

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЩЕСТВО  
С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ФАРМЭК»

## Газоанализатор ФСТ-03м (БПС ~230В)

Паспорт

100162047.025-03 ПС



EAC

Республика Беларусь  
Минск



## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	5
3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	6
4 УСТРОЙСТВО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА .....	7
6 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ .....	8
7 ПОРЯДОК РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	11
8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	16
9 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	17
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	17
11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПЕРВИЧНОЙ .....	17
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКЕ.....	17
12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	18
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МП.МН 1058-2001.....	20
Приложение А .....	27
Приложение Б .....	28
Содержание драгоценных металлов .....	29
СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ	
ПРИБОРОВ ПРОИЗВОДСТВА НПОДО «ФАРМЭК» .....	30

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт (далее – ПС), объединенный с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, предназначен для ознакомления с газоанализатором ФСТ-03м (далее – газоанализатор). Газоанализатор – многоканальный стационарный прибор, предназначенный для непрерывного автоматического измерения объемной доли метана, пропана, массовой концентрации угарного газа (монооксида углерода), а также взрывных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей (далее Ex) в воздухе и выдачи сигнализации о превышении установленных пороговых значений.

Область применения – котельные, жилые, производственные и коммунально-бытовые помещения.

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

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Конструктивно газоанализатор состоит из блока питания и сигнализации (БПС) и выносных блоков датчиков (БД).

Принцип работы газоанализатора ФСТ-03м основан на регистрации изменения сопротивления термокatalитического сенсора при измерении концентрации метана, пропана или Ex и регистрации изменения тока электрохимического сенсора при измерении концентрации монооксида углерода.

Довзрывные концентрации Ex измеряются в процентах от нижнего концентрационного предела распространения пламени. Метрологические характеристики для Ex нормированы к поверочному компоненту гексан. Нижний концентрационный предел распространения пламени (далее % НКПР) для гексана приват равным 1.0 об.%.

Количество применяемых БД от одного до восьми в любой комбинации.

1.2 Газоанализатор обеспечивает:

- измерение концентрации метана, пропана, монооксида углерода, Ex и цифровую индикацию значения их концентрации в контролируемых точках;
- возможность одновременного контроля до восьми точек (количество каналов);
- возможность установки двух порогов сигнализации по каждому каналу;
- световую и звуковую сигнализацию о превышении пороговых концентраций каждого газа на БПС и световую сигнализацию на БД;
- контроль работоспособности каждого канала;
- коммутацию внешней электрической цепи для подключения независимых исполнительных устройств;
- возможность накопления информации о загазованности и обмен информацией с внешними устройствами по интерфейсу RS-232 или RS-485. При поставке прибор **имеет адрес 1 на шине RS232/RS485**.

К ФСТ-03м предусмотрен блок релейного расширения (БРР) для увеличения числа релейных выходов управления внешними исполнительными устройствами.

1.3 Газоанализатор предназначен для эксплуатации в средах с содержанием механических примесей (пыли, смол, масел) и агрессивных веществ (хлора, селены, фосфора, фтора, мышьяка, сурьмы и их соединений) в контролируемой среде не выше ПДК по ГОСТ 12.1.005.

1.4 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от минус 20 до плюс 50°C ;
- относительная влажность до 98 %, при температуре 25 °C
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.5 По устойчивости к механическим воздействиям газоанализатор соответствует группе исполнения N1 ГОСТ 12997.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические данные и основные параметры газоанализатора приведены в таблице 2.1

2.2 Норма средней наработки на отказ по каждому каналу с учетом технического обслуживания – не менее 15000 часов.

2.3 Средний срок службы газоанализатора не менее 10 лет.

Таблица 2.1

Наименование	Значение
Габаритные размеры, мм, не более блока питания и сигнализации блока датчика	220x160x110 130x60x40
Масса, кг, не более	
1) блока питания и сигнализации	3,0
2) блока датчика	0,3
Напряжение питания, В	От 207 до 253
Потребляемая мощность, ВА, не более	25
Диапазон измерения (показаний):	
- объемной доли CH <sub>4</sub> , %	0–2,50 (0–5,00)
- объемной доли C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , %	0–1,00 (0–2,00)
- массовой концентрации CO, мг/м <sup>3</sup>	10–125 (0–125)
- довзрывных концентраций Ex, % НКПР	0–50 (0–99,9)
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения:	
- объемной доли CH <sub>4</sub> , %	±0,25
- объемной доли C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , %	±0,10
- довзрывных концентраций Ex, % НКПР	± 5

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения массовой концентрации CO, %	±25
Пороги срабатывания сигнализации ПОРОГ 1 (ПОРОГ2)*	
- при измерении об.доли CH <sub>4</sub> , %	0,88 (5,00)
- при измерении объемной доли C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , %	0,34 (2,00)
- при измерении массовой концентрации CO, мг/м <sup>3</sup>	20 (100)
- при измерении довзрывных концентраций Ex, % НКПР	20 (100)
Сопротивление линии связи с блоком датчика, Ом, не более	20
Ток, коммутируемый разделительными реле, А, не более	3
Напряжение, коммутируемое разделительными реле, В,	230
Количество подключаемых блоков датчиков, шт	от 1 до 8

\*Предусмотрена возможность установки порогов сигнализации потребителем в диапазоне от 0 до 5% CH<sub>4</sub>, от 0 до 2% C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, от 10 до 250 мг/м<sup>3</sup> CO, от 0 до 99,9 % НКПР Ex

### 3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки указан в таблице 3.1 Дополнительное оборудование, используемое для расширения функциональных возможностей газоанализатора, указано в таблице 3.2.

Таблица 3.1.

