

СОГЛАСОВАНО
Директор НПОДО «ФАРМЭК»



В.В. Малнач

2025

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора БелГИМ

[Signature]

Ю.В. Козак

« *м* »



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

БЛОКИ ДАТЧИКОВ ОПТИЧЕСКИЕ ФСТ-03В2 О

Методика поверки

МРБ МП.4246-2025

Листов 14

Разработчик:
Ведущий инженер
по метрологии
НПОДО «ФАРМЭК»
[Signature] В.М. Корень
« *31* » *03* 2025



Минск, 2025

КОПИЯ ВЕРНА

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на блоки датчиков оптические ФСТ-03В2 О (далее – БД) производства НПОДО «ФАРМЭК», Республика Беларусь, по [1] и устанавливает методы и средства поверок.

В зависимости от исполнения БД предназначены для непрерывного автоматического измерения концентрации метана или диоксида углерода, или дозврывных концентраций горючих газов и паров, или концентрации кислорода.

БД обеспечивает передачу измеренной концентрации по интерфейсу типа А, или по аналоговому интерфейсу (4–20) мА, или (0–2) В.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к БД, 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 13045-81 Ротаметры. Общие технические условия;

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

ГОСТ ИЕС 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.

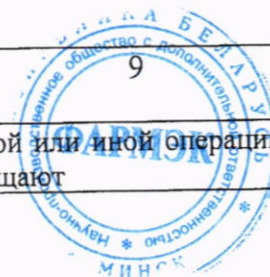
Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

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	нет
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	<p>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</p> <p>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 по [2]. Диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа</p> <p>Насадка - диаметр 30,5 мм (внутренний)</p>
8.1 – 8.3.1	<p>Стандартные образцы состава газовых смесей (далее - СО): CH₄ – воздух, CH₄ – азот, C₃H₈ – азот, CO₂ – воздух 1 разряда, O₂ – азот</p> <p>Воздух класса 0 по ГОСТ 17433, азот по ГОСТ 9293</p> <p>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</p> <p>Ротаметр РМ-А-0,063ГУЗ, ГОСТ 13045 Верхний предел измерений 0,063 м³/ч, кл. т. 4</p> <p>Вентиль точной регулировки ВТР, АПИ4.463.002</p> <p>Трубка поливинилхлоридная (ПВХ), 6×15 мм [4]</p> <p>Источник питания регулируемый (0-25) В, (0-1) А</p> <p>Калибратор токовой петли РЗУ-420. Основная приведенная погрешность $\pm 0,1$ %; $\pm 1,0$ %</p> <p>Мультиметр цифровой серии Multicon Мхх, тип М11. Основная погрешности $\pm (0,01 U + 5 \text{ e.m.p.})$; $\pm (0,02 I + 5 \text{ e.m.p.})$</p>
8.1 – 8.3.1	<p>Устройство отображения концентрации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - блок питания и сигнализации ФСТ-03В1 (далее – БПС) – U 230 В; - тестер А - интерфейса – U + 5 В ± 5 %; - модуль калибровки с ПЭВМ – Ue + 5 В ± 5 %
<p>Примечания</p> <p>1 При проведении поверки допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p> <p>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.</p> <p>3 Отношение погрешности средств поверки и погрешности поверяемого БД должно быть не более 1:3.</p> <p>4 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке (калибровке). СО в баллонах под давлением должны иметь действующие сертификаты.</p>	



КОПИЯ ВЕРНА

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке 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 БД согласно [6] и средствами поверки, приведенными в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на них.

5.4 Все работы по эксплуатации и поверке БД 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 БД 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 схем, которые приведены в приложениях Б и В;
- проверяют соответствие условий требованиям раздела 6.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие БД следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать установленной в описании типа;
- маркировка соответствует требованиям описания типа в части идентификации типа интерфейса и типа сенсора;
- 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 БД всем требованиям 8.1.1.

8.2 Опробование

БД поверяют в зависимости от исполнения, а именно от типа интерфейса БД.

Интерфейс определяют исходя из маркировки БД.

Система идентификации БД: ФСТ-03В2 О.yza

Вторая характеристическая цифра (z) обозначает тип интерфейса блока датчика:

0 – А-интерфейс для связи с устройством отображения концентрации (далее – УОК);

1 – аналоговый интерфейс (4-20) мА (А-интерфейс для связи с УОК является технологическим и используется для настройки БД);

2 – аналоговый интерфейс (0-2) В (А-интерфейс для связи с УОК является технологическим и используется для настройки БД).

