



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЩЕСТВО
С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"Ф А Р М Э К"



ГАЗОАНАЛИЗАТОР ФП11.2к

ПАСПОРТ
100162047.021-02.2 ПС



EAC

Республика Беларусь
Минск

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	5
3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	7
4 УСТРОЙСТВО И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА	8
5 МАРКИРОВКА	10
6 ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ.....	12
7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	12
8 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	12
9 ПОРЯДОК РАБОТЫ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	13
10 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ	17
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
12 ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ, ВОЗМОЖНЫХ ОШИБОК ПЕРСОНАЛА, ПРИВОДЯЩИХ К АВАРИЙНЫМ РЕЖИМАМ РАБОТЫ, И ДЕЙСТВИЙ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИХ УКАЗАННЫЕ ОШИБКИ	19
13 ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ	20
14 ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ	20
15 ПРАВИЛА УТИЛИЗАЦИИ	20
16 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	21
17 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПЕРВИЧНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКЕ	21
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	22
СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ	23
Приложение А	24
Порядок замены блока датчика	25
Приложение Б.....	26
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МРБ МП.4315-2025	26
СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРИБОРОВ ПРОИЗВОДСТВА НПОДО «ФАРМЭК».....	39

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт (далее – ПС), объединенный с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, предназначен для ознакомления с газоанализатором ФП11.2к (далее – газоанализатор) измерительным прибором взрывозащищенного исполнения с цифровой индикацией, световой и звуковой сигнализацией, встроенным микронасосом и легко сменным, заменяемым блоком газового датчика.

Конструктивной особенностью газоанализатора является возможность при выходе из строя газочувствительного элемента сенсора, легко и быстро производить ремонт, путём замены блока датчика, который поставляется уже калиброванным на: метан и пропан. Порядок замены блока датчика приведен в приложении Б.

ПС содержит описание устройства и принцип действия газоанализатора, а также технические характеристики и сведения, необходимые для обеспечения его правильной эксплуатации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Газоанализатор предназначен для измерения объемной доли горючих газов метана и пропана в воздухе и выдачи звуковой и световой сигнализации при превышении установленных пороговых значений объемной доли газов.

Область применения – газовая, химическая, нефтехимическая и другие отрасли промышленности, энергетика, коммунальное хозяйство, экология.

1.2 Газоанализатор изготовлен в климатическом исполнении УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для эксплуатации при температуре воздуха от минус 35 °С до плюс 50 °С, атмосферном давлении от 84 до 106 кПа и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

1.3 Газоанализатор имеет следующие степени защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением частями и от проникновения внутрь твердых предметов и воды по ГОСТ 14254-2015:

- для электронного блока - IP20;
- для оболочки отсека аккумуляторной батареи - IP64.

1.4 Газоанализаторы соответствует требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ ИЕС 60079-1-2013, имеют маркировку взрывозащиты 1 Ex db ib IIB T4 Gb.

Взрывозащищенность газоанализатора обеспечивается выполнением электронного блока с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ib» по ГОСТ 31610.11-2014, полупроводникового сенсора с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка d» по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013, а также выполнением требований ГОСТ 31610.0-2019, и предназначен для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты.

1.5 Калибровка газоанализатора производится на два газа (метан и пропан).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические данные и основные параметры газоанализатора приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1

Обозначение газоанализатора ФП11.2к (химические формулы определяемых компонентов и диапазон измерений)	Определяемый компонент	Диапазон измерений концентрации, % (об.)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % (об.)
CH ₄ 0 % (об.) – 2,50 % (об.) C ₃ H ₈ 0 % (об.) – 1,00 % (об.)	Метан (CH ₄)	0 – 2,50	±0,22
	Пропан (C ₃ H ₈)	0 – 1,00	±0,08

Таблица 2.2

Наименование	Значение
Диапазон показаний, % (об.):	
- объемной доли CH_4	0 – 5,00
- объемной доли C_3H_8	0 – 2,00
Порог срабатывания сигнализации, % (об.):	
- объемной доли CH_4	0,88
- объемной доли C_3H_8	0,34
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от температуры нормальных условий	0,5 от пределов основной погрешности газоанализатора
Номинальное время установления показаний $\tau_{0,9}$, с, не более	20
Время установления рабочего режима, с, не более	30
Время работы без подзарядки аккумуляторной батареи, ч, не менее	8
Максимальное напряжение U_0 блока питания не более, В;	4,2
Ток короткого замыкания I_0 на выходе блока питания не более, А	0,8
Максимальная выходная мощность на входе блока питания P_0 не более, В·А	3,4
Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 3,0 до 4,2
Потребляемая мощность, В·А, не более	1,5
Номинальная производительность микронасоса, л/мин, не менее	0,3
Масса, г, не более	
- газоанализатора;	430
- штанги заборной со шлангом	770
Габаритные размеры, мм, не более	
- газоанализатора	185×70×35
- штанги заборной со шлангом диаметром	30×1300

Примечание – Порог срабатывания сигнализации по требованию заказчика может быть изменен

2.2 Номинальная ступень квантования цифрового индикатора 0,01 % (об.).