Наименование	Кол-во, шт.
Блок питания и сигнализации (БПС) ФСТ-03м (АРТ23014)	1
Насадка ПР12-12.20.003	1
Шнур	1
Крепежный комплект	зависит от кол-ва БД
Паспорт с методикой поверки	1
Блок датчика (БД) ФСТ-03м CH4 (АРТ23015) с розеткой PY07-04T	по заказу
Блок датчика (БД) ФСТ-03м C3H8 (АРТ23041) с розеткой PY07-04T	по заказу
Блок датчика (БД) ФСТ-03м CO (АРТ23017) с розеткой PY07-04T	по заказу
Блок датчика (БД) ФСТ-03м Ex (АРТ23016) с розеткой PY07-04T	по заказу
Упаковка	1
Примечание: соединительные кабели «БПС – БД» в комплект поставки не входят.	

Таблица 3.2

Наименование	Количество штук
Блок релейного расширения	1
Руководство пользователя	по заказу

## 4 УСТРОЙСТВО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

4.1 Принцип действия при контроле содержания метана, пропана и Ex – термокаталитический, угарного газа – электрохимический.

4.2 Каждый БД соединен с БПС двухпроводной линией связи, по которой осуществляется питание блока датчика и передача частотно-модулированной цифровой информации.

4.3 Внешний вид БПС со снятыми крышками показан на рисунке 4.1

На информационном табло (V) отображается номер выбранного канала, информация о его состоянии, концентрация газа в контролируемой выбранным каналом зоне.

Светодиодные индикаторы (VII) отображают состояние пороговых устройств.

Управление газоанализатором осуществляется с помощью кнопок (VI).

Под верхней крышкой расположены клеммы для подвода питания БПС (IV), клеммы для подключения исполнительных устройств (I) и интерфейса RS-232 или RS-485 (II).

Под нижней крышкой расположены клеммы для подключения блоков датчиков (III).

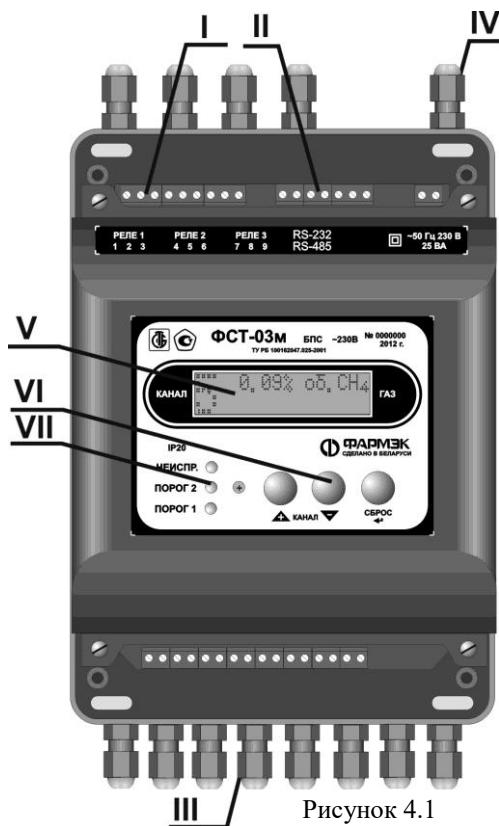


Рисунок 4.1

## 5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К эксплуатации газоанализатора допускаются лица, изучившие настоящий паспорт.

5.2 Лица, допущенные к эксплуатации газоанализатора, перед включением прибора должны проверить правильность внешних соединений.

5.3 Категорически запрещается:

- применять предохранители, отличные от указанных в документации;
- изменять электрическую схему и монтаж газоанализатора;
- вскрывать, монтировать и демонтировать блоки датчиков, не отключив газоанализатор от сети.

5.4 По способу защиты персонала от поражения электрическим током БПС и БД соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2002. Изоляция выходных цепей относительно входных усиленная.

Для БПС класс защиты от поражения электрическим током II.

Для сети питания и приравненных к ней цепям:

- степень загрязнения 2;
- категория монтажа III.

Для других цепей:

- степень загрязнения 2;
- категория монтажа I.

Для БД класс защиты от поражения электрическим током III, категория монтажа I.

5.5 Электрическая прочность изоляции выдерживает без пробоя и перекрытия испытательные напряжения

Для БПС:

- между цепью питания и приравненных к ней цепей с опасным напряжением и корпусом БПС не менее 3700 В;
- между цепью питания и приравненных к ней цепей с опасным напряжением и цепями подключения БД не менее 3700 В.

Для БД:

- между цепью питания (подключения) БД и корпусом БД не более 500 В.

5.6 Газоанализатор соответствует требованиям пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004. Вероятность возникновения пожара от газоанализатора не превышает  $10^{-6}$  в год.

5.7 Степень защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением частями, а также степень защиты оболочки БПС и БД от попадания внутрь твердых тел и воды соответствует IP20 по ГОСТ 14254 (МЭК 529). Степень защиты оболочки «цилиндрических» БД СхНу и БД СО соответствует IP54 по ГОСТ 14254 (МЭК 529).

## 6 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

6.1 Блоки датчиков устанавливаются в местах наибольшей вероятности возникновения загазованности. Блок датчика измеряет концентрацию газов в

точке его установки. Количество блоков датчиков и их расположение определяется проектом и нормативными документами.

**Для справок\***. Блоки датчиков СН<sub>4</sub> (природный газ) как правило устанавливаются на расстоянии 30 см от потолка помещения. Блоки датчиков С<sub>3</sub>Н<sub>8</sub> (сжиженный газ) и Ех (пары бензинов и т.п.) как правило, устанавливаются на расстоянии 30 см от пола помещения. Блоки датчиков СО (угарный газ) как правило устанавливаются на уровне органов дыхания персонала.

6.2. БПС крепиться на вертикальную поверхность с помощью шурупов или винтов. Разметка в соответствии с рисунком 6.1.

