

1928

Приложение А  
к Руководству по эксплуатации  
ИСУЯ.413519.004 РЭ

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ



И. Донченко

« 24 » \_\_\_\_\_ 2009 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



В.С. Александров

« 24 » \_\_\_\_\_ 2009 г.

Инструкция  
Газосигнализаторы СГЯ 6501  
Методика поверки  
ИСУЯ.413519.001 РЭ 1

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов в области  
физико-химических измерений  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Л.А. Конопелько

" " \_\_\_\_\_ 2009 г.

Научный сотрудник  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Т.Б. Соколов

" " \_\_\_\_\_ 2009 г.

Санкт-Петербург  
2009 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газосигнализаторы СГЯ 6501, выпускаемые по ИСУЯ.413519.001 ТУ (далее - газосигнализаторы) и устанавливает методику их первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции поверки

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

Таблица А.1.

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 Определение метрологических характеристик:	6.3		
3.1 Определение относительной погрешности измерения массовой концентрации специальных веществ в воздухе	6.3.1	Да	Да
3.2 Определение относительной погрешности задания пороговых уставок специальных веществ	6.3.2	Да	Да
4 Определение времени установления выходного сигнала газосигнализатора	6.4	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов той или иной операции дальнейшая поверка прекращается и изделие запрещают к дальнейшему применению.

## 2 Средства поверки

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

Таблица А.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и НТД на средства поверки	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки.
6.4	Секундомер СОСпр-2а-3	ТУ 25-04.2160-77, группа 2а, класс точности 3
4	Барометр – анероид контрольный М-67	ТУ 2504-1797-75, цена деления 1 мм.рт.ст., погрешность $\pm 8$ мм рт.ст.
4	Психрометр аспирационный М-34-М	ТУ 25-1607.054-85 ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, пределы допускаемой погрешности термометров ТМ6 после введения поправок $\pm 0,1$ °С
4	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С
6.3, 6.4	Генератор термодиффузионный ТДФ-01	ШДЕК.418319.001 ТУ, диапазон воспроизводимых концентраций от 0,05 до до 0,6, от 0,6

Номер пункта методики поверки	Наименование и НТД на средства поверки	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки.
		до 100 мг/м <sup>3</sup> , расход газовой смеси до 5000 см <sup>3</sup> /мин
6.3, 6.4	Генератор нулевого воздуха ГНГ-01	ШДЕК.418312.001 ТУ, без осушителя. Массовая концентрация углеводородов в пересчете на метан на выходе не более 0,1 мг/м <sup>3</sup> . Диапазон задания давления на выходе (100-400) кПа, расход очищенного воздуха до 20 дм <sup>3</sup> /мин
6.3, 6.4	Источники микропотока газов и паров по ИБЯЛ.418319.013 ТУ	ИМ-160-М-А2, ИМ-161-М-А2 по ИБЯЛ.418319.013 ТУ, характеристики приведены в таблице А.3
6.3, 6.4	Ротаметр РМК-А-0,1 ГУЗ	ГОСТ 13085-81, верхний предел диапазона измерений 0,1 м <sup>3</sup> /ч (1,6 дм <sup>3</sup> /мин)
6.3, 6.4	Тройник фторопластовый	ИСУЯ.302635.016
6.3, 6.4	Подставка технологическая	См. эскиз, рисунок А.2 Приложение А.2

Таблица А.3 - Параметры источников микропотока, используемых для поверки газосигнализатора СГЯ 6501

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-161-М-А2 / Диизо-пропилметилфосфонат $C_7H_{17}O_3P$ (ДИМФ)	ИМ 1	$0,10 \pm 0,01$	80	$\pm 10$	0,044
	ИМ 2	$0,75 \pm 0,05$	120	$\pm 10$	0,044
	ИМ 3 *	$2,0 \pm 0,14$	120	$\pm 7$	0,044
ИМ-160-М-А2 / Трибутилфосфат $(C_4H_9O)_3PO$ (ТБФ)	ИМ 4	$0,10 \pm 0,01$	80	$\pm 10$	0,040
	ИМ 5	$0,40 \pm 0,05$	120	$\pm 10$	0,040
	ИМ 6 *	$1,25 \pm 0,09$	120	$\pm 7$	0,040

Примечания

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

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

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 ТДГ-01, °С;

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

2) для проведения проверки относительной погрешности задания уставок следует использовать по 2 экземпляра ИМ 3 и ИМ 6.

