНИЕ" выбирают режим "ТЕСТ", входят в него путём нажатия и длительного удержания кнопки "УПРАВЛЕНИЕ" и устанавливают нижнюю границу диапазона приготовляемых смесей в соответствии с п. 1 таблицы А.1;

г) результат проверки нижней границы диапазона создания газовой смеси и показания ее концентрации, указанной в п. 1 таблицы А.1, считают положительным, если объемная доля горючих газов в смеси с воздухом, (показание индикатора прибора) устанавливается на уровне $(0,10 \pm 0,10) \%$;

д) устанавливают верхнюю границу диапазона приготовляемых смесей в соответствии с п. 1 таблицы А.1;

е) результат проверки верхней границы диапазона создания газовой смеси и показания ее концентрации, указанной в п. 1 таблицы А.1, считают положительным, если значение объемной доли горючих газов в смеси с воздухом, (показание индикатора прибора) устанавливается на уровне $(2,4 \pm 0,10) \%$ - для природного газа и $(0,90 \pm 0,10) \%$ - для сжиженного углеводородного газа;

ж) при превышении значения объемной доли горючих газов в смеси с воздухом для природного газа 2,5 % и для сжиженного углеводородного газа 1,00 % срабатывает защита, что подтверждается звуковой сигнализацией. В момент срабатывания сигнализации при превышении значений, указанных в п. 3 таблицы А.1, включают секундомер. Фиксируют показание индикатора концентрации, при котором включилась звуковая сигнализация. В момент выключения сигнализации при превышении значений, указанных в п. 3 таблицы А.1, выключают секундомер. Фиксируют показания секундомера. Время срабатывания защиты при превышении порогового значения объемной доли горючего газа в воздухе (длительность звучания сигнализации) не должна превышать 10 с. Закрывают вентиль баллона, выключают прибор. Результаты проверки нижней и верхней границ диапазонов приготовления газовой смеси и показания их концентрации, считают положительными, если они соответствуют требованиям, указанным в таблице А.1. Результаты проверки нижней и верхней границ диапазонов приготовления газовой смеси и показаний их концентрации регистрируют в таблице Б.2 протокола поверки по форме приложения Б.

и) повторяют действия по 7.3.1 перечисления б) - ж), подключив через регулятор давления баллон со сжиженным углеводородным газом.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности срабатывания звуковой сигнализации при измерении объемной доли компонента в газовоздушной смеси

7.3.2.1 Абсолютную погрешность срабатывания сигнализации $\Delta c_{\sim}$, объемная доля, %, вычисляют следующей формуле

$$\Delta c_{\sim} = A_j - A_0, \quad (1)$$

где A_j - зафиксированное показание прибора, при котором фактически включается звуковая сигнализация, объемная доля, %;

A_0 - значение объемной доли горючего газа в созданной газовоздушной смеси, указанное в п. 1 таблицы А.1 для данного газа, объемная доля, %.

Результат проверки срабатывания звуковой сигнализации (п. 4 таблицы А.1) считают положительным, если соблюдается условие

$$\Delta c_{\sim} \leq \Delta c_d, \quad (2)$$

где Δc_d - значение предела допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации, %, указанное в п. 4 таблицы А.1. Результат проверки срабатывания звуковой сигнализации регистрируют в таблице Б.2 протокола поверки по форме приложения Б.

7.3.3 Определение диапазона измерений объемной доли CH_4 и C_3H_8 в газовоздушной смеси

7.3.3.1 Определение диапазона измерений объемной доли CH_4 и C_3H_8 в газовоздушной смеси (п. 2 таблицы А.1) проводят на каждом виде газа в следующей последовательности:

а) подключают баллон со смесью 1 к воронке на верхней панели прибора через приспособление поверочное 14-05.3.00.018 в соответствии с рисунком 1;

б) открывают вентиль баллона со смесью 1, установив давление на входе поверочного приспособления и расход смеси;

в) устанавливают режим для определения абсолютной погрешности, для чего необходимо:

- кратковременно нажимая кнопку управления прибором, выбирают режим «Калиб. МЕТАН» или «Калиб. ПРОПАН» в соответствии с подаваемой газовой смесью;

- нажимают и удерживают в нажатом состоянии кнопку управления до тех пор, пока не появится надпись «Пароль»;

- устанавливают число 259 на индикаторе. Изменение цифры производят кратковременным нажатием кнопки управления. Переход на установку следующей цифры производят нажатием и удержанием в нажатом состоянии кнопки управления до тех пор, пока не произойдет переход указателя цифры (черточка под цифрой). После введения последней цифры производят ввод пароля. При неправильном наборе цифр произойдет переход на установку первой цифры;

- после введения пароля появятся надписи «Калибровка <0>», «ожидание» и текущее значение концентрации газа в подаваемой газовой смеси.

Примечание — Во избежание непреднамеренной перекалибровки прибора в процессе проведения проверки при определении диапазона измерений (п. 1 таблицы А.1) и определения погрешности измерения объемной доли горючего газа в создаваемой газовоздушной смеси (п. 2 таблицы А.1) выход из подрежима «Калибровка <0>» необходимо осуществлять только с помощью кнопки выключения прибора после проведения операций поверки для всех концентраций смесей данного вида газа.