6.3. Крепление блоков датчиков ПР 07-06.20.000, ПР 07-06.30.000 и ПР 07-06.70.000 производится через кронштейн на корпусе БД с помощью шурупов или винтов. Разметка в соответствии с рисунком 6.2.

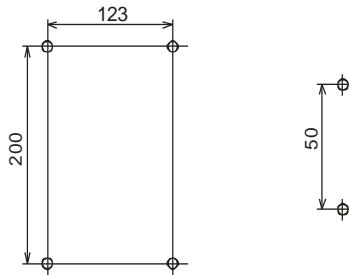


Рисунок 6.1

Рисунок 6.2

6.4. Установка блоков датчиков ПР 12-12.20.000 и ПР 12-12.30.000 производится путем защелкивания в кронштейн рисунок 6.3. Кронштейн крепиться на вертикальную поверхность с помощью шурупов или винтов. Разметка в соответствии с рисунком 6.4.



Рисунок 6.3



Рисунок 6.4

6.5. Расположение клемм в БПС показано на рисунке 6.5

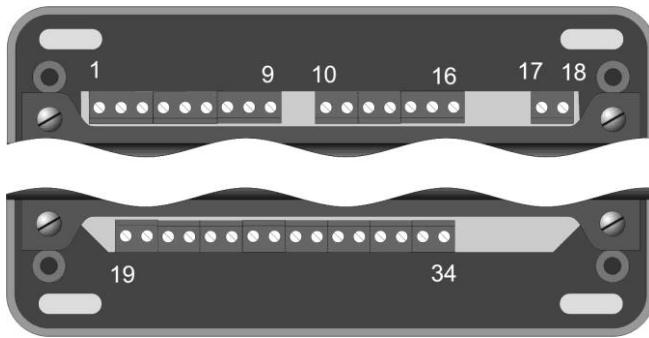


Рисунок 6.5

6.6 Подключение питающего напряжения, исполнительных устройств и блоков датчиков к БПС производится согласно рисунка 6.6. Состояние контактов РЕЛЕ1-РЕЛЕ3 показано в состоянии, когда прибор выключен.

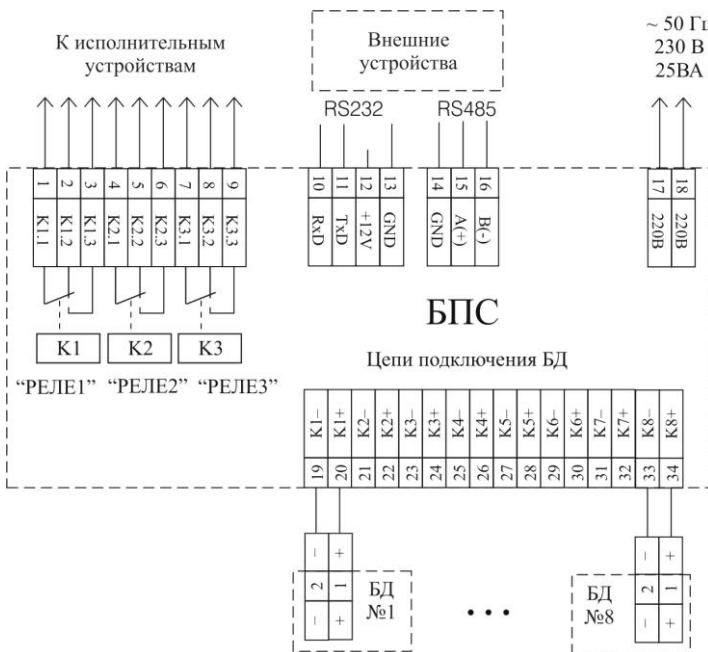


Рисунок 6.6

6.7. Подключение блоков датчиков производится с помощью разъемов, входящих в комплект поставки. Распайка согласно рисунку 6.6 и 6.7. **Не обращать внимания на нумерацию контактов, написанную на разъеме!**

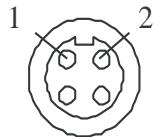


Рисунок 6.7. Вид со стороны пайки

6.8. Соединение БД с БПС производится медным кабелем, диаметром жилы от 0,5 до 1,0 мм. Технические характеристики линии связи приведены в табл. 2.1.

## 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 БД обеспечивает измерение концентрации метана, пропана, Ех и монооксида углерода в зоне его установки и передачу данных в БПС. После подачи питания, БД включается в режим прогрева, около 5 секунд, а затем переходит в рабочий режим и начинает передачу концентрации газа в БПС.

**ВНИМАНИЕ! При включении блока датчика, длительное время находившегося в выключенном состоянии, в течении нескольких минут возможна индикация завышенного значения концентрации.**

7.2 БПС обеспечивает питание и прием данных со всех подключенных каналов (БД), индикацию значения концентрации газа в контролируемых точках, выдачу звуковой и световой сигнализации о превышении порогов, сигнализации, управление тремя исполнительными устройствами.

При включении газоанализатора на короткое время включаются все светодиодные индикаторы, и звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный). На табло отображается название прибора, номер версии программного обеспечения, адрес на шине RS232/RS485 и серийный номер. Затем подается питание на БД и примерно через пять секунд прибор переходит в рабочий режим.

В рабочем режиме на цифровом индикаторе БПС отображается номер выбранного канала, в верхней строке формула измеряемого газа и значение его концентрации, в нижней строке состояние канала или значение неисправности. Если не получены данные о концентрации газа от блока датчика на цифровом индикаторе БПС отображается “XXX”. Выбор канала осуществляется нажатием кнопок «+» и «-».

После включения БПС, либо после сброса каналов (канала), если канал включен, он переходит в режим прогрева БД. На индикаторе отображается надпись «Инициализация». Если канал отключен, на цифровом индикаторе отображается надпись «Выключен». Включение / выключение каналов осуществляется в соответствии с п. 7.3 данного паспорта.

