

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 21 июля 2025 г. № 18752

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Блоки датчиков оптические ФСТ-03В2 О

Назначение и область применения:

Блоки датчиков оптические ФСТ-03В2 О (далее – БД) в зависимости от исполнения, предназначены для непрерывного автоматического измерения концентрации метана или диоксида углерода, или до взрывных концентраций горючих газов и паров, или концентрации кислорода.

Область применения – объекты, где возможно образование взрывоопасных и отравляющих газовых смесей, представляющих угрозу здоровью и жизнедеятельности персонала.

Описание:

Блок датчика оптический ФСТ-03В2 О имеет цилиндрическую форму с обозначением химической формулы определяемых компонентов и содержит в своем составе первичный газовый преобразователь (сенсор), принцип действия которого основан на измерении величины поглощения инфракрасного излучения молекулами определяемых компонентов.

БД выполнен из угленаполненного полиамида, в котором размещены электронные модули: плата обработки и модуль питания. Сверху блока датчика расположен разъем для подключения к устройству отображения концентрации (далее – УОК) по интерфейсу типа А, либо подключение питания блока датчика и аналогового интерфейса 4–20 мА (0–2 В). Внизу блока датчика расположена решетка, через которую газовая проба попадает на газочувствительный сенсор. В БД для тяжелых условий эксплуатации газочувствительный сенсор расположен в микрокамере с подогревом.

Информация об измеренной концентрации, сигналах превышения порогов и ошибок может передаваться по интерфейсу типа А, или по аналоговому интерфейсу 4–20 мА, или по аналоговому интерфейсу 0–2 В.

Интерфейс типа А предназначен для обмена информацией между БД и устройством отображения концентрации. В качестве УОК применяются устройства по ТУ ВУ 100162047.041-2018: блок питания и сигнализации ФСТ-03В1 (далее – БПС), тестер А-интерфейса, и модуль калибровки плюс персональная электронно-вычислительная машина (далее – ПЭВМ) со специальным программным обеспечением. Также в качестве УОК могут применяться любые другие устройства с поддержкой интерфейса типа А. Интерфейс типа А между УОК и БД классифицируется следующим образом: последовательный интерфейс с двунаправленным режимом поочередного обмена типа точка-точка для систем передачи данных.

БД имеет исполнение со стандартным аналоговым интерфейсом 4–20 мА (0–2 В) для подключения к промышленным контроллерам с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь уровня ia» других производителей. Используется трехпроводная схема с отдельной линией питания.

КОПИЯ ВЕРНА



Условное обозначение блоков датчиков оптических ФСТ-03В2 О:

БД ФСТ-03В2 О.yza X

БД ФСТ-03В2 О Блок датчика оптический ФСТ-03В2 О.

y Конструктивные особенности БД:

0 – исполнение для помещений: IP 54 по ГОСТ 14254-2015, группа исполнения С4 по ГОСТ 12997-84 (УХЛ 2 по ГОСТ 15150-69);

1 – исполнение для тяжелых условий эксплуатации: IP 67 по ГОСТ 14254-2015, группа исполнения Д3 по ГОСТ 12997-84 (УХЛ 1 по ГОСТ 15150-69).

z Интерфейс блока датчика:

0 – А-интерфейс;

1 – интерфейс 4-20 мА;

2 – интерфейс 0-2 В.

a Вариант газочувствительного сенсора БД:

1 – сенсор вариант 1 для метана (CH_4), диоксида углерода (CO_2), дозрывных концентраций горючих газов и паров (Ех), кислорода (O_2);

2 – сенсор вариант 2 для метана (CH_4), дозрывных концентраций горючих газов и паров (Ех).

X Химическая формула определяемого компонента:

CH_4 – метан;

CO_2 – диоксид углерода;

Ех – дозрывные концентрации горючих газов и паров;

O_2 – кислород.

БД имеют маркировку взрывозащиты 0Ех ia ПС Т4 Ga и предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с присвоенной маркировкой.

