

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП ВНИИМС

В.Н. Яншин

» Октябрь 2012 г.

Инструкция  
Газосигнализаторы серии ИГС-98  
Методика поверки

ФГИМ 413415.001 МП

Москва 2012 г.

Настоящая инструкция распространяется на газосигнализаторы серии ИГС-98 (далее - ГС), предназначенные для контроля концентрации газов: кислород (O<sub>2</sub>), углерода оксид (CO), углерода диоксид (CO<sub>2</sub>), азота оксид (NO), метан (CH<sub>4</sub>), пропан (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), пары углеводородов (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>), водород (H<sub>2</sub>), хлор (Cl<sub>2</sub>), аммиак (NH<sub>3</sub>), азота диоксид (NO<sub>2</sub>), сероводород (H<sub>2</sub>S), формальдегид (H<sub>2</sub>CO), серы диоксид (SO<sub>2</sub>), водород хлористый (HCl), этанол (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) в воздухе рабочей зоны и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	4.2.1
Проверка работоспособности	5.1
Определение погрешности	5.3 – 5.5

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице.2.

Таблица 2.

Наименование	Тип	Документ	Примечание
Термометр	ТЛ-4	ГОСТ 2854-90	-50...+50 °С
Психрометр аспирационный электрический.	М-34	ТУ 25.1607.054.85	Диапазон измерения 10-100%.
Барометр-анероид	БАММ-1	ТУ 25.04.1513-79	Диапазон измерения (80-106) кПа
Секундомер	СОПр-2а-3	ГОСТ 5072-79	0-60 мин
Ротаметр	РМ-А-0.063Г УЗ	ГОСТ 13045-81	Диапазон расхода от 0 до 1050 см <sup>3</sup> /мин
Редуктор	БКО-50-4	ТУ-26.05-90-87	200/12,5 кгс/см <sup>2</sup>
Шланг соединительный поливинилхлоридный	ПВХ-6/4	ТУ 64-05838972-5	Диаметр 4 мм внутр.
Шланг соединительный фторопластовый ФМ	6/4		Диаметр 4 мм внутр.
Натекатель	Н-12	ЧТД ПГС 001.00.000СБ	0-2,16x10 <sup>-3</sup> м <sup>3</sup> /с
Насадка-адаптер	НГ-1	ФГИМ 741136.14	Для индивидуальных ГС
Насадка-адаптер	НГ-2	ФГИМ 741136.14-01	Для стационарных ГС
Насадка-адаптер	НГ-3	ФГИМ 741136.14-02	Для датчиков
Кабель телеметрический	КТ-1	ФГИМ 681280	Для связи с компьютером
Кабель телеметрический	КТ-2	ФГИМ 681280	Для подключения вольтметра в без индикаторных ГС
Генератор спирто-воздушных смесей	ГСВС-МЕТА 02	ЭЛС001.0100.00.00	100-2300 мг/м <sup>3</sup> Отн. Погр. +/-4%
Установка динамическая (Термодиффузный генератор газовых смесей)	Микрогаз-Ф	ТУ 4215-004-07518800-02	Пределы допускаемой основной погрешности не более ± 9%
Воздух	Воздух	ТУ 2114-02-05015259-97	21.7 % об O <sub>2</sub>