Нажатие кнопки “Сброс” приводит к переинициализации того канала, номер которого отображается на цифровом индикаторе БПС. Для полного сбро-

са прибора, как при включении питания, необходимо нажать кнопку «→» и удерживая ее нажать кнопку “Сброс”.

Если для текущего канала произошло превышение концентраций установленных порогов сигнализации, на цифровом индикаторе в нижней строке отображается «>порог 1» или «> порог 2». Если обнаружена неисправность, в нижней строке отображается “Авария XX”, где XX – номер неисправности. Возможные неисправности приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

Номер неисправности	Описание неисправности
x1	КЗ линии связи с БД
x2	Обрыв линии связи с БД
x3	Нет сигнала (данных) от БД
x4	Не известный тип БД (не совпадение заданного типа газа в БПС и подключенного к каналу блока датчика)
x5	Не исправность сенсора БД (ошибка также возможна при неправильной калибровке БД)
x6	Пониженное напряжение питания БД (возможно большое сопротивление линии связи с блоком датчика)
x7	Не исправность БД (блок датчика не переходит в рабочий режим)
x8	Не калибранный блок датчика
2x	Ошибка задания активаторов исполнительных устройств
3x	Ошибка записи в EEPROM
4x	Ошибка связи с Блоком релейного расширения
5x	Не исправность контроллера смещения ЖКИ

Для БД C<sub>x</sub>H<sub>x</sub> и Ex при превышении концентрации метана 5 об.%, пропана 2 об.%, Ex 99.9% НКПР происходит отключение питания БД и в нижней строке отображается “Откл.БД >5об.%” для метана, или “Откл.БД >2об.%” для пропана, или “Откл.>100%нкпр” для Ex.

Если БД в течение 30 минут и более, выдает концентрацию со знаком минус, значение которой превышает абсолютную погрешность, в нижней строке отображается “Требуется калибровка БД”. Если появляется данное сообщение, рекомендуется выполнить действия в соответствии с пунктом 7.4.

ФСТ-03м обладает гибкой (программируемой) системой управления исполнительными устройствами, как внешними, так и встроенными (светодиоды, зуммер) при возникновении превышения порогов сигнализации или аварийных

ситуаций. Алгоритмы управления исполнительными устройствами запрограммированные при поставке – пригодны для большинства типовых применений.

**Обработка состояния неисправность.** При подаче питания на прибор исполнительное устройство РЕЛЕ1 включается, т.е. если прибор выключен это соответствует состоянию неисправность. При возникновении состояния неисправность постоянно горит светодиодный индикатор НЕИСПР. и звучит сигнал зуммер (0.5 секунды сигнал 10 секунд пауза). Выключается внешнее исполнительное устройство РЕЛЕ1 – эквивалентно состоянию нет питания (см.рисунок 6.4). Отмена состояния **пропадание неисправности или нажатие кнопки “СБРОС” оператором.**

**Обработка состояния ПОРОГ1.** При превышении концентрации “порог1” включения СО мигает светодиодный индикатор ПОРОГ 1 (по 0.25 секунд сигнал/пауза), сигнал зуммера не звучит. Включается внешнее исполнительное устройство РЕЛЕ3 (см.рисунок 6.4). Отмена состояния **снижение концентрации СО < порога 1 отключения или нажатие кнопки “СБРОС” оператором.**

При превышении концентрации “порог1” включения СхНх или Ех мигает светодиодный индикатор ПОРОГ 1 (по 0.5 с сигнал/пауза) и звучит сигнал зуммер (0.5 с сигнал 1.5 с пауза). Включается внешнее исполнительное устройство РЕЛЕ3 (см.рисунок 6.4). Отмена состояния снижение концентрации СхНх или Ех < порога 1 отключения или нажатие кнопки “СБРОС” оператором.

**Обработка состояния ПОРОГ2.** При превышении концентрации “порог2” включения СО постоянно горит светодиодный индикатор ПОРОГ2, постоянное звучание ЗУММЕР. Включается внешнее исполнительное устройство РЕЛЕ2 (см. рисунок 6.4). Отмена звукового сигнала и восстановление состояния РЕЛЕ2 **снижение концентрации СО < порога 2 отключения и нажатие кнопки “СБРОС” оператором.** Отмена светового сигнала порог2 **снижение концентрации СО < порога 2 включения или нажатие кнопки “СБРОС”.**

При превышении концентрации больше “порог2” включения для БД СхНх и БД Ех постоянно горит светодиодный индикатор ПОРОГ2 и звучит сигнал зуммер (1.5 с сигнал 0.5 с пауза). Включается внешнее исполнительное устройство РЕЛЕ2 (см.рисунок 6.4). Отмена состояния **только нажатие кнопки “СБРОС” оператором**, так как значение ПОРОГ2 совпадает со значением перегрузки БД.

Для увеличения числа релейных выходов совместно с прибором ФСТ-03м может использоваться Блок релейного расширения (далее БРР). Взаимодействие происходит по интерфейсу RS232/RS485. По умолчанию управляющие активаторы ФСТ-03м запрограммированы следующим образом: при превышении порог1 (порог2) на первом канале, происходит срабатывание реле 1 БРР, при превышении порог1 (порог2) на втором канале, происходит срабатывание реле 2 БРР и т.д. При этом **БРР должен иметь адрес 2** на шине RS232/RS485. Включение/выключение данного свойства ФСТ-03м осуществляется через меню программирования (смотреть пункт 7.3.6.).

7.3 Для программирования (настройки) БПС необходимо произвести следующие действия.

### 7.3.1 ВХОД В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Для входа в режим программирования необходимо:

– Удерживая кнопку «+» одновременно нажать кнопку “СБРОС” и удерживать их в нажатом состоянии, звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный), прибор переходит в режим ввода пароля.