2.3 Средняя наработка газоанализатора на отказ не менее 30000 ч.

2.4 Средний срок службы газоанализатора не менее 10 лет.

2.5 Электрическое питание автономное, в прибор установлен низкотемпературный LiPol аккумулятор. Заряд аккумуляторной батареи через USB разъем.

2.6 Газоанализатор обладает USB портом для подключения к компьютеру, посредством которого возможна настройка и диагностика, а также обновление программного кода ФП11.2к. Программное обеспечение поставляется по запросу ремонтной организации.

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1 Комплект поставки газоанализатора указан в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Количество, шт
Газоанализатор	1
Адаптер сетевой 5 В, 1 А	1
Кабель USB 3.0 A-A Male to Male 1м	1
Ремень (АРТ23116)	1
Паспорт*	1*
Фильтр-затвор (АРТ12043)	5
Фильтр (АРТ12143)	12
Упаковка	1
Штанга (АРТ23113)**	1**
Штанга телескопическая (АРТ23111)**	1**
Чехол к ФП АРТ23123	1
Примечание	
*Текст методики поверки включен в паспорт.	
**Поставляется при указании в заказе.	

По согласованию с заказчиком комплект поставки может отличаться от приведенного в таблице.

4 УСТРОЙСТВО И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

4.1 В основе работы газоанализатора лежит принцип регистрации изменения сопротивления термокаталитического сенсора при воздействии на него газа.

4.2 Конструктивно газоанализатор состоит из металлического корпуса с размещенными внутри него: платами, блоком питания с платой искрозащиты, микронасосом, и термокаталитическим сенсором.

4.3 Взрывозащищенность газоанализатора обеспечивается видами взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь i" по ГОСТ 31610.11-2014, "Взрывонепроницаемая оболочка «d»" по ГОСТ IEC 60079-1-2013.

Конструкция газоанализатора удовлетворяет требованиям ГОСТ 31610.0-2019.

4.3.1. Вид взрывозащиты **“Искробезопасная электрическая цепь”** достигается включением в выходные цепи аккумуляторной батареи ограничителя тока, выбором значений элементов электронной схемы и выполнением конструкции в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014. Напряжение блока питания U_0 4,2 В, ток короткого замыкания на выходе блока питания I_0 0,8 А, максимальная выходная мощность на входе P_0 3,4 ВА. Суммарная емкость и индуктивность цепей, подключаемых к блоку питания, не превышает допустимой по ГОСТ 31610.11-2014.

Ограничение тока в цепи питания осуществляется сдублированными блоками токоограничения, выполненными на микросхемах DA2, DA3. Значение тока установлено резисторами R6, R9. В цепи контроля аккумулятора включены резисторы R2-R5. В цепь заряда аккумуляторной батареи включены диоды VD1, VD2 (рисунок 4.1).

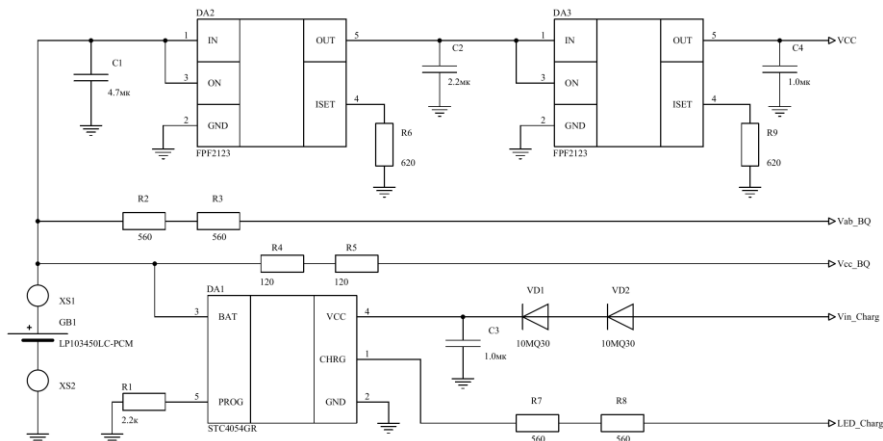


Рисунок 4.1

Для защиты от перенапряжения на выходе повышающего стабилизатора установлены стабилитроны VD4, VD5 (рисунок 4.2).