8.2.1 Проверка функционирования

БД с А-интерфейсом проверяют следующим образом.

Включить УОК.

Присоединить поверяемый БД к УОК по схеме, указанной в приложении В. После прогрева БД убедиться, что на отсчетном устройстве УОК правильно отображается тип БД (газа) и концентрация равна 0, либо не превышает 0,5 от основной погрешности БД.

Для БД с определяемым компонентом O_2 показания концентрации должны быть в диапазоне от 18 % (об.) до 23 % (об.).

БД с аналоговым интерфейсом (4-20) мА или (0-2) В проверяют следующим образом.

Собрать схему, указанную в приложении Б. При подключении БД на калибраторе токовой петли должны отображаться значения тока в диапазоне от 3,9 мА до 4,1 мА, а на мультиметре должны отображаться значения напряжения в диапазоне от 1,95 В до 2,05 В.

8.2.2 Идентификация программного обеспечения

Проверку проводить в следующем порядке:

– подключить БД к УОК;

– убедиться, что на информационном табло УОК отображается номер версии программного обеспечения (далее – ПО) и цифровой идентификатор ПО.

Результаты поверки считаются положительными, если идентификационные данные встроенного ПО БД соответствуют номеру версии ПО не ниже, указанного в таблице Г.1 приложения Г и в 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 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 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 указано в таблице 4.

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 БД с определяемым компонентом CO_2 допускается использовать воздух класса 0 по ГОСТ 17433;
для БД с определяемым компонентом O_2 – азот по ГОСТ 9293;
для БД с определяемым компонентом CH_4 , Ex – воздух класса 0 по ГОСТ 17433 либо азот по ГОСТ 9293.



Таблица 4 – Время подачи стандартного образца

Определяемый компонент	Время подачи СО, мин
Метан (CH ₄)	3
Диоксид углерода (CO ₂)	5
Довзрывные концентрации горючих газов и паров (Ех)	5
Кислород (O ₂)	2

При поверке по интерфейсу типа А собрать схему подачи стандартного образца (приложение В).

Подсоединить к схеме баллон с СО № 1.

Включить и прогреть БД на воздухе. На УОК должно отображаться значение «0». При необходимости произвести подстройку нуля в соответствии с ЭД. Допускается отображение концентрации, не превышающей 0,5 от основной погрешности БД.

Открыть вентиль баллона. Вентилем точной регулировки установить расход СО, равный $(0,3 \pm 0,1)$ л/мин.

На вход БД подают СО в последовательности № 1-2-3 (соответственно подаваемому компоненту и диапазону измерений таблицы 3) в течение времени подачи (таблица 4), время контролируют секундомером.

Фиксируют значение концентрации определяемого компонента (С_ф), индицируемое на УОК. Затем определяют погрешность по поверочному компоненту.

Рассчитать абсолютную погрешность БД ΔC , % (об.) (% НКПР) по каждому компоненту (для кислорода рассчитывается основная абсолютная погрешность ΔC , % (об.)), для которых нормированы пределы допускаемой абсолютной погрешности по формуле

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

где С_ф – значение концентрации определяемого компонента, индицируемое на УОК, % (об.) (% НКПР);

С_{со} – концентрация определяемого компонента по паспорту на СО, % (об.) (% НКПР).

Рассчитать относительную погрешность БД δ , %, по каждому компоненту (для кислорода рассчитывается основная относительная погрешность δ , %), 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, индицируемое на УОК, % (об.) (% НКПР);

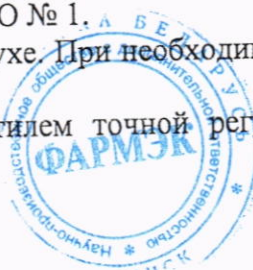
С_{со} – концентрация определяемого компонента по паспорту на СО, % (об.) (% НКПР).

При поверке по аналоговому интерфейсу (4-20) мА или (0-2) В собрать схему измерения (приложение Б) и схему подачи стандартного образца (приложение В).

Подсоединить к схеме баллон с СО № 1.