2.2 Допускается применение других средств поверки, не указанных в таблице А.2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газосигнализатора с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

### 3 Требования безопасности

3.1 К работе по поверке газосигнализаторов допускаются лица, изучившие работу газосигнализаторов и прошедшие проверку знаний по безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

3.2 Все работы, связанные с подачей на газосигнализатор паров имитаторов специальных веществ, проводятся в вытяжном шкафу с производительностью не менее  $6000 \text{ м}^3/\text{час}$ .

3.3 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допускаемых концентраций, указанных в ГОСТ 12.1.005-88.

### 4 Условия поверки

- температура окружающей среды, °С	$20 \pm 5$ ;
- относительная влажность окружающей среды, %	$60 \pm 20$ ;
- атмосферное давление, кПа	$100,0 \pm 4$ ;
- напряжение питания переменного тока частотой $(50 \pm 2)$ Гц, В	$220 \pm 18$ .

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки:

- демонтировать с места эксплуатации блоки ПИ-1 и ПО-1-2 (ПИ-1 предварительно отсоедините от гибких труб, обеспечивающих подачу воздуха и сброс его сквозь переборку ходовой рубки);

- транспортировать блоки в специальное помещение, оснащенное вытяжным шкафом и приточно-вытяжной вентиляцией. Блок ПИ-1 транспортировать укрепленным на раме с амортизаторами;

- укрепить блок ПИ-1 вместе с амортизирующей рамой на специальной подставке рядом с вытяжным шкафом, схема подключения газосигнализатора приведена на рисунке А.1 приложения А.1;

- вблизи блока ПИ-1 (в пределах  $0,5 \div 2$  м) установить пульт оператора ПО-1-2 в условиях, удобных для наблюдения информации на цифро-алфавитном табло;

- генератор термодиффузионный ТДГ-01 установить внутри подставки (приложение А.2).

Все элементы схемы для проверки газосигнализатора до проведения поверки должны находиться в нормальных климатических условиях не менее 24 ч. Источники микропотока должны храниться в холодильнике при температуре  $(6 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ . Работа с источниками микропотока должна проводиться только в чистых перчатках.

5.2 Используя технологические кабели (приложение А.3) подключить газосигнализатор СГЯ 6501 в соответствии со схемой электрической соединений (рисунок 3 ИСУЯ.413519.001 РЭ).

5.3 На пульте оператора ПО-1-2 открыть крышку, отвинтив четыре невыпадающих винта, включить тумблер 220 В/1 в положение “Вкл.”, а тумблер “работа/деж. режим” – в положение “деж. режим”. При этом индикаторный светодиод “деж. режим” должен засветиться желтым цветом. Начнут светиться красным цветом также светодиоды с надписями “220 В/1” и “+5 В”. В дежурном режиме обеспечивается питание всех нагревателей в блоке ПИ-1 и исключается питание всех электромагнитных механизмов (насосов, клапанов, вентиляторов и т. п.).

5.4 Включить переключатель “220 В/2” в положение “Вкл.”. При этом будет наблюдаться свечение индикаторных светодиодов “220 В/2” и “+27 В”. Включить переключатель “звук откл.” для отключения звуковой сигнализации (сирены). Включить генератор нулевого газа ГНГ-01 согласно его руководству по эксплуатации и установить давление на выходе 2,2 атм.\*

Примечание - убедиться, что внутри компрессора генератора ГНГ-01 трубки входа («IN») и выхода («OUT») осушителя отсоединены от осушителя и соединены между собой трубкой

ИСУЯ.715251.002, взятой из комплекта ЗИП-Г. Кроме того, убедиться, что на вход и выход осушителя надеты заглушки ИСУЯ.713131.011, взятые из комплекта ЗИП-Г.