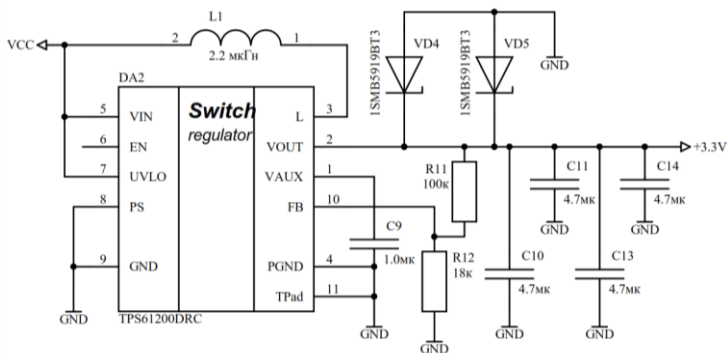


Рисунок 4.2

Плата ограничителя тока и аккумулятор, которые расположены в корпусе блока питания, заливаются термореактивным компаундом с выполнением следующих требований:

- минимальная толщина заливки над токоведущими частями 2 мм;

- заливка монолитная, раковины воздушные пузыри и отслоения отсутствуют;
- температура нагрева залитых радиоэлементов ниже на 20 °С рабочей температуры применяемого заливочного компаунда;
- температура наружной поверхности заливки не превышает допустимую для температурного класса электрооборудования Т4 (135 °С);
- залитый компаундом ограничитель тока выдерживает без пробоя и поверхностных разрядов испытательное напряжение 500В.

Блок питания защищен от механических воздействий корпусом газоанализатора, имеющим высокую степень механической прочности по ГОСТ 31610.0-2019.

4.3.2 Сенсоры выполнены с видом взрывозащиты **"Взрывонепроницаемая оболочка"**.

Чувствительные элементы сенсоров, нагреваемые до 500°С, заключены во взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из колпачка, выполненного из спеченного порошка (нержавеющая сталь), и основания.

Оболочка сенсора выдерживает давление взрыва и исключает его передачу в окружающую взрывоопасную среду.

Температура наружной поверхности оболочки сенсоров с учетом максимальной температуры окружающей среды 50°С составляет 60°С, что не превышает допустимую для температурного класса электрооборудования Т4 (135°С). Сенсоры защищены от механических повреждений камерой, установленной в корпусе газоанализатора, обеспечивающей высокую степень механической прочности по ГОСТ 31610.0-2019.

5 МАРКИРОВКА

5.1 Маркировка газоанализатора должна содержать на лицевой панели:

- наименование изготовителя;
- условное обозначение газоанализатора «ФП11.2к»;
- химические формулы определяемых компонентов;

- диапазон измерений;
- номер по системе нумерации изготовителя;
- обозначение технических условий;
- надпись «Сделано в Беларуси»;
- знак утверждения типа средств измерений Республики Беларусь;
- знак утверждения типа средств измерений страны-импортера (для газоанализаторов, поставляемых на экспорт);
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой IP20 по ГОСТ 14254;
- маркировку взрывозащиты 1 Ex db ib IIB T4 Gb;
- температуру окружающей среды (t_a): $-35\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- надпись ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ
НЕ ВСКРЫВАТЬ И НЕ ЗАРЯЖАТЬ;
- специальный знак взрывобезопасности, установленный в ТР ТС 012/2011 (приложение 2);
- номер сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011.

Маркировка газоанализатора на блоке питания:

- тип источника питания;
- выходное напряжение;
- ток короткого замыкания;
- выходная мощность;
- серийный номер;
- маркировку степени защиты оболочки блока аккумуляторов IP64.

5.2 Газоанализатор пломбируется изготовителем перед предъявлением прибора в поверку.

6 ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ

6.1 Упаковка должна соответствовать конструкторской документации.

6.2 Газоанализатор, адаптер сетевой и принадлежности должны быть плотно уложены.

6.3 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация должна быть вложена в отдельные пакеты из пленки полиэтиленовой.

6.4 Транспортирование газоанализатора в упаковке возможно любым закрытым видом транспорта. При транспортировании самолетом, газоанализаторы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках. Условия транспортирования - по условиям хранения 5 ГОСТ 15150-69.

6.5 При погрузке, перегрузке и выгрузке газоанализаторов должны соблюдаться меры предосторожности, указанные в виде предупредительных надписей на таре.

Расстановка и крепление в транспортных средствах должна исключать возможность их перемещения.

6.6 Газоанализаторы должны храниться в упакованном виде на стеллажах в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

В помещениях для хранения не должно быть газов и паров, вызывающих коррозию металлов и радиоэлементов.

7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1 После распаковки и внешнего осмотра газоанализатора, необходимо сверить его комплектность с данными раздела 3 настоящего паспорта.