Наименование	Тип	Документ	Примечание
	синтетический		
Гексан	ПГС-ГСО C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> + воздух	5902-91 ТУ 6-16-2956-92	232 ppm C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> 30±30
	ПГС-ГСО C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> + воздух	5902-91 ТУ 6-16-2956-92	400 ppm C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ±30
	ПГС-ГСО C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> + воздух	5322-90 ТУ 6-16-2956-92	0.355% C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ±0.010
Серы диоксид	ПГС-ГСО SO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	4035-87 ТУ 6-16-2956-92	0.072% SO <sub>2</sub> об. ±0.003
	ПГС-ГСО SO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	4276-88 ТУ 6-16-2956-92	106 ppm SO <sub>2</sub> . ±4
Кислород	ПГС-ГСО O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	3722-87 ТУ 6-16-2956-92	3.02% об. ±0.05
	ПГС-ГСО O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	3726-87 ТУ 6-16-2956-92	12 % об. ±0.1
	ПГС-ГСО O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	3730-87 ТУ 6-16-2956-92	17.3% об. ±0.1
	ПГС-ГСО O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	3731-87 ТУ 6-16-2956-92	25.3% об. ±0.1
	ПГС-ГСО O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	3134-87 ТУ 6-16-2956-92	75.5% об±0.1
Метан	ПГС-ГСО CH <sub>4</sub> в воздухе	3898-87 ТУ 6-16-2956-92	11.1 ppm±0.6
	ПГС-ГСО CH <sub>4</sub> в воздухе	4445-88 ТУ 6-16-2956-92	0.081%±0.002
	ПГС-ГСО CH <sub>4</sub> в воздухе	4272-88 ТУ 6-16-2956-92	1,02%±0.02
	ПГС-ГСО CH <sub>4</sub> в воздухе	4272-88 ТУ 6-16-2956-92	2.47%±0.02
Пропан	ПГС-ГСО C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> в воздухе	9218-2008 ТУ 6-16-2956-92	0.02%об. ±4% отн
	ПГС-ГСО C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> в воздухе	7589-99 ТУ 6-16-2956-92	0.048%об. ±0.004
	ПГС-ГСО C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> в воздухе	3968-87 ТУ 6-16-2956-92	0.20%об. ±0.02
	ПГС-ГСО C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> в воздухе	3969-87 ТУ 6-16-2956-92	0.50%об. ±0.03
	ПГС-ГСО C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> в воздухе	3970-87 ТУ 6-16-2956-92	0.983%об. ±0.03
Углерода оксид	ПГС-ГСО CO в воздухе	3842-87 ТУ 6-16-2956-92	25 ppm±2
	ПГС-ГСО CO в воздухе	3847-87 ТУ 6-16-2956-92	117 ppm±3
	ПГС-ГСО CO в воздухе	3850-87 ТУ 6-16-2956-92	376 ppm±10

Наименование	Тип	Документ	Примечание
	воздухе		
Углерода диоксид	ПГС-ГСО CO <sub>2</sub> в воздухе	3792-87 ТУ 6-16-2956-92	0.46%об±0.04
	ПГС-ГСО CO <sub>2</sub> в воздухе	3792-87 ТУ 6-16-2956-92	0.62%об±0.04
Азота диоксид	ПГС-ГСО NO <sub>2</sub> в N <sub>2</sub>	4032-84 ТУ 6-16-2956-92	0.490%об±0.024
Азота оксид	ПГС-ГСО NO в N <sub>2</sub>	4013-84 ТУ 6-16-2956-92	0.19%об±0.02
Водород	ПГС-ГСО H <sub>2</sub> в воздухе	3947-87 ТУ 6-16-2956-92	0.78% об. ±0.03
	ПГС-ГСО H <sub>2</sub> в воздухе	3947-87 ТУ 6-16-2956-92	0.99 % об. ±0.03
	ПГС-ГСО H <sub>2</sub> в воздухе	3949-87 ТУ 6-16-2956-92	1.03% об. ±0.03
Этанол	Источник микропотока (ИМ- C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH-Б) на C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	06.04.051 ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	производительностью 10 мкг/мин. при температуре 120°С, отн. погрешность ±7 %.
Этанол		ГОСТ 187306-87.	Спирт этиловый ректифицированный технический
Метанол	Источник микропотока (ИМ- CH <sub>3</sub> OH-Б) на CH <sub>3</sub> OH	06.04.022 ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	производительностью 3 мкг/мин. при температуре 100°С, отн. погрешность ±7 %.
Сероводород	Источник микропотока (ИМО2-М- H <sub>2</sub> S-A1) на H <sub>2</sub> S	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	производительностью 1,04 мкг/мин. при температуре 35°С; погрешность ±5 %.
	Источник микропотока (ИМО3-М- H <sub>2</sub> S-A2) на H <sub>2</sub> S	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	производительностью 4,19 мкг/мин. при температуре 35°С, погрешность ±5%.
Серы диоксид	Источник микропотока (ИМО5-М- SO <sub>2</sub> -A2) на SO <sub>2</sub>	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	производительностью 5,34 мкг/мин. при температуре 35°С, погрешность ±5%.
Азота диоксид	Источник микропотока (ИМО0-0- NO <sub>2</sub> -Г1) на NO <sub>2</sub>	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	производительностью 2,94 мкг/мин. при температуре 30 °С, погрешность ±5 %.
Хлор	Источник микропотока (ИМО6-М CL <sub>2</sub> -A2) на CL <sub>2</sub>	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	производительностью 2,81 мкг/мин. при температуре 30 °С, погрешность ±5 %.