д) фиксируют показания прибора по индикатору после установления показаний;

е) закрывают вентиль на баллоне со смесью 1;

ж) отсоединяют от приспособления поверочного 14-05.3.00.018 баллон со смесью 1 и подсоединяют к нему смесь 2 (прибор при этом не выключают);

з) повторяют операции поверки по 7.3.3 перечисления в) - е) со смесью 2;

и) отсоединяют от приспособления поверочного 14-05.3.00.018 баллон со смесью 2 и подсоединяют к нему смесь 3 (прибор при этом не выключается) и повторяют операции поверки по 7.3.3 перечисления в) - е) со смесью 3;

к) выключают прибор.

				МРБ МП.4194-2025		Лист
						7
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Результаты проверки диапазона измерений объемной доли CH_4 и C_3H_8 в газовой смеси считают положительными, если они соответствуют требованиям, указанным в таблице А.1. Результаты проверки диапазона измерений объемной доли CH_4 и C_3H_8 в газовой смеси регистрируют в таблице Б.2 протокола поверки по форме приложения Б.

7.3.4 Определение абсолютной погрешности при измерении объемной доли CH_4 и C_3H_8 в газовой смеси

7.3.4.1 Рассчитывают значения абсолютных погрешностей измерения Δ_{ij} , объемная доля, % для каждого СО по следующей формуле

$$\Delta_{ij} = A_{ij} - A_0, \quad (3)$$

где A_{ij} – измеренное прибором значение объемной доли CH_4 или C_3H_8 , %;

A_0 – действительное значение объемной доли CH_4 или C_3H_8 , указанное в паспорте СО, %.

Прибор считают прошедшим поверку, если установленные в результате поверки метрологические характеристики, соответствуют обязательным метрологическим требованиям, перечисленным в таблице А.1.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносятся в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

8.2 При положительных результатах поверки прибора на него наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке для прибора, применяемого при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];

8.3 При отрицательных результатах первичной поверки прибора выдают заключение о непригодности для приборов, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];

При отрицательных результатах последующей поверки прибора выдают заключение о непригодности для приборов, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, 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.

					МРБ МП.4194-2025	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		8

Приложение А
(обязательное)
Обязательные метрологические требования к прибору

Таблица А.1 – Обязательные метрологические требования к прибору ОО-4

Наименование	Значение
1 Диапазон приготовления газовой смеси и индикации ее концентрации, %:	
объемная доля природного газа в воздухе (по метану)	от 0,1 до 2,5
объемная доля сжиженного углеводородного газа в воздухе (по пропану)	от 0,1 до 1,0
2 Диапазон измерений концентрации газовой смеси, %:	
объемная доля природного газа в воздухе (по метану)	от 0,5 до 2,5
объемная доля сжиженного углеводородного газа в воздухе (по пропану)	от 0,2 до 1,0
3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении объемной доли компонента в газовой смеси, %:	
объемная доля природного газа в воздухе (по метану)	$\pm 0,25$
объемная доля сжиженного углеводородного газа в воздухе (по пропану)	$\pm 0,10$
4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания звуковой сигнализации при измерении объемной доли компонента в газовой смеси, %:	
объемная доля, природного газа в воздухе (по метану)	$\pm 0,08$
объемная доля сжиженного углеводородного газа в воздухе (по пропану)	$\pm 0,03$

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки
ПРОТОКОЛ № _____

Поверки прибора для приготовления газозвоздушных смесей ОО-4

Заводской номер _____

Изготовитель РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА»

Принадлежащего РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА»

Поверка проводится по _____

Средства поверки (СО): _____

Таблица Б 1

Наименование средства измерений, тип, обозначение СО	Заводской номер	Дата очередной поверки (срок годности СО)

Условия поверки

температура окружающего воздуха, °С _____

относительная влажность, окружающего воздуха, % _____

атмосферное давление, кПа _____

Результаты поверки:

Б.1 Внешний осмотр _____

соответствует / не соответствует

Б.2 Опробование _____

соответствует / не соответствует

Б.3 Определение метрологических характеристик _____

Таблица Б.2

Наименование операции	Заданное значение	Измеренное значение	Вывод
Определение диапазона приготовления газозвоздушной смеси и индикации ее концентрации, %: - объемная доля природного газа в воздухе (по метану); - объемная доля сжиженного газа в воздухе (по пропану)			
Определение диапазона измерения концентрации газозвоздушной смеси: - объемная доля природного газа в воздухе (по метану); - объемная доля сжиженного газа в воздухе (по пропану)			
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении объемной доли компонента в газозвоздушной смеси, %: - объемная доля природного газа в воздухе (по метану); - объемная доля сжиженного газа в воздухе (по пропану)			
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности срабатывания звуковой сигнализации при измерении объемной доли компонента в газозвоздушной смеси, %: - объемная доля природного газа в воздухе (по метану); - объемная доля сжиженного газа в воздухе (по пропану)			

Заключение: _____

Свидетельство о поверке

(заключение о непригодности)

Дата поверки _____

Поверитель _____

(Подпись)

(Фамилия)

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

МРБ МП.4194-2025

Лист

10

Библиография

[1] Правила осуществления метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, утвержденные постановлением Госстандарта от 20 апреля 2021 г. № 38.

[2] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений, утвержденные постановлением Госстандарта от 21 апреля 2021 г. № 40.

[3] «Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением». Утверждены постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям РБ 28 января 2016 г. № 7.

[4] Руководство по эксплуатации 14-05.3.00.000 РЭ.

					МРБ МП.4194-2025	Лист
						11
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Лист регистрации изменений

[illegible]

					МРБ МП.4194-2025	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		12