7.2 На всех стадиях эксплуатации прибор следует оберегать от ударов.

8 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 К эксплуатации газоанализатора допускаются лица, ознакомившиеся с его эксплуатационными документами и изучившие "Правила безопасности в газовом хозяйстве".

8.2 При эксплуатации прибора запрещается:

- 1) нарушать пломбировку и выворачивать винты;
- 2) устранять неисправности вне специализированной организации;
- 3) эксплуатировать газоанализатор, имеющий механические повреждения или нарушения пломбировки;
- 4) производить замену или заряд аккумуляторов во взрывоопасных зонах;
- 5) попадание жидкости в газозаборный тракт прибора.

8.3 При работе с баллонами с газовыми смесями необходимо руководствоваться “Правилами устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением”, ПБОЗ-576-03.

8.4 Срочность работы или другие причины не являются основанием для нарушения правил техники безопасности.

9 ПОРЯДОК РАБОТЫ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 Перед началом работы с газоанализатором во взрывоопасной зоне необходимо проверить:

- наличие маркировки взрывозащиты;
- целостность корпуса прибора;
- наличие и целостность всех крепежных элементов и узлов;
- наличие и целостность пломбировки.

Эксплуатация газоанализатора с поврежденными деталями, элементами и нарушенной пломбировкой запрещается.

9.2 Газоанализатор эксплуатируется одним оператором.

9.3 Перед работой убедиться в достаточности заряда аккумуляторной батареи и при необходимости произвести ее подзарядку. Уровень заряда отображается 3-х сегментным символом аккумуляторной батареи в верхней левой части цифрового индикатора.

9.3.1 Для проведения заряда аккумуляторной батареи необходимо включить в сеть 230 В адаптер сетевой, входящий в состав комплекта поставки.

9.3.2 Подключить газоанализатор через USB порт к адаптеру сетевому, при этом газоанализатор переходит в режим заряда не в зависимости от его начального состояния, был ли он выключен, или находился в состоянии измерения, на лицевой панели газоанализатора должен включиться светодиод красного цвета.

9.3.3 В процессе заряда допускается нагревание корпуса газоанализатора.

9.3.4 Заряд аккумуляторной батареи отключается автоматически. Время заряда составляет не более 8 часов. По окончании заряда красный светодиод выключается. После чего нужно отсоединить газоанализатор и отключить адаптер сетевой от сети.

ВНИМАНИЕ! Замена аккумуляторной батареи производится в специализированной организации.

9.4 Включение газоанализатора осуществляется нажатием кнопки "ВКЛ". После включения газоанализатора должен быть слышен звук работающего микронасоса. При этом на цифровом индикаторе газоанализатора отображается линейка и включается постоянный звуковой сигнал. Кнопку "ВКЛ" необходимо удерживать до отключения постоянного звукового сигнала (приблизительно 3 секунды). Газоанализатор перейдет в режим прогрева датчика. Длительность прогрева ≈ 10 с.

После этого газоанализатор переходит в режим измерения концентрации и на цифровом индикаторе отображаются: химическая формула измеряемого газа, значение объемной доли измеряемого газа, выраженное в % (рисунк 9.1).

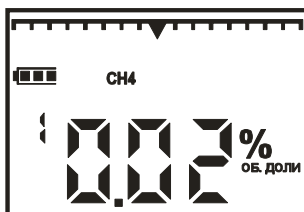


Рисунок 9.1

В процессе работы газоанализатора, после нажатия на любую кнопку, включается подсветка цифрового индикатора на время равное 30 секунд.

При необходимости произвести подстройку нуля, для чего:

1) на воздухе, не содержащем горючих газов, перевести газоанализатор в режим “ПОДСТРОЙКА НУЛЯ”. Для этого необходимо при нажатой кнопке "ОТКЛ" включить газоанализатор. После появления на индикаторе надписи " 0 - - " отпустить кнопки (рисунок 9.2);

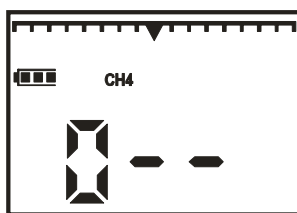


Рисунок 9.2

2) набрать пароль - "428". Изменение значения в разряде осуществляется кнопкой "ОТКЛ", ввод значения разряда - кнопкой "ВКЛ". В случае неправильного ввода пароля газоанализатор автоматически выключается;

3) после ввода пароля на цифровом индикаторе газоанализатора отображается цифровое значение сигнала датчика;

4) после стабилизации показаний нажать кнопку "ВКЛ", сохранится нулевое значение и газоанализатор выключится. При нажатии кнопки «ОТКЛ» газоанализатор выключится без сохранения нулевого значения.