Наименование	Тип	Документ	Примечание
Аммиак	Источник микропотока (ИМ06-М-ННЗ-А1) на ННЗ	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	производительностью 2,49 мкг/мин. при температуре 35 °С, погрешность ±5 %.
Источник микропотока (ИМ94-М-А2) на СН2О	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001	производительностью 0,30 мкг/мин. при температуре 80 °С, погрешность ±5%.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ И К БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. К проведению поверки допускают лиц, достигших 18-летнего возраста, прошедших производственное обучение, проверку знаний и инструктаж по безопасному обслуживанию газосигнализатора, обученных оказанию первой медицинской помощи, имеющих квалификацию обслуживающего персонала не ниже техника или слесаря КИП 5-го разряда, изучивших настоящую инструкцию, ознакомленные с руководством по эксплуатации (ФГИМ 413415.001 РЭ) на газосигнализаторы.

3.2. При поверке газосигнализаторы устанавливаются в закрытых взрывобезопасных и пожаробезопасных лабораторных помещениях, отвечающих требованиям ГОСТ 12.1.004-91, удовлетворяющих требованиям санитарных норм и оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией.

Воздух рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88.

3.3. Выполняют требования следующих правил: "Основные правила безопасной работы в химической лаборатории", "Противопожарные нормы" по СниП 2.01.02, "Правила технической эксплуатации электроустановок и техники безопасности потребителем" и ГОСТ 26104-89Е (МЭК348-78), "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление  $98,7 \pm 3,3$  кПа;
- баллоны со сжатыми газами должны быть выдержаны при температуре ( $20 \pm 5$ ) °С не менее 24 часов;

4.2. Подготовительные операции, проводимые перед поверкой.

4.2.1. Провести внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие номера на ГС номеру, указанному в паспорте, целостность пломб предприятия, отсутствие внешних повреждений и следов коррозии.

4.2.2. Перед поверкой, стационарные ГС подключают к блоку питания, а в переносных и индивидуальных ГС проверяют и при необходимости, заряжают аккумуляторы или меняют батареи питания.

4.3. **Перед проведением периодической поверки ГС проводят техническое обслуживание и настройку**, согласно методике по настройке конкретной модели ГС (Приложение 2 к РЭ)

## 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Проверяют работоспособность ГС, нажатием кнопки «ВКЛ» или подачи напряжения на прибор для стационарных моделей. При этом на индивидуальных и переносных приборах должен загореться цифровой индикатор на приборе. Внимание! На индикаторе может быть только одна точка, если концентрация газа мала. Для стационарных приборов, не имеющих индикатора должен загореться светодиод или появиться выходной сигнал. Включение прибора производится в заведомо чистой атмосфере.

5.1.1. Для ГС, не имеющих цифрового индикатора, через аналоговый выход и телеметрический кабель (КТ-2) подключают цифровой вольтметр или другой регистрирующий прибор.

5.2. Поверку ГС на кислород ( $O_2$ ), углерода оксид (СО), углерода диоксид ( $CO_2$ ), азота оксид (NO), метан ( $CH_4$ ), пропан ( $C_3H_8$ ), бутан ( $C_4H_{10}$ ), пары нефтепродуктов и сумму углеводородов ( $C_xH_y$ ) и водород ( $H_2$ ) производят с помощью аттестованных пневмо-газовых смесей (ПГС) из баллонов по схеме на **рис.1**.