БД обеспечивает:

– измерение концентрации определяемого компонента;

– контроль превышения установленных порогов сигнализации;

– передачу измеренной концентрации, сигналов превышения порогов и ошибок по интерфейсу типа А или по аналоговому интерфейсу 4-20 мА (0-2 В);

– хранение настроек на газовую смесь и значений порогов сигнализации;

– имитацию изменения концентрации и возникновения ошибок в тест режиме.

БД функционирует под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ПО). ПО идентифицируется на УОК. Конструкция БД исключает возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО БД и измеренных данных.

Дата изготовления БД указывается в паспорте в разделе «Свидетельство о приемке».

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования представлены в таблицах 1-3.



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

Обозначение блока датчика оптического	Диапазон измерений концентрации	Пределы допускаемой погрешности при температуре (20 ± 5) °C ¹⁾	
		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} Ex ²⁾	от 0 % НКПР ³⁾ до 99,9 % НКПР	±3,0 % НКПР	±5%
ФСТ-03В2 О. _{1z1} Ex ²⁾			

¹⁾Выбирается наибольшее значение.²⁾Нормирование метрологических характеристик при измерении дозрывных концентраций Ex на оптическом сенсоре производится по пропану. В соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-29-1-2013 НКПР для пропана равен 1,7 % (об.).³⁾НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени, %.Таблица 2 – Обязательные метрологические требования для БД ФСТ-03В2 О._{yz2}

Обозначение блока датчика оптического	Диапазон измерений концентрации	Пределы допускаемой погрешности при температуре (20 ± 5) °C ¹⁾	
		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} Ex ²⁾	от 0 % НКПР ³⁾ до 99,9 % НКПР	±4,0 % НКПР	±6 %
ФСТ-03В2 О. _{1z2} Ex ²⁾			

¹⁾Выбирается наибольшее значение.²⁾Нормирование метрологических характеристик при измерении дозрывных концентраций Ex на оптическом сенсоре производится по пропану. В соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-29-1-2013 НКПР для пропана равен 1,7 % (об.).³⁾НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени, %.Таблица 3 – Обязательные метрологические требования для БД ФСТ-03В2 О._{yz1} O₂

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

¹⁾Выбирается наибольшее значение.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям приведены в таблицах 4-8.

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности при измерении концентрации определяемого компонента в диапазонах температуры окружающего воздуха при эксплуатации для БД ФСТ-03В2 О._{yz1}

Обозначение блока датчика оптического	Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации, °C	Пределы допускаемой погрешности в диапазонах температуры окружающего воздуха при эксплуатации ¹⁾	
		абсолютной	относительной
1	2	3	4
ФСТ-03В2 О. _{0z1} CH ₄	от минус 40 до плюс 60	от минус 10 °C до плюс 15 °C и от плюс 25 °C до плюс 40 °C	
		±0,2 % (об.)	±10 %
		от минус 40 °C до минус 10 °C и от плюс 40 °C до плюс 60 °C	
		±0,4 % (об.)	±20 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
ФСТ-03В2 О. _{1z1} CH ₄	от минус 45 до плюс 60	от минус 10 °С до плюс 15 °С и от плюс 25 °С до плюс 40 °С	
		±0,2 % (об.)	±10 %
		от минус 45 °С до минус 10 °С и от плюс 40 °С до плюс 60 °С	
		±0,4 % (об.)	±20 %
ФСТ-03В2 О. _{0z1} CO ₂	от минус 20 до плюс 50	от минус 20 °С до плюс 15 °С и от плюс 25 °С до плюс 40 °С	
		±0,2 % (об.)	±10 %
ФСТ-03В2 О. _{1z1} CO ₂	от минус 30 до плюс 50	от минус 30 °С до плюс 15 °С и от плюс 25 °С до плюс 40 °С	
		±0,4 % (об.)	±20 %
ФСТ-03В2 О. _{0z1} Ex ²⁾	от минус 40 до плюс 60	от минус 10 °С до плюс 15 °С и от плюс 25 °С до плюс 40 °С	
		±5,0 % НКПР	±10 %
		от минус 40 °С до минус 10 °С и от плюс 40 °С до плюс 60 °С	
		±10,0 % НКПР	±20 %
ФСТ-03В2 О. _{1z1} Ex ²⁾	от минус 45 до плюс 60	от минус 10 °С до плюс 15 °С и от плюс 25 °С до плюс 40 °С	
		±5,0 % НКПР	±10 %
		от минус 45 °С до минус 10 °С и от плюс 40 °С до плюс 60 °С	
		±10,0 % НКПР	±20 %