– В верхней строке табло отображается “Ведите ПАРОЛЬ”, в нижней – поле для ввода пароля. Для доступа к функции регулирования контрастности табло (ЖКИ) нажмите кнопку “СБРОС”- беспарольный вход. Для входа в режим программирования наберите пароль настройщика. Кнопка «+» изменение текущей цифры, кнопка «-» переход к следующей цифре, кнопка “СБРОС” окончание ввода пароля. Пароль может быть до 7 цифр. При поставке **пароль 3-2-1**. После ввода последней цифры пароля **не нужно** нажимать кнопку «-» (переход к следующей цифре) – необходимо нажать кнопку “СБРОС” для принятия пароля. Если нет нажатия кнопок в течении 10 секунд, прибор автоматически возвращается в рабочий режим.

– При правильном вводе пароля, звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный), и прибор переходит в меню настройки. При неправильном вводе пароля звучит сигнал “Отбой” (один длинный), и прибор возвращается в рабочий режим.

**7.3.2. РЕГУЛИРОВКА КОНТРАСТНОСТИ ЖКИ.** В верхней строке табло отображается “Контраст” и напряжение смещения ЖКИ в вольтах, в нижней текущая температура. Кнопками «+» и «-» установите приемлемую контрастность. Нажмите “СБРОС” для сохранения значения и возврата в рабочий режим. Если нет нажатия кнопок в течении 10 секунд, прибор автоматически возвращается в рабочий режим.

**7.3.3. МЕНЮ И ПОЛЯ ВВОДА.** Программирование ФСТ-03м осуществляется с помощью системы иерархических меню для доступа к параметру и редактирования полей ввода для изменения значения параметра. Полная структура меню программирования прибора, доступная при программировании по RS232/RS485, представлена в **документе “Руководство пользователя”**. Дополнительные функции стационарных приборов ФСТ-03х 100162047.031 РП”.

Перемещение по пунктам меню одного уровня кнопки «+» и «-». В верхнем левом углу ЖКИ символами “↑” и “↓” отображается допустимое направление перемещения. При попытке переместится выше самого верхнего пункта (отображается только “↓”) или ниже самого нижнего (отображается только “↑”) сигнал “ОТБОЙ”. Нажатие кнопки “СБРОС” переход к следующему уровню меню или переход к редактированию полей ввода. Самый нижний пункт в каждом уровне – возврат к предыдущему уровню. В нижнем левом углу ЖКИ символами “<”, “>” отображается направление перехода при нажатии кнопки “СБРОС” – “<” возврат на уровень вверх, “>” переход на уровень вниз. Цифра в следующей позиции отображает текущий уровень меню (1-9).

При редактировании полей ввода в верхнем левом углу появляется символ “→” и курсор, который отмечает изменяемую цифру. Есть два вида полей ввода: первый – выбор из заданного набора значений (кнопками «+» и «-» производится листание); второй – ввод числовых значений (кнопка «+» изменение тे-

кущей цифры, кнопка «» переход к следующей цифре, циклический обход по-лой редактирования), кнопка “СБРОС” - окончание редактирования, сохранение параметра и возврат к пункту меню для любого вида ввода.

7.3.4. ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ КАНАЛОВ. Перейти в (Настройка каналов) → (Настройка КАНАЛ N) → (Выбор типа датчика КАН N) → (Ввод типа КАН N). Выбрать требуемый тип БД – метан (01), пропан (02), Ex (03), мо-нооксид углерода (08) и нажать “СБРОС”.

Затем перейти в (Настройка каналов) → (Настройка КАНАЛ N) → (Калибровочная концентр. КАН N) → (Ввод конц. КАН N). Ввести концентрацию газа на которую был откалиброван подключаемый БД.

При необходимости управления сигнализацией на БД перейти в (Настройка каналов) → (Настройка КАНАЛ N) → (Упр. сигнализ. датчика КАН N) → (Изм. сигнализации БД). Выбрать – (1) Разрешено или (0) Запрещено управление сигнализацией на БД.

7.3.5. ИЗМЕНЕНИЕ ПОРОГОВ СИГНАЛИЗАЦИИ. Перейти в (Ввод порогов сигнализации) → (Ввод порогов КАНАЛ N) → далее ...

(КАН N → ПОРОГ1 включения) для изменения порога 1 включения пороговых устройств

(КАН N → ПОРОГ1 отключения) для изменения порога 1 отключения пороговых устройств

(КАН N → ПОРОГ2 включения) для изменения порога 2 включения пороговых устройств

(КАН N → ПОРОГ2 отключения) для изменения порога 2 отключения пороговых устройств

#### 7.3.6. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ RS232/RS485.

Перейти в (Настройка RS232/RS485) → (Адрес на шине RS232/RS485) → (Ввод адреса RS) и выбрать адрес прибора. Диапазон значений 1÷15. Адрес должен быть уникальным для группы приборов объединенных в сеть.

Перейти в (Настройка RS232/RS485) → (Выбор типа RS232/RS485) → (Выбор типа RS). Значение =0 - RS232, значение =1- RS485.

Перейти в (Настройка RS232/RS485) → (Период выдачи состояния ФСТ) → (Ввод периода). Осуществляется ввод периода выдачи состояния прибора в секундах. Если значение =0 – периодическая выдача запрещена. Диапазон значений 0÷255.

Перейти в (Настройка RS232/RS485) → (Управление по RS232/RS485) → (Изм. управ. RS). Осуществляется разрешение (=1)/ запрещение (=0) управления прибором по RS (реакция на команду 0x04 – переинициализация).

Перейти в (Настройка RS232/RS485) → (Программиров. по RS232/RS485) → (Изм. програм. RS). Осуществляется разрешение (=1)/ запре-щение (=0) программирования прибора по RS (реакция на команду 0x05 – вход в режим программирования).