5.2.1. Поверку ГС на хлор ( $Cl_2$ ), аммиак ( $NH_3$ ), азота диоксид ( $NO_2$ ), сероводород ( $H_2S$ ), формальдегид ( $H_2CO$ ), серы диоксид ( $SO_2$ ), водород хлористый (HCl), метанол ( $CH_3OH$ ) проводят с помощью термодиффузного генератора по схеме на **рис.2**, укомплектованного источниками микропотоков (ИМ) с соответствующими веществами.

5.2.2. Поверку ГС на этанол ( $C_2H_5OH$ ) проводят с помощью генератора спирто-воздушных смесей.

5.2.3. Концентрацию газовой смеси устанавливают на 25 - 30 % выше пороговой концентрации, а для кислорода - на 0,5 об. % - ниже первого порога и выше второго.

5.2.4. Перед подачей поверочного газа ГС должен проработать не менее 1 часа в чистой атмосфере.

### 5.3. Проведение поверки прибора с помощью пневмо - газовых смесей (ПГС)

5.3.1. При работе с газовыми смесями из баллонов (ПГС) собирают газовую схему для поверки ГС (рис.1 и 5). Для этого баллон с ПГС, подключают через понижающий редуктор и ротаметр, к прибору. Вместо редуктора можно использовать баллонный вентиль тонкой регулировки (ВРТ) или натекагель (Н-12). На приборе укрепляют газовую насадку-адаптер (рис.3 и 4). По ротаметру устанавливают требуемый расход газовой смеси. В качестве трубопроводов используют гибкие шланги из ПВХ. Для поверки ГС со встроенным электрическим микронасосом собирают схему по рис. 5, где лишняя часть газа, поступающая из баллона, сбрасывается через байпас в дренаж.

5.3.2. Расход газовой смеси устанавливают в пределах 6-18 л/час. ( $100-300\text{ см}^3/\text{мин}$ ), а для приборов с микронасосом добиваются расхода через байпас не менее  $50\text{ см}^3/\text{мин}$  при работающем двигателе насоса (см. схему на рис.5). Допускается выключать встроенный микронасос и устанавливать расход внешними регуляторами (дросселем на вентиле тонкой регулировки).

5.3.3. Для мультигазовых экологического исполнения производить подачу ПГС без включенного насоса. ПГС подавать на входное отверстие прибора и расход поддерживать в пределах 6-18 л/час. ( $100-300\text{ см}^3/\text{мин}$ ).

5.3.4. После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор дожидаются стабилизации показаний (не менее 1 минуты), и производят отсчет показаний по цифровому индикатору. Для ГС без индикатора показания вольтметра (или внешнего регистрирующего прибора) умножают на коэффициент указанный в паспорте на конкретный прибор и получают значение концентрации. Разница между паспортными значениями концентрации ПГС и показаниями ГС должна быть меньше погрешности прибора. В случае превышения погрешности, ГС считается не прошедшим поверку и направляется в ремонт и настройку.

5.3.5. При превышении концентрации газа выше пороговой (для кислорода также ниже пороговой), должна сработать световая и звуковая сигнализация (при их наличии).

#### **5.4. Проведение поверки прибора с помощью термодиффузного генератора.**

5.4.1 Поверку ГС на:  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$  производят с помощью диффузной газодинамической установки (термодиффузного генератора газовых смесей) типа «Микрогаз-Ф». Принцип работы этого генератора газовых смесей основан на введении в воздушный поток источника исследуемого газа. Величина диффузии вещества в воздушный поток (испарения через стенки ампулы-источника микропотока) известны из паспорта на источник. Величину выходной концентрации регулируют температурой термостата и скоростью потока газа разбавителя. Для работы собирают установку по схеме на рис.2 или рис. 6 в зависимости от поверяемого прибора. Газовое питание генератора происходит от баллона со сжатым воздухом через понижающий редуктор. От генератора на ГС газовая смесь подается обязательно по фторопластовому трубопроводу из-за агрессивности получаемой газовой смеси.

5.4.2. Расход газа определяется работой генератора газа, но рекомендуется устанавливать в пределах  $300 \pm 100 \text{ см}^3/\text{мин}$ . При других расходах необходимо учитывать влияние скорости газа на показания электрохимических сенсоров.