9.5 При достижении концентрацией контролируемого газа установленного порога сигнализации включаются прерывистые звуковая и световая сигнализации, на индикаторе отображается надпись «ПОРОГ».

9.6 При превышении концентрацией контролируемого газа верхней границы диапазона показаний срабатывают постоянные световая и звуковая сигнализации, на индикаторе отображается

символ «>», значение верхней границы диапазона показаний и надпись «Порог». Датчик отключится, что обеспечивает его защиту от газовой перегрузки. Для выхода в рабочий режим необходимо выключить и заново включить прибор.

9.7 При снижении напряжения на аккумуляторной батарее менее 3,0 В на индикаторе отображается надпись «-P-» и периодически кратковременно включается звуковой сигнал (рисунок 9.3). При дальнейшем разряде аккумуляторной батареи питание газоанализатора отключается автоматически.

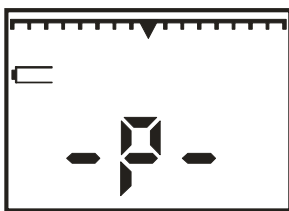


Рисунок 9.3

9.8 Отключение газоанализатора осуществляется нажатием кнопки "ОТКЛ". Кнопку "ОТКЛ" необходимо удерживать до отключения цифровой индикации.

9.9 Переключение газоанализатора между анализируемыми газами можно проводить двумя способами:

1) необходимо в рабочем режиме кратковременно нажать кнопку "ВКЛ".

2) - при нажатой кнопке "ОТКЛ" включить газоанализатор. После появления на индикаторе надписи " 0 - - " отпустить кнопки (рисунок 9.2);

- набрать пароль - "111". Изменение значения в разряде осуществляется кнопкой "ОТКЛ", ввод значения разряда - кнопкой "ВКЛ". В случае неправильного ввода пароля газоанализатор автоматически выключается;

- кнопкой "ОТКЛ" выбрать необходимый газ (рисунок 9.4), кнопкой "ВКЛ" зафиксировать выбор, после чего газоанализатор выключается.

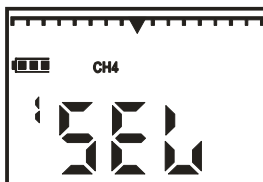


Рисунок 9.4

9.10 Эксплуатация газоанализатора должна производиться в соответствии с гл. 7.3 ПУЭ и гл. 3.4 «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП).

9.11 Газоанализатор может использоваться как без штанги заборной, так и со штангой заборной.

Для подсоединения штанги заборной к газоанализатору необходимо штуцер штанги завернуть в газозаборное отверстие газоанализатора, находящееся на верхней крышке газоанализатора. В процессе эксплуатации штанги заборной необходимо периодически по мере загрязнения производить очистку фильтров, установленных в ручке штанги заборной.

10 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

10.1 Устранение неисправностей необходимо производить в специализированной организации в соответствии с инструкцией по ремонту и настройке и РД16.407 "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт".

10.2 Перечень характерных неисправностей газоанализатора приведен в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Характерные неисправности	Способы устранения неисправностей
При авариях кратковременная световая и звуковая сигнализации, на индикаторе отображается сообщение: А1 – неправильная настройка, некорректная концентрация; А2 – нет настройки; А5 – нет связи с блоком датчика, насосом либо установлен другой тип датчика; А4 – обрыв термокаталитического сенсора	Ремонт в специализированной организации
Погрешность газоанализатора выходит за установленные пределы	
Отсутствие светового или звукового сигнала при проверке срабатывания сигнализации	
Отсутствует характерный звук работы микронасоса	

10.3 Корректировка чувствительности газоанализатора, если погрешность газоанализатора выходит за установленные пределы производится только в специализированной организации.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Техническое обслуживание проводится с целью поддержания газоанализатора в постоянной готовности к работе с обеспечением требуемых параметров и технических характеристик.

11.2 Перед работой убедиться в том, что аккумуляторная батарея заряжена. При необходимости провести подзаряд аккумуляторной батареи.

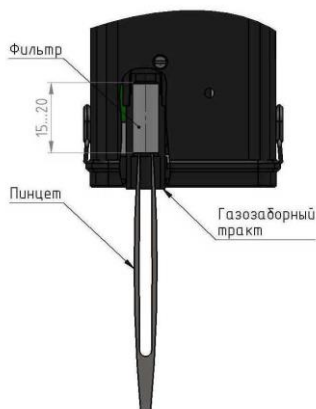
11.3 При работе с прибором рекомендуется один раз в месяц производить проверку на срабатывание световой и звуковой сигнализации путем подачи на газозаборный тракт прибора га-

зовоздушной смеси известной концентрации (методика поверки, табл. 3, например СО № 2).

