

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

К.В. Гоголинский



М.п.

02

2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газосигнализаторы паров трибутилфосфата в воздухе «Жасмин»

Методика поверки

МП-242-2086-2017

Руководитель научно-исследовательского отдела

Государственных эталонов в области

физико-химических измерений

ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

Handwritten signature of L.A. Konopelko in blue ink.

Разработал

Руководитель НИЛ 2422

ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

Т.Б. Соколов

Handwritten signature of T.B. Sokolov in blue ink.

Санкт-Петербург

2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газосигнализаторы паров трибутилфосфата в воздухе «Жасмин», выпускаемые ООО НПФ «ИНКРАМ», г. Москва, (далее – газосигнализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик:	6.4		
- определение основной абсолютной погрешности срабатывания	6.4.1	да	да
- определение времени срабатывания	6.4.2	да	да

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

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-55) °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт. ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
6.4	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 62151-15, в комплекте с источниками микропотока трибутилфосфата (ИМ160-М-А2), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 15075-09 (технические характеристики ИМ и ГС приведены в Приложении А)
	Насадка градуировочная *
	Кабель удлинительный *

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В
	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *
	Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см <sup>2</sup> , соединение штуцерно-нипельное под гибкую трубку, диаметр условного прохода 3 мм *
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм *
	Тройник (материал фторопласт или стекло), диаметр условного прохода не более 5 мм *

2.2 Все средства измерений, кроме отмеченных знаком «\*» в таблице 2, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик газосигнализаторов с требуемой точностью.

### 3 Требования безопасности

3.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

3.4 В газосигнализаторе содержится радиоактивный источник бета-излучения закрытого типа, выполненный на основе радионуклида Ni-63, активностью менее 40 МБк (менее 0,4МЗА). Газосигнализатор является РИП (радиоизотопный прибор) 1-ой группы и в соответствии с НРБ-99/2009, ОСПОРБ- 99/2010 и СанПиН 2.6.1.3287-15 обращение с ним освобождается от контроля. Согласование с территориальными органами санитарно-эпидемиологической службы не требуется. При эксплуатации источника необходимо соблюдать требования «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)», предъявляемые к работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений.

3.5 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.6 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на сигнализаторы и прошедшие необходимый инструктаж.

3.7 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20±5
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8

## **5 Подготовка к поверке**

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают газосигнализатор к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации ЕКРМ.413445.043 РЭ;
- проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;
- баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газосигнализаторы - в течение не менее 4 ч;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- собирают схему поверки (рекомендуемая схема соединений приведена в приложении Б).

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газосигнализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям руководства по эксплуатации ЕКРМ.413445.043 РЭ;
- соответствие маркировки требованиям руководства по эксплуатации ЕКРМ.413445.043 РЭ;
- исправность органов управления;
- отсутствие повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Газосигнализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

### **6.2 Опробование**

6.2.1 При опробовании проводят проверку общего функционирования газосигнализаторов в следующем порядке:

- включают электрическое питание;
- выдерживают газосигнализаторы во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- вольтметром универсальным проверяют состояние дискретных выходов.

6.2.2 Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах и состояние дискретных выходов соответствует требованиям руководства по эксплуатации ЕКРМ.413445.043 РЭ.

### **6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газосигнализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газосигнализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в газосигнализатор (программное обеспечение идентифицируется по наклейке на внутреннем защитном кожухе);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газосигнализаторов.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газосигнализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

## 6.4 Определение метрологических характеристик

### 6.4.1 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания

Определение основной абсолютной погрешности срабатывания проводят по схеме рисунка Б.1 приложения Б в следующем порядке:

1) Отсоединяют от газосигнализатора ионизационный детектор, устанавливают его в градуировочную насадку (поставляется по дополнительному заказу).

2) Подключают ионизационный детектор к газосигнализатору посредством удлинительного кабеля (поставляется по дополнительному заказу).

3) Включают питание газосигнализатора и выдерживают на чистом атмосферном воздухе в течение не менее 30 мин.