Включить и прогреть БД на воздухе. При необходимости произвести подстройку нуля в соответствии с ЭД.

Открыть вентиль баллона. Вентилем точной регулировки установить расход СО, равный $(0,3 \pm 0,1)$ л/мин.



На вход БД подают СО в последовательности № 1-2-3 (соответственно подаваемому компоненту и диапазону измерений таблицы 3) в течение времени подачи (таблица 4), время контролируют секундомером.

Фиксируют установившиеся значения тока на калибраторе токовой петли (4-20) мА или значения напряжения (0-2) В на мультиметре при подаче каждого СО.

При поверке по аналоговому интерфейсу (4-20) мА рассчитать измеренное значение концентрации определяемого компонента C_{ϕ} , % (об.) (% НКПР), по формуле

$$C_{\phi} = \frac{(I_{\phi} - 4) \cdot C_{20}}{16}, \quad (3)$$

где I_{ϕ} – измеренное значение тока, мА;

C_{20} – концентрация, соответствующая верхней границе диапазона измерений определяемого компонента, % (об.) (% НКПР).

Определяют погрешность по поверочному компоненту (для кислорода определяется основная погрешность) по формулам (1) или (2) настоящей методики.

При поверке по аналоговому интерфейсу (0-2) В рассчитать измеренное значение концентрации определяемого компонента C_{ϕ} , % (об.) (% НКПР), по формуле

$$C_{\phi} = \frac{(U_{\phi} - 0,4) \cdot C_2}{1,6}, \quad (4)$$

где U_{ϕ} – измеренное значение напряжения, В;

C_2 – концентрация, соответствующая верхней границе диапазона измерений определяемого компонента, % (об.) (% НКПР).

Определяют погрешность по поверочному компоненту (для кислорода определяется основная погрешность) по формулам (1) или (2) настоящей методики.

БД считают прошедшим поверку, если пределы допускаемой погрешности БД не превышают значений, указанных в таблицах А.1–А.3 (приложение А).

9 Оформление результатов поверки

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

9.2 При положительных результатах первичной поверки БД, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, на БД и в паспорт [6] наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной [7].

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

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

При отрицательных результатах последующей поверки БД, 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 блокам датчиков оптических ФСТ-03В2 О

Обязательные метрологические требования к блокам датчиков оптических ФСТ-03В2 О приведены в таблицах А.1–А.3.

Таблица А.1 – Обязательные метрологические требования к БД ФСТ-03В2 О._{yz1}*

Обозначение блока датчика оптического	Диапазон измерений концентрации	Пределы допускаемой погрешности при температуре (20 ± 5) °С **	
		абсолютной	относительной
ФСТ-03В2 О. _{0z1} CH ₄	от 0 % (об.) до 5,0 % (об.)	±0,1 % (об.)	±5 %
ФСТ-03В2 О. _{1z1} CH ₄			
ФСТ-03В2 О. _{0z1} CO ₂	от 0 % (об.) до 2,5 % (об.)	±0,1 % (об.)	±5 %
ФСТ-03В2 О. _{1z1} CO ₂			
ФСТ-03В2 О. _{0z1} Ех***	от 0 % НКПР до 99,9 % НКПР	±3,0 % НКПР	±5 %
ФСТ-03В2 О. _{1z1} Ех***			

*yz1 – три характеристические цифры после точки отражают варианты исполнения БД, третья характеристическая цифра 1 - сенсор вариант 1 для горючих газов и CO₂
 **Выбирается наибольшее значение
 ***Нормирование метрологических характеристик при измерении дозрывных концентраций Ех на оптическом сенсоре производится по пропану. В соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-29-1 НКПР для пропана равен 1,7 % (об.).

Таблица А.2 - Обязательные метрологические требования к БД ФСТ-03В2 О._{yz2}*

Обозначение блока датчика оптического	Диапазон измерений концентрации	Пределы допускаемой погрешности при температуре (20 ± 5) °С **	
		абсолютной	относительной
ФСТ-03В2 О. _{0z2} CH ₄	от 0 % (об.) до 5,0 % (об.)	±0,1 % (об.)	±6 %
ФСТ-03В2 О. _{1z2} CH ₄			
ФСТ-03В2 О. _{0z2} Ех**	от 0 % НКПР до 99,9 % НКПР	±4,0 % НКПР	±6 %
ФСТ-03В2 О. _{1z2} Ех**			

*yz2 – три характеристические цифры после точки отражают варианты исполнения БД, третья характеристическая цифра 2 - сенсор вариант 2 для горючих газов.
 **Выбирается наибольшее значение.
 ***Нормирование метрологических характеристик при измерении дозрывных концентраций Ех на оптическом сенсоре производится по пропану. В соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-29-1 НКПР для пропана равен 1,7 % (об.).