5.4.3. После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор дожидаются стабилизации показаний (не менее 1 минуты), и производят отсчет показаний по цифровому индикатору. Для поверки мультигазового ГС с микронасосом, насос не включают. Газовую смесь подают в прибор, используя либо газовую насадку – адаптер для данного вида прибора, либо через входной штуцер прибора. Для ГС с внешним регистрирующим прибором умножают на коэффициент указанный в паспорте конкретного прибора и получают значение концентрации. Разница между паспортными значениями концентрации газовой смеси и показаниями ГС должна быть меньше погрешности прибора. В случае превышения погрешности ГС считается не прошедшим поверку, бракуется и направляется в ремонт и настройку.

5.3.4. При превышении концентрации газа выше пороговой, должна сработать световая и звуковая сигнализация.

#### **5.5. Проведение поверки прибора с помощью генератора газовых смесей.**

5.5.1. Поверку ГС на этанол проводят с помощью генератора спирто – воздушных смесей. Для этого включают генератор согласно инструкции на генератор и подают газовую смесь на предварительно включенный прибор.

5.5.2. Расход газа определяется работой генератора газа, рекомендуется устанавливать в пределах  $300 \pm 200 \text{ см}^3/\text{мин}$ .

5.5.3. После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор дожидаются стабилизации показаний (не менее 1 минуты), и производят отсчет показаний по цифровому индикатору. Для ГС с внешним регистрирующим прибором умножают на коэффициент указанный в паспорте конкретного прибора и получают значение концентрации. Разница между паспортными значениями концентрации газовой смеси и показаниями ГС должна быть меньше погрешности прибора. В случае превышения погрешности ГС считается не прошедшим поверку, бракуется и направляется в ремонт и настройку.

5.5.4. При превышении концентрации газа выше пороговой, должна сработать световая и звуковая сигнализация.

## **6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

6.1. Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке на каждый газоанализатор или оттиском поверительного клейма на техническую документацию в соответствии ПР 50.2.006.

6.2. При отрицательных результатах поверки газоанализаторы к применению не

допускают, свидетельство о поверке аннулируют, оттиск поверительного клейма гасят и выдают извещение о непригодности с указанием причин по ПР 50.2.006.

Старший научный сотрудник  
ФГУП «ВНИИМС»

В.В.Пебалк

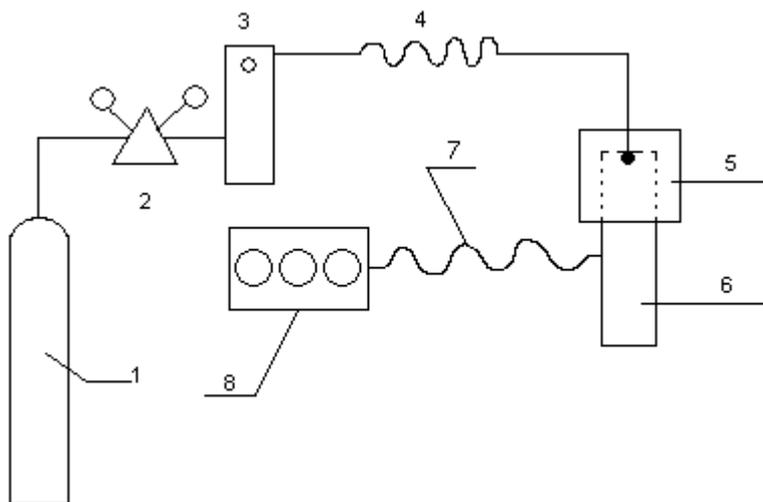


Рис.1 Схема газовая принципиальная установки для поверки газосигнализаторов серии ИГС-98 от баллонов со сжатыми газами ПГС.

1 -баллон с ПГС или воздухом, 2 -редуктор, 3 -ротаметр, 4 -гибкий трубопровод, 5 -газовая насадка-адаптер, 6 – газосигнализатор; 7 – телеметрический кабель; 8 – выносной цифровой мультиметр.