Отсутствие одного из сигналов (светового или звукового) свидетельствует о неисправности прибора.

11.4 В процессе эксплуатации следует контролировать и, по мере загрязнения, производить замену фильтра, установленного в газозаборном тракте прибора.

Порядок извлечения фильтра приведен на рисунке.



Перевернуть прибор газозаборным трактом вниз и пинцетом извлечь фильтр. После извлечения фильтра следует очистить газозаборный тракт и вставить новый сигаретный фильтр.

Отрезать фильтр от сигареты длиной от 15 до 20 мм, очистить от оболочки и пинцетом вставить в газозаборный тракт прибора.

12 ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ, ВОЗМОЖНЫХ ОШИБОК ПЕРСОНАЛА, ПРИВОДЯЩИХ К АВАРИЙНЫМ РЕЖИМАМ РАБОТЫ, И ДЕЙСТВИЙ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИХ УКАЗАННЫЕ ОШИБКИ

12.1 К критическим отказам могут привести механические повреждения корпуса и повреждение оболочки.

12.2 Для предотвращения возможных ошибок персонала, приводящих к аварийным режимам работы, пользователь должен быть озна-

комлен с настоящим руководством по эксплуатации и действующими нормативными документами на предприятии.

13 ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

13.1 Категорически запрещается эксплуатировать газоанализатор при: механических повреждениях корпуса, отсутствии хотя бы одного винта для крепления крышек к корпусу и других крепежных элементов, попадании воды или другой жидкости в измерительный тракт, превышении срока эксплуатации, отсутствии периодической поверки, температуре окружающей среды вне установленного диапазона эксплуатации.

14 ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

14.1 Специалисты по техническому обслуживанию газоанализатора и персонал, использующий в работе показания должны пройти обучение.

14.2 Обучение может проводиться квалифицированными специалистами организации, эксплуатирующей или специалистами изготовителя.

14.3 Персонал должен знать основные ограничения, диктуемые условиями окружающей среды и характеристиками, и основы безопасности работы во взрывоопасной зоне, знать принцип работы, иметь определенные навыки работы с ним.

15 ПРАВИЛА УТИЛИЗАЦИИ

15.1 По истечении срока службы газоанализатор должен быть снят с эксплуатации и утилизирован. В противном случае изготовитель не гарантирует безопасной эксплуатации.

15. 2 Утилизация заключается в приведении газоанализатора в состояние, исключающее его повторное использование по назначению, с уничтожением индивидуальных контрольных знаков. Так как газоанализатор, а также продукты его утилизации не представляют опасности для жизни и здоровья людей и для окружающей среды, утилизация проводится без принятия специальных мер защиты окружающей среды и персонала. В

случае невозможности утилизации на месте, необходимо обратиться в специализированную организацию.

16 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

16.1 Газоанализатор ФП11.2к, № _____

соответствует требованиям технических условий

ТУ РБ 100162047.021-2000 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

М.П. _____

Подпись лица, ответственного за приемку

Фамилия и инициалы

17 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПЕРВИЧНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКЕ

17.1 Газоанализатор отградуирован по метану, пропану и соответствует требованиям методики поверки

МРБ МП.4315-2025

Дата поверки _____

М.П. _____

Государственный поверитель

Фамилия и инициалы

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

1 Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых изделий требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

2 Изготовитель рассматривает претензии к качеству и комплектности изделия при условии соблюдения потребителем правил, установленных настоящим паспортом. В случае утери паспорта безвозмездный ремонт или замена вышедшего из строя изделия и его составных частей не производится, и претензии не принимаются.

3 Гарантийный срок изделия - 18 месяцев. Гарантийный срок исчисляется с момента передачи изделия потребителю. Если день передачи определить невозможно, этот срок исчисляется с даты выпуска изделия.

4 При отказе в работе или неисправности изделия в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт.

5 В случае безвозмездного устранения недостатков изделия гарантийный срок на него продлевается на период, в течение которого изделие не использовалось. Указанный период исчисляется со дня предъявления потребителем требований о безвозмездном устранении недостатков, до дня выдачи его по окончании ремонта, а если потребитель за выдачей изделия своевременно не явился, до дня уведомления потребителя об окончании ремонта.

6 При безвозмездном устранении недостатков изделия посредством замены комплектующего изделия или составной части основного изделия, на которые установлены гарантийные сроки, на новые комплектующее изделие или составную часть основного изделия устанавливаются гарантийные сроки той же продолжительности, что и на замененные, которые исчисляются со дня выдачи потребителю изделия по окончании ремонта.