Перейти в (Настройка RS232/RS485) → (Пауза до ответа (RS485)) → (Ввод паузы отв). Осуществляется ввод паузы в 10 мсек тиках. Пауза отсчиты-

вается от момента приема команды от ПЭВМ до момента начала выдачи пакета ответа. Диапазон значений 0÷255 (0-2.55 секунды).

Перейти в (Настройка RS232/RS485) → (Число попыток связи с БРР) → (Ввод числа попыток). Осуществляется ввод числа попыток посылки команды БРР на включение/выключение реле. Диапазон значений 0÷255. Если задано значение 0 управление БРР не производится. Если после заданного числа попыток нет ответа от БРР возникает аварийная ситуация (см. таблицу 7.1).

### 7.3.7. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЕЙ.

Перейти в (Изменение паролей) → (Пароль настройщика) → (Настройщик Пароль). Осуществляется смена пароля настройщика для доступа к меню программирования прибора, режима тестирования пороговых устройств и режима калибровки БД. Ввод до 7 цифр пароля.

### 7.3.8. РАЗНОЕ – состоит из следующих подпунктов:

7.3.8.1. СБРОС ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПО УМОЛЧАНИЮ. Данная функция может использоваться при неправильном программировании исполнительных устройств и их активаторов для установки алгоритмов работы так, как описано в данном паспорте.

7.3.8.2. УПРАВЛЕНИЕ ЗВУКОВЫМИ СИГНАЛАМИ. Перейти в (Управление звук.сигналами) → (Изм. звук. Сигн.). Осуществляется разрешение (=1)/ запрещение (=0) озвучивания действий оператора – нажатие кнопок, вход в режимы и т.п.

7.3.8.3. ИЗМЕНЕНИЕ ТРЕБУЕТСЯ КАЛИБРОВКА БД. Перейти в (Изменение треб.калир.БД) → (Треб.калибр.БД). Осуществляется разрешение (=1)/ запрещение (=0) выдачи данного сообщения на ЖКИ прибора. По умолчанию запрещено.

7.4. После установки, ремонта и в процессе эксплуатации рекомендуется производить проверку работоспособности газоанализатора в соответствии с методикой поверки МП.МН 1058-2001.

Рекомендуемая периодичность проверки работоспособности газоанализатора в процессе эксплуатации не реже одного раза в три месяца.

**Категорически запрещается! Проверять работоспособность газоанализатора путем подачи на чувствительный элемент БД метана, пропана, Ех пропан-бутановой смеси из бытовых газовых зажигалок, баллонов и др. Проверку работоспособности газоанализатора производить путем подачи ПГС в соответствии с методикой поверки.**

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Упакованные ФСТ-03м могут транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, в закрытых автомашинах. Условия транспортирования осуществляются по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

8.2 При погрузке, перегрузке и выгрузке ФСТ-03м должны соблюдаться меры предосторожности, указанные в виде предупредительных надписей на таре. Расстановка и крепление ФСТ-03м в транспортных средствах должны исключать возможность их перемещения.

8.3 ФСТ-03м должны храниться на складах в упакованном виде на стеллажах в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

## **9 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

9.1 Эксплуатация ФСТ-03м должна проводиться в соответствии с паспортом.

9.2 При выпуске из производства или после ремонта, а также периодически в процессе эксплуатации ФСТ-03м, поставляемые внутри страны, должны подвергаться государственной поверке в соответствии с «Методикой поверки газоанализатора ФСТ-03».

## **10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Газоанализатор ФСТ-03м: БПС № \_\_\_\_\_, блоки датчиков

№№ \_\_\_\_\_

соответствует техническим условиям ТУ РБ 100162047.025- 2001 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

МП

Подпись лица, ответственного за приемку \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_

## **11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПЕРВИЧНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКЕ**

Газоанализатор ФСТ-03м соответствует требованиям методики поверки МП.МН 1058-2001.

Дата поверки \_\_\_\_\_

МП

Государственный поверитель \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_

## 12 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 устранение 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.

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МП.МН 1058-2001.**

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор ФСТ-03 (далее – ФСТ-03) ТУ 100162047/025-2001, предназначенный для непрерывного автоматического измерения объемной доли природного газа (метана, пропана) и (или) массовой концентрации угарного газа (оксида углерода), а также довзрывных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей (далее - Ех) в воздухе и выдачи сигнализации о превышении установленных пороговых значений.

Довзрывные концентрации Ех измеряются в процентах от нижнего концентрационного предела распространения пламени. Метрологические характеристики Ех в нормированы для поверочного компонента гексан. Нижний концентрационный предел распространения пламени (далее - % НКПР) для гексана принят равным 1,0 об. %.

Область применения – котельные, жилые, производственные и коммунально-бытовые помещения.

ФСТ-03 подлежит обязательной поверке в органах государственной метрологической службы при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации.

Периодическая поверка ФСТ-03 проводится через межповерочный интервал, который составляет не более 12 месяцев для Республики Беларусь.

Периодическая поверка ФСТ-03, поставляемых в Российскую Федерацию, проводится согласно техническим нормативным правовым актам Российской Федерации. Межповерочный интервал составляет не более 12 месяцев.

Периодическая поверка ФСТ-03, поставляемого на экспорт, производится согласно документам страны-импортера.