5.5 Отвинтить 10 невыпадающих винтов на передней стенке блока ПИ-1, снять переднюю стенку и на лицевой панели блока устройство обработки УО-1 переключите тумблер “работа/поверка” в положение “поверка”.

Провести замену источника микропотока (ИМ-162-М-А2) во встроенном генераторе парогазовой смеси газосигнализатора, для чего необходимо:

- отвинтить четыре винта с правой торцевой стороны корпуса генератора;
- снять заглушку;
- отвернуть крышку, поддерживающую фторопластовую колбу источника микропотока;
- надев предварительно резиновые перчатки, осторожно, с помощью пинцета извлечь колбу из гнезда;
- вставить новую колбу и закрыть встроенный генератор парогазовой смеси в обратном порядке.

Изъятую колбу источника микропотока поместить в футляр и направить для проведения периодической поверки или утилизации.

5.6 Переднюю стенку блока ПИ-1 поставить на место, проследив, чтобы уплотняющая резина по периметру находилась в специальном пазу.

5.7 Оставить блок ПИ-1 включенным в дежурный режим на время не менее 2-х часов.

5.8 Подготовить генератор ТДГ-01 к работе согласно руководству по эксплуатации.

Типы используемых ИМ, производительности, номинальное значение температуры и температурные коэффициенты приведены в таблице А.3. При необходимости повышения производительности в термостат генератора ТДГ-01 допускается закладывать два ИМ одновременно.

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие газосигнализаторов следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений на блоках ПИ-1 и ПО-1-2, влияющих на работоспособность газосигнализатора;
- исправность органов управления;
- соответствие маркировки требованиям ИСУЯ.413519.002 РЭ;
- четкость надписей на лицевой панели ПО-1-2;
- соответствие номеров блоков газосигнализатора, указанных в технической документации.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются выше перечисленные требования.

### **6.2 Опробование**

6.2.1 После выдержки генератора ТДГ-01 в режиме прогрева в течение двух часов соединить выход ТДГ-01 через тройник с преобразователем измерительным ПИ-1. Для этого отвернуть заглушку снизу в средней части устройства забора пробы, подсоединить фторопластовую трубку от тройника к патрубку внутри трубы забора пробы.

Трубку сброса блока ПИ-1 отсоединить от устройства забора и сброса пробы (УЗСП) и подсоединить через переходник к трубке сброса, вставленной в вытяжной шкаф.

6.2.2 После выдержки газосигнализатора СГЯ 6501 в дежурном режиме в течение двух часов включить переключатель “деж. режим / работа” на пульте оператора ПО-1-2 в положение “работа”. При этом на алфавитно-цифровом индикаторе пульта ПО-1-2 высветится надпись:

**ОАО «НПО «Прибор»**

**ПО-1-2 «СГЯ»**

Через несколько секунд надпись должна смениться на:

**ПО-1-2 «СГЯ»**

**отк.: нет связи**

Устройство управления, находящееся в преобразователе измерительном ПИ-1 отслеживает температуру в определенных участках газового тракта и по достижению определенного значения дает команду на включение турбомолекулярного насоса НВТ-100.

При достижении определенной скорости вращения электромотора насоса надпись на аналого-цифровом индикаторе пульта ПО-1-2 изменится на следующую:

**КОНЦ. ВЕЩЕСТВ (мг/л)**

**Вещество 1: 0.000003**

**Вещество 2: 0.000004**

Цифра в последнем разряде индикатора может быть произвольной.

6.2.3 Результаты опробования считать положительными, если на аналого-цифровом индикаторе пульта ПО-1-2 будут отображаться выше приведенные надписи.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1 Определение относительной погрешности измерения массовой концентрации специальных веществ в воздухе

6.3.1.1 Расход ПГС на выходе ТДГ-01 установить в диапазоне от 3500 до 5000 см<sup>3</sup>/мин.