¹⁾Выбирается наибольшее значение.
²⁾Нормирование метрологических характеристик при измерении дозврывных концентраций Ex на оптическом сенсоре производится по пропану. В соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-29-1-2013 НКПР для пропана равен 1,7 % (об.).

Таблица 5 – Пределы допускаемой погрешности при измерении концентрации определяемого компонента в диапазонах температуры окружающего воздуха при эксплуатации для БД ФСТ-03В2 О._{yz2}

Обозначение блока датчика оптического	Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации, °С	Пределы допускаемой погрешности в диапазонах температуры окружающего воздуха при эксплуатации ¹⁾	
		абсолютной	относительной
ФСТ-03В2 О. _{0z2} CH ₄ ФСТ-03В2 О. _{1z2} CH ₄	от минус 40 до плюс 60	от минус 10 °С до плюс 15 °С и от плюс 25 °С до плюс 40 °С	
		±0,2 % (об.)	±10 %
		от минус 40 °С до минус 10 °С и от плюс 40 °С до плюс 60 °С	
		±0,4 % (об.)	±20 %
ФСТ-03В2 О. _{0z2} Ex ²⁾ ФСТ-03В2 О. _{1z2} Ex ²⁾	от минус 40 до плюс 60	от минус 10 °С до плюс 15 °С и от плюс 25 °С до плюс 40 °С	
		±6,0 % НКПР	±10 %
		от минус 40 °С до минус 10 °С и от плюс 40 °С до плюс 60 °С	
		±10,0 % НКПР	±20 %

¹⁾Выбирается наибольшее значение.
²⁾Нормирование метрологических характеристик при измерении дозврывных концентраций Ex на оптическом сенсоре производится по пропану. В соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-29-1-2013 НКПР для пропана равен 1,7 % (об.).

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении концентрации определяемого компонента в диапазонах температуры окружающего воздуха при эксплуатации для БД ФСТ-03В2 О._{yzl} О₂

Обозначение блока датчика оптического	Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации, °С	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от температуры нормальных условий	
		абсолютной	относительной
ФСТ-03В2 О. _{0zl} О ₂	от минус 30 до плюс 60	0,5 в долях от пределов основной погрешности	
ФСТ-03В2 О. _{1zl} О ₂	от минус 40 до плюс 60		

Таблица 7

Наименование	Значение
Номинальная ступень квантования	указана в таблице 8
Время установления рабочего режима, мин, не более:	
ФСТ-03В2 О. _{0za} СН ₄	3
ФСТ-03В2 О. _{yzl} СО ₂ , ФСТ-03В2 О. _{0za} Ех	5
ФСТ-03В2 О. _{yzl} О ₂	2
Номинальное время установления показаний ($\tau_{0,9}$), с, не более:	
ФСТ-03В2 О. _{0za} СН ₄	40
ФСТ-03В2 О. _{1za} СН ₄	70
ФСТ-03В2 О. _{0za} СО ₂	90
ФСТ-03В2 О. _{1za} СО ₂	150
ФСТ-03В2 О. _{0za} Ех	80
ФСТ-03В2 О. _{1za} Ех	120
ФСТ-03В2 О. _{0zl} О ₂	30
ФСТ-03В2 О. _{1zl} О ₂	60
Стабильность показаний, % от ДИ*, не более	±1
Предел допускаемого изменения показаний за одни сутки, не более	0,5 в долях от пределов допускаемой погрешности
Нормальные условия: диапазон температуры окружающего воздуха, °С диапазон относительной влажности воздуха, % диапазон атмосферного давления, кПа	от 15 до 25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха при температуре 25 °С, % диапазон атмосферного давления, кПа	указан в таблицах 4-6 98 от 84,0 до 106,7
Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 6,5 до 14,0
Потребляемая мощность, В·А, не более	2,5
Габаритные размеры, мм, не более	80×60×60
Масса, кг, не более	0,3
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: ФСТ-03В2 О. _{0za} ФСТ-03В2 О. _{1za}	IP54 IP67
*ДИ – диапазон измерений.	