4) На вход градуировочной насадки подают ГС (таблица А.1 приложения А) в последовательности №№ 1, 2. Время подачи каждой ГС не менее 15 мин.;

Примечание: Длина газовой магистрали между генератором термодиффузионным и поверяемым газосигнализатором (ионизационным детектором, установленным в градуировочную насадку), включая тройник, должна быть не более 0,1 м.

Значение массовой концентрации целевого компонента в приготавливаемой на выходе генератора термодиффузионного ГС,  $C$ , мг/м<sup>3</sup>, рассчитывают по формуле

$$C = \frac{G_H}{Q} \cdot 1000, \quad (1)$$

где  $G_H$  – значение производительности используемого источника микропотоков, указанная в паспорте для соответствующей температуре термостата (или суммарная производительность - при использовании нескольких ИМ), мкг/мин;

$Q$  – заданный расход газа-носителя (воздуха) в генераторе термодиффузионном, дм<sup>3</sup>/мин.

2) при помощи вторичного прибора, подключенного к релейному выходу газосигнализатора, фиксируют срабатывание или отсутствие срабатывания релейного выхода (схему внешних соединений см. в руководстве по эксплуатации ЕКРМ.413445.043 РЭ).

Результаты определения основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализации считают положительными, если:

- при подаче ГС № 1 не происходит срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ»;
- при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню «ПОРОГ» (свечение красного светодиода на боковой стороне корпуса газосигнализатора, звуковая сигнализация, а также изменение состояния соответствующего релейного выхода).

Такой результат означает, что значение основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализации не превышает, массовая концентрация трибутилфосфата,  $\pm 0,12$  мг/м<sup>3</sup>.

### 6.4.2 Определение времени срабатывания сигнализации

Определение времени срабатывания сигнализации проводят по схеме рисунка Б.1 (Приложение Б) при подаче чистого атмосферного воздуха и ГС № 3 (Приложение А, таблица А.1) в следующем порядке:

1) включить встроенный побудитель расхода газосигнализатора и выдержать газосигнализатор на чистом атмосферном воздухе в течение не менее 15 мин, убедиться в отсутствии сигнализации по уровню «ПОРОГ».

2) не подавая ГС на вход газосигнализатора, продуть газовую линию ГС № 3 в течение не менее 15 мин;

3) подать ГС № 3 на газосигнализатор и включить секундомер. Зафиксировать время срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ» (свечение красного светодиода на боковой стороне корпуса газосигнализатора, звуковая сигнализация, а также изменение состояния соответствующего релейного выхода).

Результаты определения времени срабатывания сигнализации считаются положительными, если время срабатывания сигнализации не превышает 10 мин.

## **7 Оформление результатов поверки**

- 7.1 При проведении поверки газосигнализаторов составляют протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.
- 7.2 Газосигнализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к эксплуатации.
- 7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы согласно Приказу Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».
- 7.4 На лицевой стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:
- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газосигнализатора;
  - перечень влияющих факторов с указанием их значений;
  - метрологические характеристики газосигнализатора;
  - указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
  - дату поверки;
  - наименование подразделения, выполнявшего поверку.
- Свидетельство о поверке должно быть подписано:
- На лицевой стороне:
- руководителем подразделения, производившего поверку,
  - поверителем, производившим поверку;
- На оборотной стороне:
- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
  - поверителем, производившим поверку.
- 7.5 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газосигнализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации с указанием причин непригодности.
- 7.6 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или на средство измерений.

Приложение А  
(обязательное)

Параметры источников микропотока (ИМ) и технические характеристики ГС,  
используемых для поверки газосигнализаторов

Таблица А.1 - Параметры источников микропотока (ИМ), используемых для поверки газосигнализаторов.