ПГС на вход газосигнализатора подавать в последовательности:

- №№ 1-2-3 (таблица А.4, ДИМФ);

- №№ 1-2-3 (таблица А.4, ТБФ)

через тройник и контролировать расход ПГС в линии сброса с тройника по ротаметру для исключения возможности разбавления ПГС атмосферным воздухом. Время подачи ПГС не менее 5 мин.

Таблица А.4

Обозначение ИМ / целевой компонент	Номер ПГС	Номинальное значение массовой концентрации целевого компонента в ПГС, мг/л	Источник получения ПГС
ИМ-161-М-А2 / Диизопропилметилфосфонат C <sub>7</sub> H <sub>17</sub> O <sub>3</sub> P (ДИМФ)	1	1,5·10 <sup>-5</sup>	ТДГ-01 с ИМ 1 (таблица А.3)
	2	1,5·10 <sup>-4</sup>	ТДГ-01 с ИМ 2 (таблица А.3)
	3	0,5·10 <sup>-3</sup>	ТДГ-01 с ИМ 3 (таблица А.3)
ИМ-160-М-А2 / Трибутилфосфат (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> O) <sub>3</sub> РО (ТБФ)	1	7,5·10 <sup>-6</sup>	ТДГ-01 с ИМ 4 (таблица А.3)
	2	7,5·10 <sup>-5</sup>	ТДГ-01 с ИМ 5 (таблица А.3)
	3	2,5·10 <sup>-4</sup>	ТДГ-01 с ИМ 6 (таблица А.3)
Примечание - пределы допускаемого отклонения от номинального значения массовой концентрации целевого компонента в приготавливаемой ПГС ± 10 %.			

Расчет массовой концентрации целевого компонента в приготавливаемой ПГС, мг/л, следует проводить по формуле (А.1):

$$C = \frac{G_H}{Q}, \quad (A.1)$$

где  $G_H$  – производительность, указанная в паспорте источника микропотока при соответствующей температуре термостата, мкг/мин;

$Q$  – заданный расход газа-носителя в ТДГ-01, см<sup>3</sup>/мин.

6.3.1.2 Для каждого значения ПГС на табло ПО-1-2 фиксировать результаты измерений массовой концентрации специальных веществ ( $C_i$ ).

6.3.1.3 Относительную погрешность измерения массовой концентрации специальных веществ в каждой точке поверки рассчитать по формуле:

$$\delta_i = \frac{C_i - C_{\partial}}{C_{\partial}} \cdot 100 \%, \quad (\text{A.2})$$

где  $C_i$  – результат измерений массовой концентрации специальных веществ в  $i$ -ой точке поверки, мг/л;

$C_{\partial}$  – действительное значение массовой концентрации имитаторов специальных веществ, рассчитанное по формуле (A.1), мг/л.

6.3.1.4 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений массовой концентрации специальных веществ находятся в пределах  $\pm 40 \%$ .

### 6.3.2 Определение относительной погрешности задания пороговых уставок специальных веществ

6.3.2.1 Проверку погрешности задания пороговых уставок проводят в следующем порядке:  
- выключить на ПО-1-2 тумблер «звук откл.»;

Таблица А.5

Пороговые уставки	Тип ОВ	Обозначение уставок	Заданное значение концентраций специальных веществ, мг/л
«Токсично»	ДИМФ	У1	$1 \cdot 10^{-4}$
	ТБФ	У1	$5 \cdot 10^{-5}$
«Опасно»	ДИМФ	У2	$1 \cdot 10^{-3}$
	ТБФ	У2	$5 \cdot 10^{-4}$

- продуть газовый тракт смесью ДИМФ с концентрацией в диапазоне (40 – 60) % от значения У1 «Токсично» (таблица А.5) в течение 30 минут;