КОПИЯ ВЕРНА



Таблица 8 – Значения порогов срабатывания сигнализации и номинальной степени квантования

Наименование определяемого компонента	Номинальная степень квантования	Значения концентрации определяемого компонента		Диапазон установки порогов срабатывания сигнализации
		Порог 1	Порог 2	
Метан (CH ₄)	0,01 % (об.)	0,44 % (об.)	4,40 % (об.)	от 0,01 % (об.) до 5,00 % (об.)
Диоксид углерода (CO ₂)	0,01 % (об.)	0,50 % (об.)	1,40 % (об.)	от 0,01 % (об.) до 2,50 % (об.)
Довзрывные концентрации горючих газов и паров (Ex)	0,1 % НКПР	10,0 % НКПР	99,9 % НКПР	от 0,1 % НКПР до 99,9 % НКПР
Кислород (O ₂)	0,1 % (об.)	18,0 % (об.)	23,0 % (об.)	от 1,0 % (об.) до 25,0 % (об.)

Комплектность: представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Комплект поставки БД ФСТ-03В2 О._{уза}

Наименование	Количество штук
БД ФСТ-03В2 О. _{уза} ¹⁾	1 и более ²⁾
Розетка РY07-04Т	1
Кронштейн, крепеж	1
Паспорт ¹⁾³⁾	1
Козырек водоотводящий ⁴⁾	1 ⁵⁾
Насадка	1 ⁵⁾
Упаковка	1
Примечание – Соединительные кабели «УОК – БД» в комплект поставки не входят.	
1)Предоставляется в поверку.	
2)В зависимости от заказа.	
3)Текст методики поверки включен в паспорт (для ознакомительных целей).	
4)Поставляется только для БД ФСТ-03В2 О. _{1за} .	
5)Поставляется при указании в заказе.	

Место нанесения знака утверждения типа: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист паспорта.

Поверка осуществляется по МРБ МП.4246-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Блоки датчиков оптические ФСТ-03В2 О. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ТУ ВУ 100162047.039-2018 «Блоки датчиков оптические ФСТ-03В1 О и ФСТ-03В2 О. Технические условия»;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011);

методику поверки:

МРБ МП.4246-2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Блоки датчиков оптические ФСТ-03В2 О. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 10.

Таблица 10

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр testo 625
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Насадка - диаметр 30,5 мм (внутренний)
Воздух класса 0 по ГОСТ 17433, азот по ГОСТ 9293
Стандартные образцы состава газовых смесей: CH ₄ – воздух, CH ₄ – азот, C ₃ H ₈ – азот, CO ₂ – воздух 1 разряда, O ₂ – азот
Секундомер электронный «Интеграл С-01»
Ротаметр РМ-А-0,063ГУЗ, ГОСТ 13045
Вентиль точной регулировки ВТР, АПИ4.463.002
Трубка поливинилхлоридная (ПВХ), 6×15 мм
Источник питания регулируемый (0-25) В, (0-1) А
Калибратор токовой петли РЗУ-420
Мультиметр цифровой серии Multicon Mxx, тип M11
Устройство отображения концентрации: - блок питания и сигнализации ФСТ-03В1 – U 230 В; - тестер А - интерфейса – U + 5 В ± 5 %; - модуль калибровки с ПЭВМ – U _е + 5 В ± 5 %
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 11.

Таблица 11

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



КОПИЯ

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: блоки датчиков оптические ФСТ-03В2 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100162047.039-2018, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 012/2011.