Обозначение ИМ / целевой компонент	Источник микропотока	Производительность ( $G_n$ ) и пределы допускаемого отклонения при температуре $T_n$ , мкг/мин	Номинальное значение температуры ( $T_n$ ), °С	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации, %	Температурный коэффициент ( $\alpha$ ), град <sup>-1</sup>
ИМ-160-М-А2 / трибутилфосфат ( $C_4H_9O$ ) <sub>3</sub> РО (ТБФ)	ИМ 1	0,5 ± 0,05	100	±10	0,040
	ИМ 2	1,0 ± 0,1	120	±7	0,040

Примечания:

1) Расчет производительности ИМ при температурах, отличных от указанных в таблице, производится по формуле:

$$G = G_n \cdot 10^{\alpha(T-T_n)}$$

где  $G_n$  - производительность ИМ при температуре  $T_n$  (указана в паспорте ИМ), мкг/мин;

$T_n$  - температура, указанная в свидетельстве о поверке ИМ, °С;

$T$  - температура в термостате генератора термодиффузионного, °С;

$\alpha$  - температурный коэффициент, взятый из паспорта.

2) Для получения необходимой суммарной производительности допускается одновременно использовать 2 и более экземпляров ИМ с меньшей производительностью.

3) Газ-разбавитель для генератора термодиффузионного ПНГ-воздух марки Б по ТУ 6-21-5-85

Таблица А.2 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки газосигнализаторов

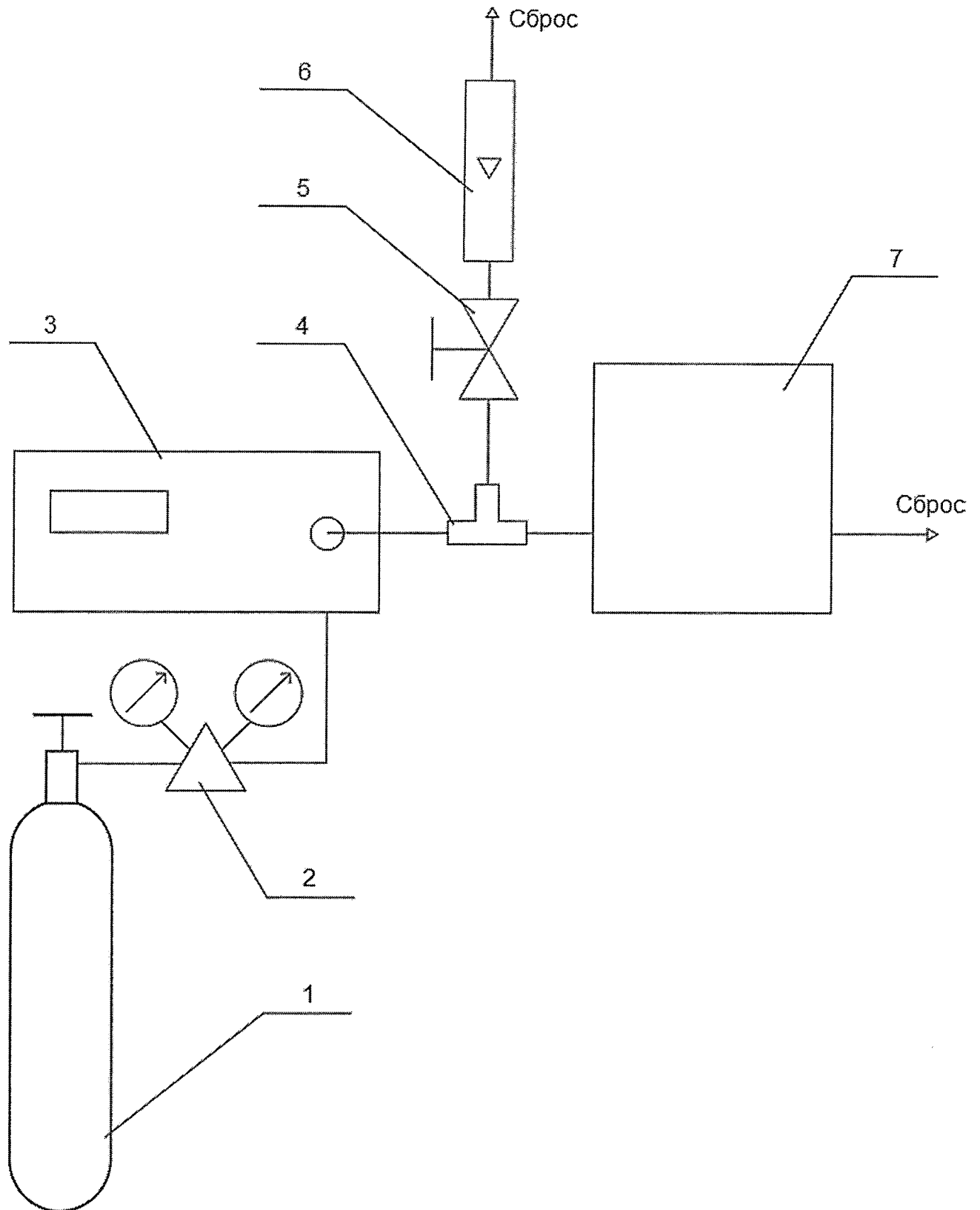
Обозначение ИМ / целевой компонент	Номер ГС	Номинальное значение массовой концентрации целевого компонента в ГС, мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Источник получения ГС	Значение расхода ГС через термостат генератора термодиффузионного, см <sup>3</sup> /мин
ИМ-160-М-А2 / трибутилфосфат ( $C_4H_9O$ ) <sub>3</sub> РО (ТБФ)	1	0,38	±10	ИМ 1	1300
	2	0,62	±10	ИМ 2	1600
	3	0,80	±10	ИМ 2	1250