- задать концентрацию ДИМФ на 25 % выше, чем указано в таблице А.5 для У1 «Токсично», при этом следует наблюдать увеличение показаний на табло ПО-1-2. В момент, когда высветится индикация «Токсично», зафиксировать показания на табло ПО-1-2 ( $C_{изм}$ );

- продуть газовый тракт смесью ДИМФ с концентрацией в диапазоне (40 – 60) % от значения У2 «Опасно» (таблица А.5) в течение 30 мин;

- задать концентрацию ДИМФ на 25 % выше, чем указано в таблице А.5 для У2 «Опасно», при этом следует наблюдать увеличение показаний на табло ПО-1-2. В момент, когда высветится индикация «Опасно», зафиксировать показания на табло ПО-1-2 ( $C_{изм}$ ).

6.3.2.2 Приведенные в п. 6.3.2.1 действия повторить для ТБФ.

6.3.2.3 Оценку относительной погрешности задания уставки рассчитать по формуле (A.3):

$$\delta_{уст} = \frac{C_{изм} - C_{уст}}{C_{уст}} \cdot 100 \%, \quad (\text{A.3})$$

где  $C_{изм}$  – результат измерений массовой концентрации имитаторов специальных веществ в момент срабатывания индикации У1 «Токсично» (У2 «Опасно»), мг/л;

$C_{уст}$  – заданное значение уставки У1 «Токсично» (У2 «Опасно»), массовая концентрация специальных веществ, мг/л.

6.3.2.4 Результат поверки считать положительным, если значения относительной погрешности задания пороговых уставок специальных веществ находятся в пределах  $\pm 5 \%$ .

#### 6.4 Определение времени установления выходного сигнала газосигнализатора

Допускается проводить определение времени установления выходного сигнала газосигнализатора одновременно с определением основной относительной погрешности по п.6.3.1 в следующем порядке:

- отключить подачу ПГС № 3 (ДИМФ) от входа газосигнализатора, зафиксировать установившиеся показания на чистом атмосферном воздухе;

- подключить подачу ПГС № 3 (ДИМФ) на вход газосигнализатора, включить секундомер, зафиксировать время достижения установившихся показаний газосигнализатора;

Примечание – считать показания установившимися, если изменение показаний за 200 с не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой относительной погрешности.

- подключить подачу ПГС № 3 (ДИМФ) на вход газосигнализатора, включить секундомер и зафиксировать время достижения показаний 90 % от установившегося значения.

Результат определения времени установления выходного сигнала считать положительным, если значение времени установления выходного сигнала не превышает 20 с.

#### 6.5 По окончании поверки:

- отключить все приборы от сети;
- источники микропотока уложить в контейнеры и поместите в холодильник;
- отвинтив десять невыпадающих винтов в передней стенке блока ПИ-1, снять переднюю стенку блока и на передней панели устройства УО-1 перевести переключатель “работа”/“поверка” в положение “работа”;
- убедившись в наличии уплотняющей резины в пазу стенки, установить ее на место и вернуть все десять винтов;
- отсоединить трубку тройника от входа в блок ПИ-1;
- закрыть крышку входа в ПИ-1 на устройстве забора пробы;
- отсоединить трубку сброса ПИ-1 от переходника трубки, подсоединенной к вытяжному шкафу;
- подсоединить трубку сброса ПИ-1 к штуцеру сброса на устройстве забора и сброса пробы;
- установить пломбу, свидетельствующую о поверке газосигнализатора;
- отвернуть разъемы технологических кабелей;
- блоки ПИ-1 и ПО-1-2 установить на объект.

#### 7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки газосигнализатора составляется протокол поверки.

7.2 Газосигнализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признается годным.

7.3 При положительных результатах поверки оформляется «Свидетельство о поверке» установленной формы и делается соответствующая запись в формуляре.

7.4 При отрицательных результатах поверки применение газосигнализатора запрещается и выдаётся «Извещение о непригодности» установленной формы.