7 При безвозмездном устранении недостатков изготовителем делается отметка в паспорте на изделие либо оформляется документ, подтверждающий безвозмездное устранения недостатков.

8 Гарантийному ремонту не подлежат приборы, имеющие механические повреждения или нарушения пломбировки.

9 Для изделий, не подлежащих гарантийному ремонту, изготовителем установлен гарантийный срок после ремонта 3 месяца на замененные детали.

10 Рекламации изготовителю предъявляются в порядке и сроки, установленные действующим законодательством Республики Беларусь.

11 По вопросам гарантийного ремонта и послегарантийного обслуживания следует обращаться к изготовителю по адресу: 220026, г. Минск, ул. Жилуновича, 2В, 2 этаж (изолированное помещение 13), комн. 13-1 НПОДО "ФАРМЭК".

Тел/факс (017) 250 22 12.

Отметка о гарантийном ремонте

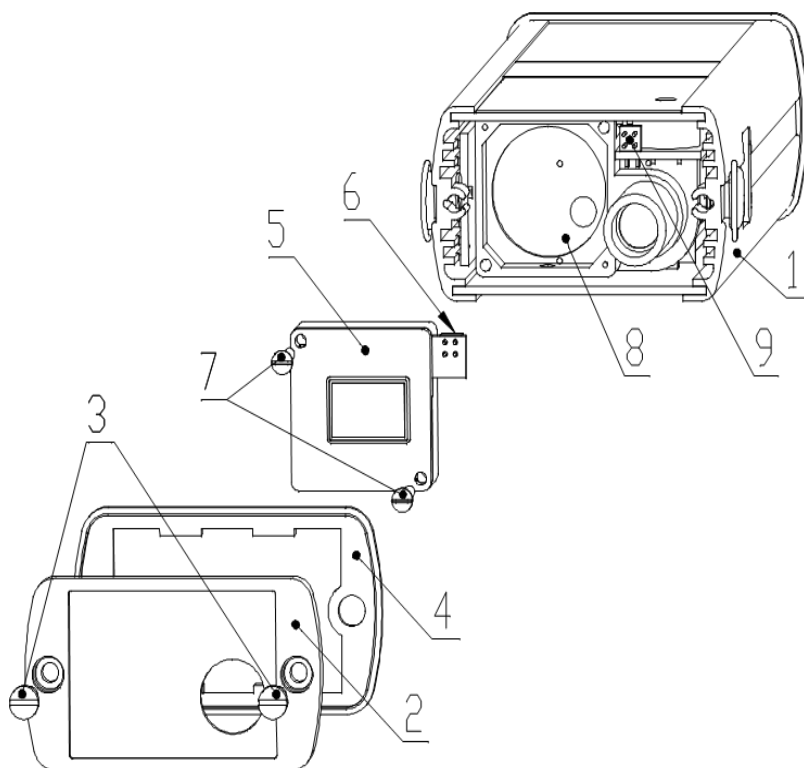
Дата поступления в гарантийный ремонт	Дата окончания гарантийного ремонта	Отметка организации производившей гарантийный ремонт
		М.П.
		М.П.

СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Фактическое содержание драгоценных материалов определяется после их списания на основе сведений предприятий по переработке вторичных драгоценных материалов.

Приложение А

Замена блока датчика



- 1 – корпус прибора;
- 2 – верхняя крышка;
- 3 – винт;
- 4 – прокладка;
- 5 – блок датчика;

- 6 – разъём;
- 7 – винт;
- 8 – камера;
- 9 – разъём

Порядок замены блока датчика

- 1) Открутить винты поз.3 крепления верхней крышки поз.2.
- 2) Снять с корпуса прибора поз.1 верхнюю крышку поз.2 с прокладкой поз. 4.
- 3) Открутить винты поз.7 крепления блока датчика поз.5.
- 4) Извлечь заменяемый блок датчика поз.5 из корпуса прибора поз. 1, разъединив разъёмы поз. 6 и 9.
- 5) Установить требуемый блок датчика поз. 5 на камеру поз.8, соединив разъёмы поз.6 и 9.
- 6) Закрепить блок датчика поз. 5 винтами поз.7.
- 7) Закрепить верхнюю крышку поз.2 на корпусе прибора поз.1 винтами поз.3 через прокладку поз.4.

Приложение Б
(справочное)
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МРБ МП.4315-2025

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 (CH_4), пропана (C_3H_8) 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;

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.

