

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»

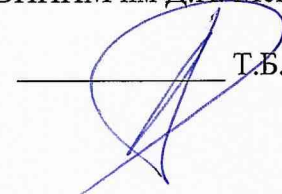
Методика поверки

МП-242-2086-2017

Руководитель научно-исследовательского отдела  
Государственных эталонов в области  
физико-химических измерений  
ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

 Л.А. Конопелько

Разработал  
Руководитель НИЛ 2422  
ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

 Т.Б. Соколов

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

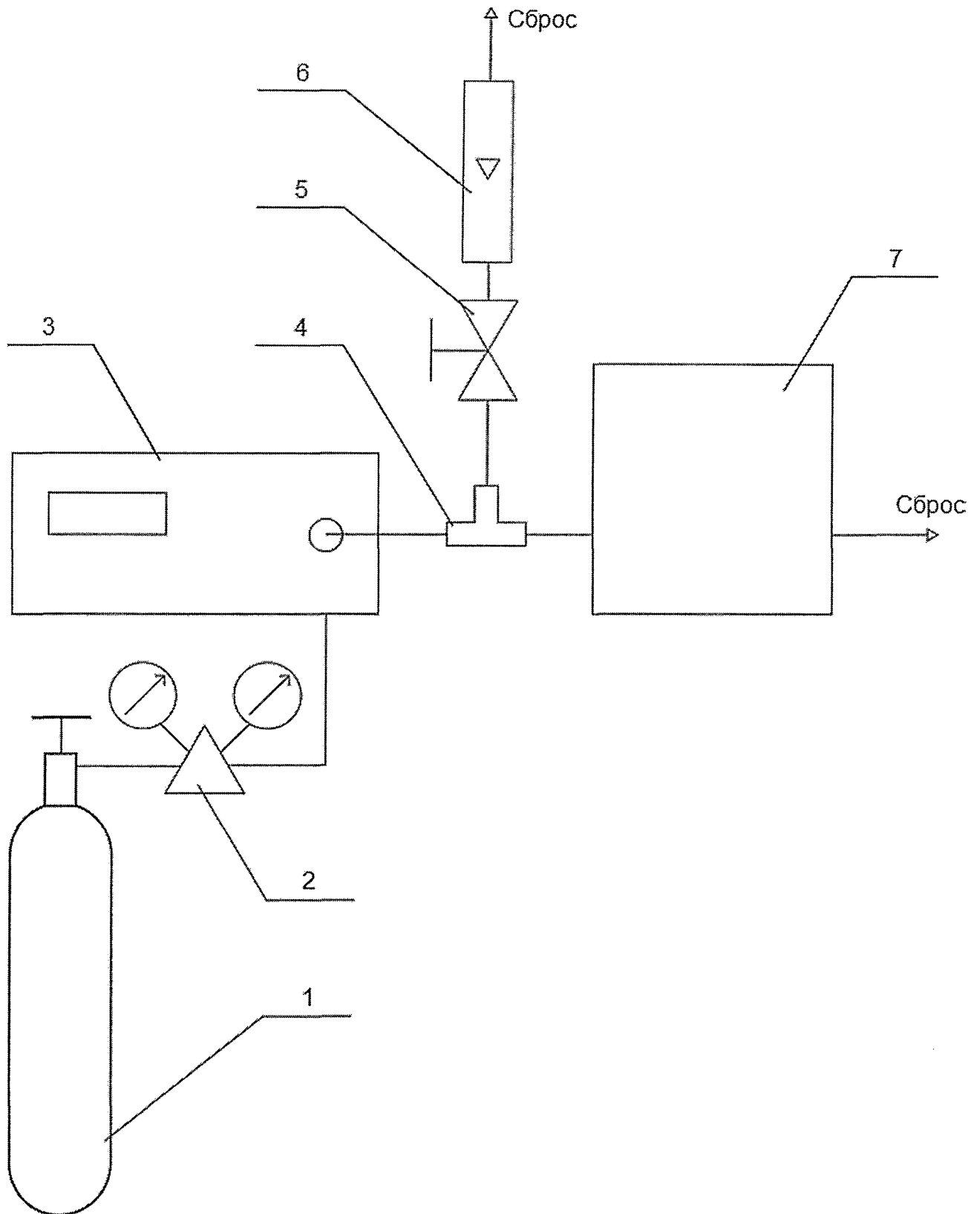
Обозначение ИМ / целевой компонент	Номер ГС	Номинальное значение массовой концентрации целевого компонента в ГС, мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Источник получения ГС	Значение расхода ГС через термостат генератора термодиффузионного, см <sup>3</sup> /мин
ИМ-160-М-А2 / 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 \_\_\_\_\_)