### **1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при поверке	
		пер- вичной	периодиче- ской
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик:			
- определение основной абсолютной погрешности измерения	6.3.1	Да	Да
- определение основной относительной погрешности измерения	6.3.2	Да	Да
- проверка номинального времени установления показаний ( $t_{0,9}$ )	6.3.3	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Средства измерений, оборудование и государственные стандартные образцы составов газовых смесей (далее - ГСО), необходимые для проведения поверки, указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта	Наименование, тип, марка основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические характеристики и основные технические характеристики.
6.3.1 – 6.3.3	ГСО – состава $\text{CH}_4$ – воздух, $\text{C}_3\text{H}_8$ – воздух, $\text{CO}$ – воздух, $\text{C}_6\text{H}_{14}$ – воздух в баллонах под давлением. Секундомер СОС Пр-2-2, кл.3 ТУ 25-1894.003-90. Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, 0-0,63 $\text{м}^3/\text{ч}$ ГОСТ 13045-81. Вентиль точной регулировки ВТР, АПИ4.463.002. Трубка поливинилхлоридная (ПВХ), 6x15, ТУ 64-2-286-79.
4.1	Термогигрометр «Testo-625» Диапазон измерения относительной влажности (5-95%). Диапазон измерения температуры (- 10 $\div$ + 60) $^{\circ}\text{C}$ . Барометр-анероид БАММ-1 по ТУ 2504-1797-75, ц.д.

### Примечания

1. Допускается применять средства, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.
2. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке ГСО в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.
3. Соотношение погрешности средства поверки и погрешности поверяемого газоанализатора должно составлять не более 1: 3, (в отдельных случаях 1:2,5).

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности.

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 При работе с чистыми газами и поверочными газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

3.3 При работе с газоанализатором, необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в ТНПА на них.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 5)
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 90
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- напряжение питания, В (220 ±22) или 24
- номинальная частота, Гц (50 ± 1)

4.2 Содержание вредных веществ в атмосфере помещений, где проводится поверка, должно быть в пределах санитарных норм.

4.3 Колебания температуры окружающего воздуха при проведении поверки и регламентных работ не должны превышать ±5 °С.

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- готовят газоанализатор к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации;
- проверяют наличие паспортов и сроки годности ГСО;
- баллоны с ГСО выдерживают в помещении, где проводится поверка, до выравнивания их температуры с температурой помещения;
- проводят сборку газовой системы, схема которой приведена в приложении А (рисунок А.1). Сборка газовой системы ведется гибкой поливинилхлоридной трубкой.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

## 6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие ФСТ-03 следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность;
- отсутствие повреждений линий связи при проведении поверки по месту эксплуатации;
- соответствие маркировки требованиям РЭ;
- четкость надписей на лицевой панели блока питания и сигнализации и блоков датчиков.

## 6.2 Опробование газоанализатора.

6.2.1 Опробование модификации ФСТ-03 проводить следующим образом:

- 1) включить ФСТ-03 в сеть;
- 2) прогреть ФСТ-03 в течение 2 мин.

Результаты опробования считаются положительными, если светодиодные индикаторы после прогрева погашены, контакты реле «Загазованность» разомкнуты, на информационном табло отображается значение объемной доли метана (пропана), равное «0,00» % и значение массовой концентрации оксида углерода, равное «000» мг/м<sup>3</sup>.

При необходимости произвести подстройку нулевых значений.

6.2.2 Опробование модификации ФСТ-03м проводить следующим образом:

- 1) включить ФСТ-03м в сеть;
- 2) прогреть ФСТ-03м в течение 2 мин.

Результаты опробования считаются положительными, если после подачи питания, БД включается в режим прогрева, около 5 секунд, а затем переходит в рабочий режим и начинает передачу концентрации газа в БПС. При включении газоанализатора на короткое время включаются все светодиодные индикаторы, и звучит сигнал «Марш победы» (3 коротких, 1 длинный). На табло отображается название прибора и номер версии программного обеспечения, подается питание на БД и примерно через пять секунд прибор переходит в рабочий режим.

В рабочем режиме на цифровом индикаторе БПС отображается номер выбранного канала, в верхней строке формула измеряемого газа и значение его концентрации, в нижней строке состояние канала или значение неисправности. Если не получены данные о концентрации газа от блока датчика на цифровом индикаторе БПС отображается “XXX”. Выбор канала осуществляется нажатием кнопок «+» и «-».

## 6.3 Определение метрологических характеристик

Определение основной погрешности проводится с использованием ГСО, 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.

Таблица 3

Номер ГСО	Содержание определяемого компонента, соответствующее точкам диапазона измерений и пределы допускаемых отклонений от него, %
1	10±10
2	50±10
3	90±10

6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности объемной доли определяемого компонента.

Подачу ГСО, находящихся в баллонах под давлением проводят следующим образом:

- собирают газовую схему, которая изображена в приложении А (рисунок А.1), с использованием ПВХ трубы;

- вентилем точной регулировки устанавливают расход газовой смеси равный  $(0,3\pm0,1)$  л/мин;

Определение основной абсолютной погрешности проводят последовательно по каждому блоку датчика при поочередной подаче на входы блоков датчиков ГСО в последовательности № 1-2-3. Время подачи ГСО должно соответствовать номинальному времени установления показаний (таблица Б1, Приложение Б).

Основную абсолютную погрешность в каждой точке диапазона измерений рассчитывают по формуле:

$$\Delta = C_{\text{ФП}} - C_{\text{ГСО}}, \quad (1)$$

где  $C_{\text{ФП}}$  – измеренное значение объемной доли (показания на ЖКИ газоанализатора) при подаче ГСО, %;

$C_{\text{ГСО}}$  – действительное значение объемной доли определяемого компонента в ГСО.

Результаты измерения считают положительными, если значения основной абсолютной погрешности не превышают значений, указанных в таблице Б.1 (Приложение Б).

6.3.2 Определение основной относительной погрешности определяемого компонента.

Определение основной относительной погрешности проводят по схеме, указанной в Приложении А (рисунок А.1), последовательно по каждому блоку датчика при поочередной подаче на входы блоков датчиков ГСО в последовательности № 1-2-3. Время подачи ГСО должно соответствовать номинальному времени установления показаний (таблица Б1, Приложение Б).