Примечания:

1) Пределы допускаемого относительного отклонения от номинального значения массовой концентрации целевого компонента в приготавливаемой ГС должны быть ± 5 %.

2) Значения расходов ГС через термостат генератора термодиффузионного, указанные в таблице, рассчитаны для номинальных значений производительности соответствующих источников микропотока. Для обеспечения расхода через газосигнализатор (1000±100) см<sup>3</sup>/мин необходимо использовать тройник с вентилем точной регулировки трассовым и индикатором расхода в линии сброса согласно схеме приложения Б.

Приложение Б  
Рекомендуемая схема поверки газосигнализаторов



1 – ПНГ-воздух в баллоне под давлением; 2 – редуктор баллонный; 3 - генератор термодиффузионный; 4 – тройник газовый; 5 – вентиль точной регулировки трассовый; 6 – индикатор расхода; 7 – газосигнализатор.

Рисунок Б.1 - Рекомендуемая схема поверки газосигнализаторов



Приложение В  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки  
**Протокол поверки**

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

(тип СИ)

- 1) Заводской номер СИ \_\_\_\_\_  
2) Принадлежит \_\_\_\_\_  
3) Наименование изготовителя \_\_\_\_\_  
4) Дата выпуска \_\_\_\_\_  
5) Наименование нормативного документа по поверке \_\_\_\_\_

6) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки \_\_\_\_\_

7) Вид поверки (первичная, периодическая)  
(нужное подчеркнуть)

8) Условия поверки:

- температура окружающей среды \_\_\_\_\_
- относительная влажность окружающей среды \_\_\_\_\_
- атмосферное давление \_\_\_\_\_

9) Результаты проведения поверки

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Опробование \_\_\_\_\_

Определение метрологических характеристик

Определение основной относительной погрешности срабатывания

Номер ГС	Состав ГС	Действительное значение массовой концентрации определяемого компонента в ГС, мг/м <sup>3</sup>	Состояние сигнализации		
			световой	звуковой	релейный выход
1	трибутилфосфат – воздух				
2	трибутилфосфат – воздух				

Определение времени срабатывания \_\_\_\_\_

Вывод: \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_  
(тип СИ)

соответствует предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

ФИО и подпись поверителя \_\_\_\_\_

Выдано свидетельство о поверке \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

(Выдано извещение о непригодности \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_)