Таблица А.3 – Обязательные метрологические требования к БД ФСТ-03В2 О._{yz1} О₂*

Обозначение блока датчика оптического	Диапазон измерений концентрации	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре (20 ± 5) °С **	
		абсолютной	относительной
ФСТ-03В2 О. _{0z1} О ₂	от 0 % (об.) до 25 % (об.)	±0,5 % (об.)	±2 % от диапазона измерений
ФСТ-03В2 О. _{1z1} О ₂			

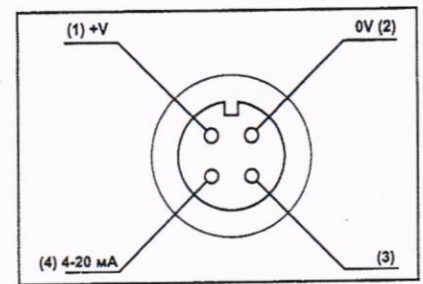
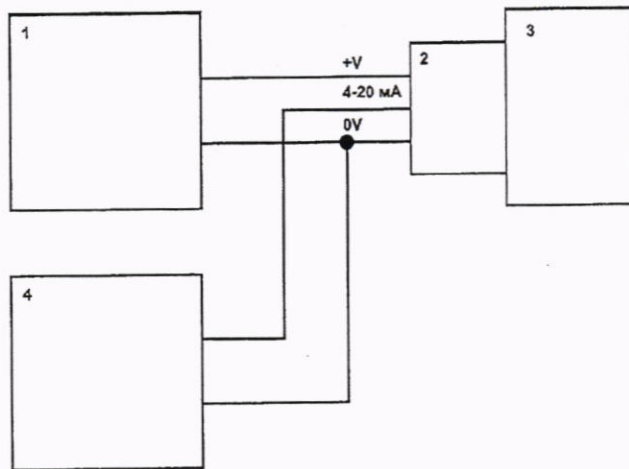
*yz1 – три характеристические цифры после точки отражают варианты исполнения БД, третья характеристическая цифра 1 - сенсор вариант 1 для кислорода О₂.
 **Выбирается наибольшее значение.



КОПИЯ ВЕРНА

Приложение Б (обязательное)

Схемы для проверки режимов работы БД и соответствующих им значений тока с интерфейсом (4-20) мА или напряжения с интерфейсом (0-2) В



Распайка розетки Р407-04Т

- 1 – источник питания 12 В или канал УОК;
- 2 – розетка РУ07-04Т;
- 3 – блок датчика;
- 4 – мультиметр или калибратор токовой петли.

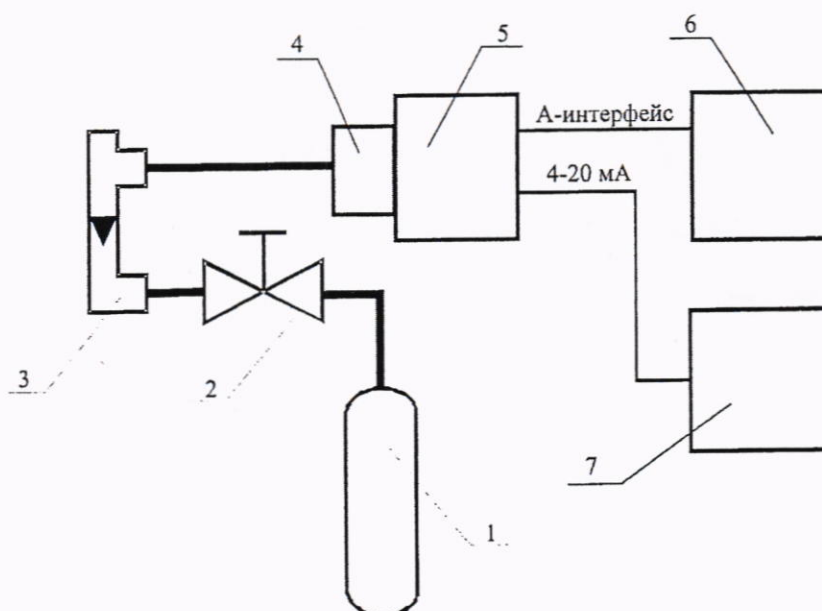
Рисунок Б.1 - Схема измерения напряжения мультиметром или измерения тока калибратором токовой петли