По результатам измерений, полученным в каждой точке измерения, определяют основную погрешность измерительного блока датчика.

Значение основной относительной погрешности в каждой точке диапазона измерений рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{С_{ФП} - С_{ГСО}}{С_{ГСО}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

Результаты считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешностей не превышают значений, указанных в таблице Б.1 (Приложение Б).

6.3.3 Проверка номинального времени установления показаний, соответствующего  $\tau_{09}$  проводится на ГСО № 2. Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности в следующем порядке:

- 1) на вход газоанализатора подать ГСО № 3 (таблица 3, соответственно проверяемому блоку датчика) с расходом  $(0,3 \pm 0,1)$  л/мин, зафиксировать уставившиеся показания газоанализатора;
- 2) отсоединить газоанализатор от газовой схемы и рассчитать значения показаний, равное  $0,1\Pi$  и  $0,9\Pi$ .
- 3) на вход газоанализатора подать ГСО, одновременно включив секундомер;
- 4) зафиксировать время достижения показаний  $\tau_1$ , равных  $0,9\Pi$ . Выключить секундомер;
- 5) дождаться установления стабильных показаний и отключить датчик от газовой схемы, одновременно включив секундомер.
- 6) зафиксировать время установления показаний  $\tau_2$ , равных  $0,1\Pi$ .
- 7) рассчитать время выхода газоанализатора на  $90\%$  значения показаний по формуле

$$\tau_{0,9} = (\tau_1 + \tau_2) / 2 \quad (3)$$

где  $\tau_1$  – время достижения показаний, равных  $90\%$ , при увеличении концентрации, с.

$\tau_2$  – время достижения показаний, равных  $10\%$ , при уменьшении концентрации, с.

Результаты считают положительными, если полученные значения номинального времени установления показаний не превышают значений, указанных в таблице Б.1 (Приложение Б).

## ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом.

При положительных результатах поверки на газоанализаторы после первичной поверки наносится знак поверки и делается отметка о поверке в паспорте,

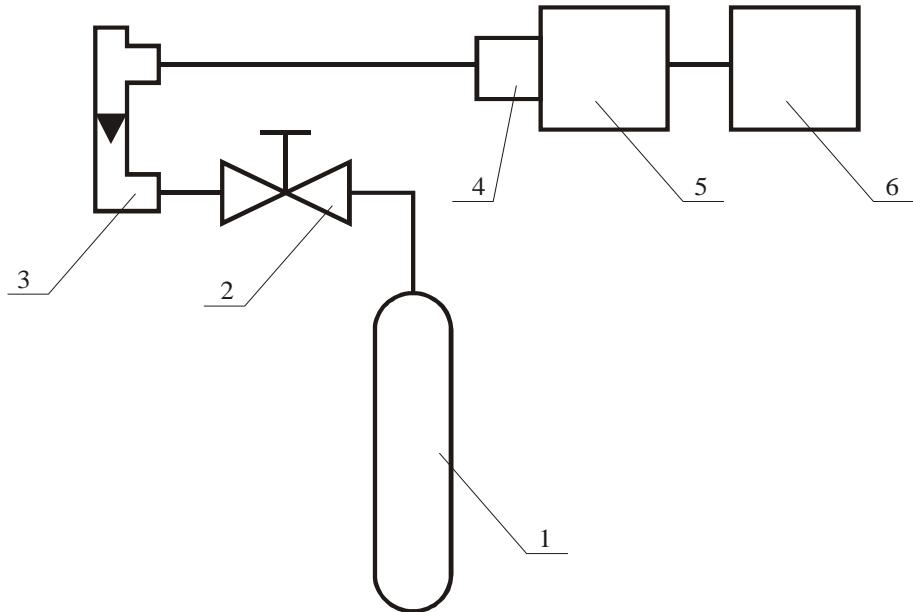
после периодической наносится знак поверки, и выдается свидетельство о поверке установленной формы (Приложение Г ТКП 8.003-2011).

7.2 Газоанализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к применению не допускаются. На них выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме (Приложение Д ТКП 8.003-2011). При этом знак поверки подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

## Приложение А

(обязательное)

Схема подачи поверочной газовой смеси



- 1 - баллон с ПГС;
- 2 - вентиль точной регулировки;
- 3 - ротаметр;
- 4 - насадка;
- 5 - блок датчика;
- 6 - БПС;

Рисунок А.1

## Приложение Б

Диапазоны измерений (показаний), пределы допускаемой основной погрешности, номинальное время установления показаний

Таблица Б.1

Наимено- вание определяе- мого ком- понента	Диапазоны измерений (показаний) определяемого компонента			Пределы допус- каемой основной по- грешности		Номи- на- льное время уста- нов- ления показа- ний, с
	объемная доля, %	массовая концентра- ция, мг/м <sup>3</sup>	% НКПР	абсо- лют- ной	отно- си- тель- ной	
Метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 2,50 (от 0 до 5,00)	-	-	± 0,25 об.д., %	-	15
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 1,00 (от 0 до 2,00)	-	-	± 0,10 об.д., %	-	15
Оксид уг- лерода (CO)	-	от 10 до 125 (от 0 до 255)	-	-	±25 %	90
Довзрывной концентра- ции (Ex)	-	-	от 0 до 50 (от 0 до 99,9)	± 5,0 % НКПР	-	60

ПРИЛОЖЕНИЕ  
(Справочное)

**Содержание драгоценных металлов**

	Золото, г	Серебро, г	Платина, г	Палладий, г
БПС	0,05552608	0,1698195	-	0,00324
Блок датчика CxHx, Ex	0,005	0,088148	0,00023836	0,0013
Блок датчика CO	0,00500028	0,089102	-	-

## 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

**E-mail: [techsupport@pharmec.by](mailto: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