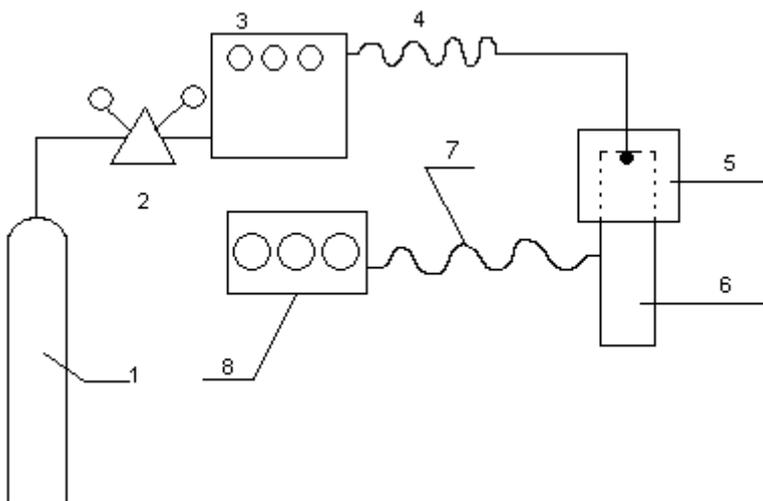


Рис.2 Схема газовая принципиальная установки для поверки индивидуальных газосигнализаторов серии ИГС-98 от термодиффузного генератора газа.

1- баллон воздухом; 2 - редуктор; 3 – термодиффузный генератор газа «Микрогаз-Ф»; 4 - гибкий трубопровод; 5 - газовая насадка-адаптер; 6 – газосигнализатор; 7 – телеметрический кабель; 8 – цифровой мультиметр.

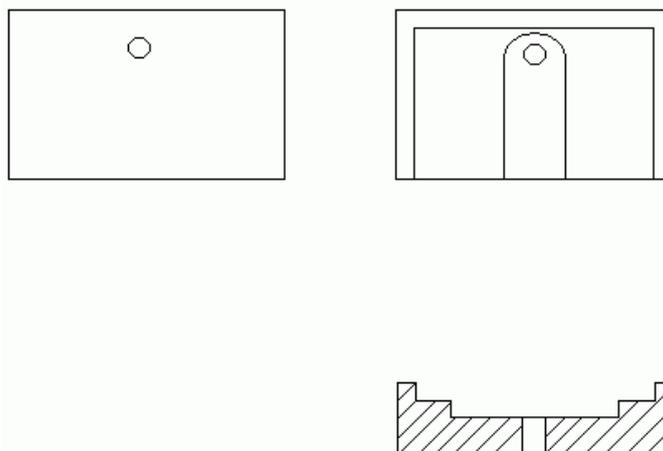


Рис.3. Насадка-адаптер НГ-1 для индивидуальных газосигнализаторов серии ИГС-98. Габариты внутренней части 50x35мм, внутренний газовый канал глубиной **1мм**, шириной **12мм** и длиной 56мм. Поток газа подается через штуцер и потом движется по плоскому внутреннему газовому каналу вдоль газочувствительного сенсора. Форма канала и направление потока сделаны для уменьшения влияния эффекта «задува» сенсора.