КОПИЯ ВЕРНА

Приложение В (обязательное)

Схема подачи стандартного образца



- 1 – баллон с СО;
- 2 – вентиль точной регулировки;
- 3 – ротаметр;
- 4 – микрокамера;
- 5 – поверяемый блок датчика;
- 6 – УОК для интерфейса типа А;
- 7 – калибратор токовой петли для интерфейса (4-20) мА или мультиметр для интерфейса (0-2) В (схема подключения согласно приложению Б).

Рисунок В.1 – Схема подачи стандартного образца



- 1 – УОК, например БПС или тестер А-интерфейса:
- 1.1 – адаптер А-интерфейса (например, модуль калибровки);
- 1.2 – устройство индикации;
- 2 – БД ФСТ-03В2.

Рисунок В.2 – Структурная схема устройства отображения концентрации



КОПИЯ ВЕРНА

Приложение Г
(обязательное)

Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные ПО блоков датчиков оптических ФСТ-03В2 О представлены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Идентификационные данные ПО блоков датчиков оптических ФСТ-03В2 О

Обозначение блока датчика оптического	Номер версии ПО (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма метрологической части исполняемого кода)
ФСТ-03В2 О _{yz1} CH ₄	5.31	0x6A0C
	5.41	0xA727
ФСТ-03В2 О _{yz1} Ех	5.31	0x34A0
	5.41	0x1926
ФСТ-03В2 О _{yz1} CO ₂	5.31	0x068C
	5.41	0xB485
ФСТ-03В2 О _{yz1} O ₂	5.31	0x4082
	5.41	0x2FB3
ФСТ-03В2 О _{yz2} CH ₄	5.32	0x52C6
	5.42	0x741B
ФСТ-03В2 О _{yz2} Ех	5.32	0x3409
	5.42	0x870F



Приложение Д (рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____

Поверки _____ № _____

Наименование и тип средства измерений _____

Принадлежащего _____

Изготовитель НПОДО «ФАРМЭК»

Дата проведения поверки _____

Поверка проводится по МРБ МП.

Д.1 Условия проведения поверки:

– температура окружающего воздуха _____

– относительная влажность окружающего воздуха _____

– атмосферное давление _____

Д.2 Применяемые средства поверки

Таблица Д.1

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

Применяемые СО

Таблица Д.2

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

Д.3 Результаты поверки

Д.3.1 Внешний осмотр _____

Д.3.2 Опробование _____

Д.3.3 Определение метрологических характеристик:

Таблица Д.3.1

Диапазон измерений компонента	Действительное содержание определяемых компонентов, % (об.) либо % НКПР	Значение концентрации определяемого компонента, индицируемое на УОК, % (об.) либо % НКПР	Абсолютная погрешность ΔC , % (об.) либо % НКПР	Пределы допускаемых значений, % (об.) либо % НКПР	Относительная погрешность δ , %	Пределы допускаемых значений, %

Таблица Д.3.2

Диапазон измерений компонента	Концентрации, соответствующие току 4-20 мА или напряжению 0-2 В	Измеренное значение тока, мА или напряжения, В	Абсолютная погрешность ΔC , % (об.) либо % НКПР	Пределы допускаемых значений, % (об.) либо % НКПР	Относительная погрешность δ , %	Пределы допускаемых значений, %

Д.4 Заключение _____

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

Д.6 Поверитель _____

подпись

расшифровка подписи



Библиография

- [1] ТУ ВУ 100162047.039-2018. Блоки датчиков оптические ФСТ-03В1 О и ФСТ-03В2 О. 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] 100162047.039 ПС. Паспорт. Блоки датчиков оптические ФСТ-03В2 О
- [7] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений. Утверждены постановлением Госстандарта от 21 апреля 2021 г. № 40.