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 метро- логические и основные технические характери- стики
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): CH ₄ - воздух; CH ₄ - азот; C ₃ H ₈ - 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 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 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 быть отображено значение «0,00». Допускается отображение на индикаторе значений, не превышающих 0,5 пределов основной погрешность 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, указанного 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

Проверку диапазона измерений и определение основной 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 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	

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 (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

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

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

C_{CO} – концентрация определяемого компонента по паспорту на CO , % (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 CO , % (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 газоанализато-

ра 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 к МРБ МП.4315-2025 (обязательное)

Обязательные метрологические требования к газоанализаторам ФП11.2к

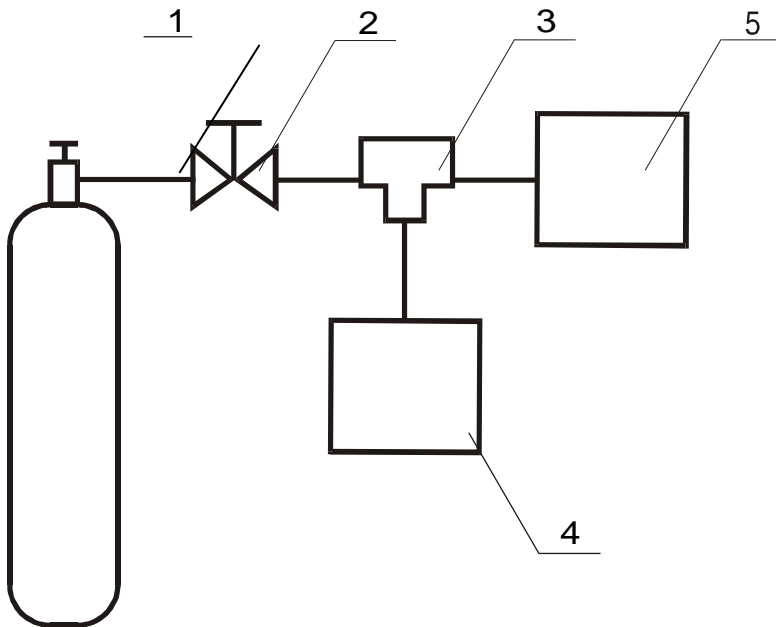
Обязательные метрологические требования к газоанализаторам ФП11.2к приведены в таблице А.1.

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

Обозначение газоанализатора ФП11.2к	Определяемый компонент	Диапазон измерений концентрации, % (об.)	Пределы допускаемой основной погрешности		
			абсолютной, % (об.)	приведенной, %	относительной, %
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.) C ₃ H ₈ 0 % (об.) – 1,00 % (об.)	Метан (CH ₄)	0 – 2,50	±0,22	-	-
	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.) – 100,0 % (об.)	Метан (CH ₄)	0 – 5,00 включ.	-	±5	-
		св. 5,00 – 100,0	-	-	±5

Приложение Б к МРБ МП.4315-2025
(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 к МРБ МП.4315-2025**(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 иденти- фикатор ПО (кон- трольная сумма метрологической части исполняемого кода)
FP112K.hex	1.2	0x98B1

Приложение Г к МРБ МП.4315-2025 (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.)		Пределы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения СО, % (об.)
		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.)	Значение концентрации определяемого компонента, индицируемое на газоанализаторе, % (об.)	Абсолютная погрешность Δ , % (об.)	Пределы допускаемых значений, % (об.)

Таблица Г.3.2

Диапазон измерений компонента	Действительное содержание определяемых компонентов, % (об.)	Значение концентрации определяемого компонента, индицируемое на газоанализаторе, % (об.)	Приведенная погрешность γ , % (об.)	Пределы допускаемых значений, % (об.)	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 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 ФП11.2к
- [7] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений. Утверждены постановлением Госстандарта от 21 апреля 2021 г. № 40.

СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРИБОРОВ ПРОИЗВОДСТВА НПОДО «ФАРМЭК»

Информация о сервисных центрах по обслуживанию приборов ФАРМЭК находится на сайте <https://pharmec.by/> в разделе «[Контакты](#)».

Сервисные центры.

Российская Федерация:



Республика Беларусь:



Техническая поддержка.

Связаться с техподдержкой можно по

Е-mail: techsupport@pharmec.by

тел.: +375 (33) 681 12 81 (Viber, Telegram, WhatsApp)

Наш YouTube канал



Мы в Telegram!



@GAZFARMEK

Портативные газоанализаторы



Блоки датчиков ФСТ-03В1
(оптические, термокаталитические,
электрохимические)



Портативные течеискатели



Измеритель
давления газа



Стационарные газоанализаторы



Приборы неразрушающего
контроля



НПОДО «ФАРМЭК»
Тел. + 375(17) 252 22 11,
(+375 29) 802 84 51
(+375 33) 377 84 37
E-mail: sales@pharmec.by

ООО «Газ ФАРМЭК»
тел./факс: +7 (499) 264 55 77
тел.: +7 (495) 755 63 46
E-mail: info@gaz-farmek.ru