Производитель средств измерений

Научно-производственное общество с дополнительной ответственностью
«ФАРМЭК»

Республика Беларусь, 220026, г. Минск, ул. Жилуновича, 2В; каб. 13-31 (2 этаж)

Телефон: +375 17 252-22-11

факс: +375 17 252-22-11

e-mail: metrolog@pharmec.by

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

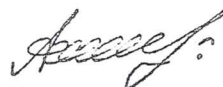
Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок



Приложение 1
(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений

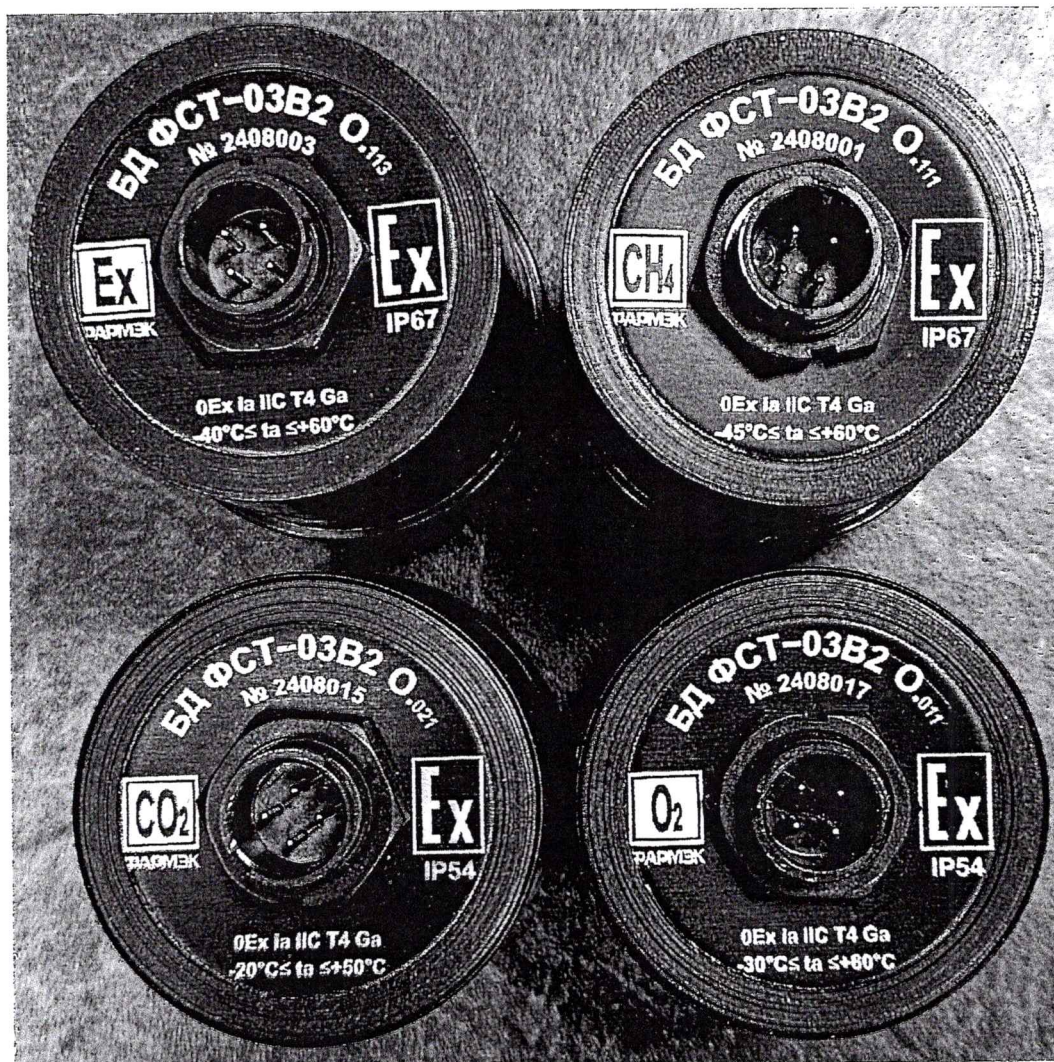


Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида и маркировки БД ФСТ-03В2 О
(изображение носит иллюстративный характер)

КОПИЯ



Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Место нанесения знака поверки



Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средства измерений

КОПИЯ



Приложение 3 (обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Место пломбировки
изготовителем находится
под верхней крышкой



Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