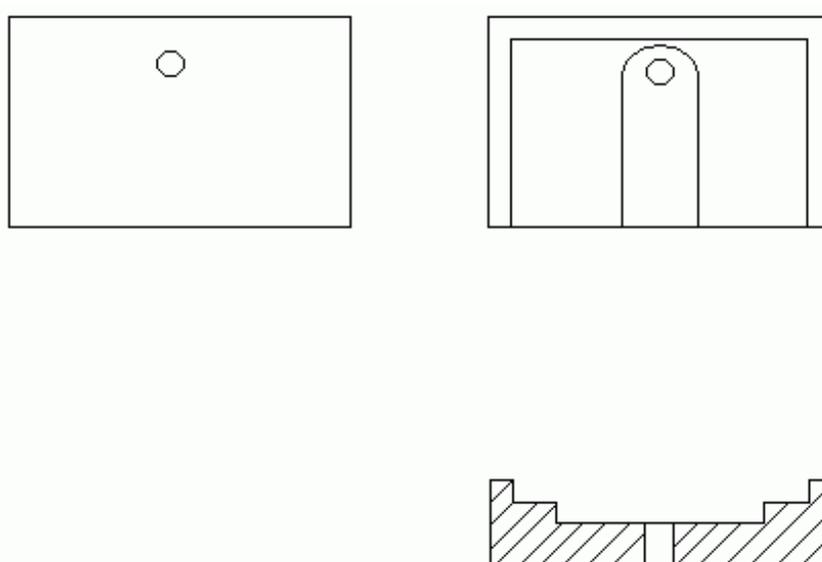


Рис 4 Насадка-адаптер НГ-2 для стационарных газосигнализаторов серии ИГС-98. Габариты внутренней части, 64,6x35мм внутренний газовый канал глубиной **1мм**, шириной **15мм** и длиной 35мм. Поток газа подается через штуцер и потом движется по плоскому внутреннему газовому каналу вдоль газочувствительного сенсора. Форма канала и направление потока сделаны для уменьшения влияния эффекта «задува» сенсора.

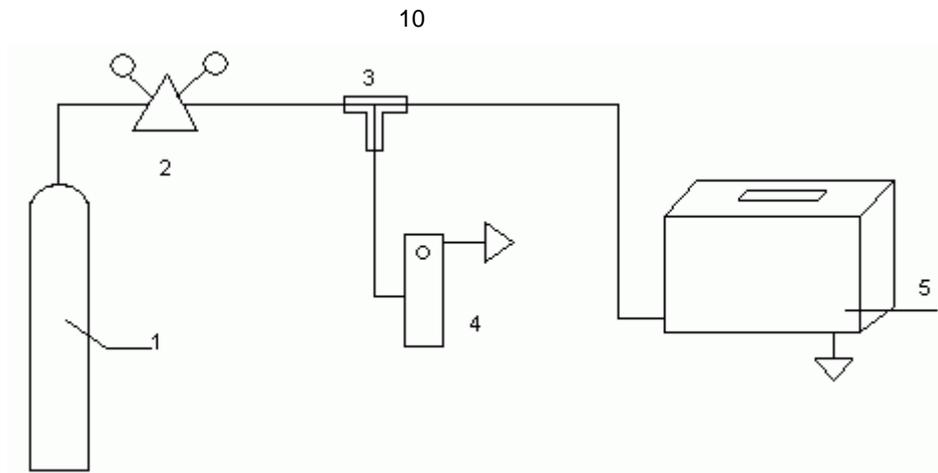


Рис.5 Схема газовая принципиальная установки для поверки переносных мультигазовых газосигнализаторов с микронасосом от баллонов со сжатыми газами ПГС.  
1- баллон с ПГС или воздухом; 2- редуктор; 3-тройник; 4- ротаметр; 5 - газосигнализатор.

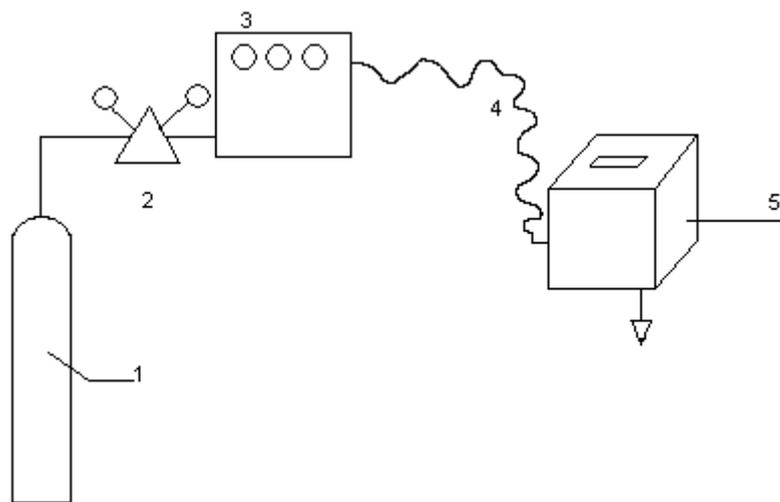


Рис. 6 Схема газовая принципиальная установки для поверки мультигазового газосигнализатора от генератора газа.  
1- баллон воздухом; 2 - редуктор; 3 - генератор газа; 4 - гибкий трубопровод; 5 - газосигнализатор.