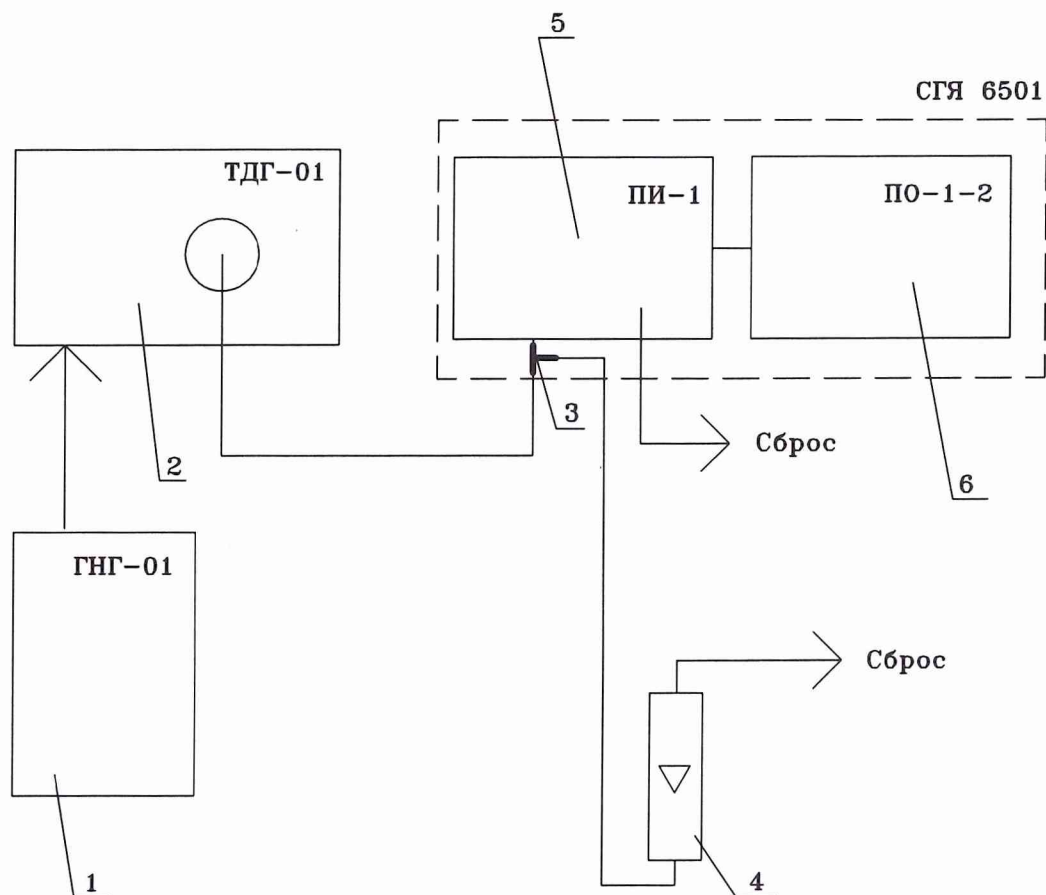
Научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ



С.С. Калинин



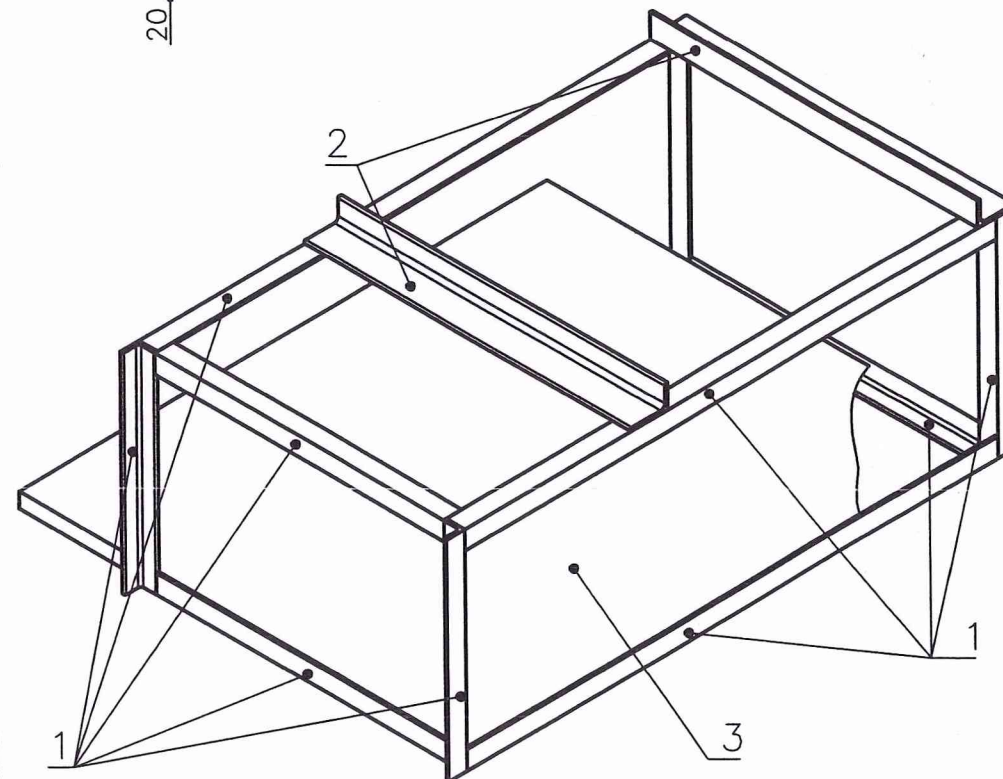
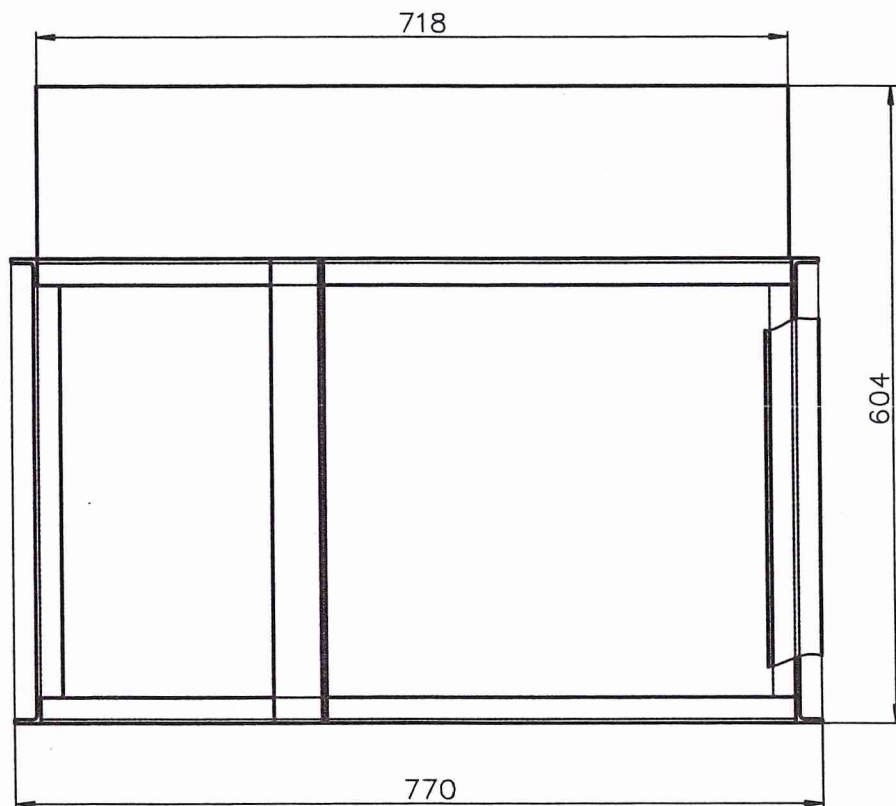
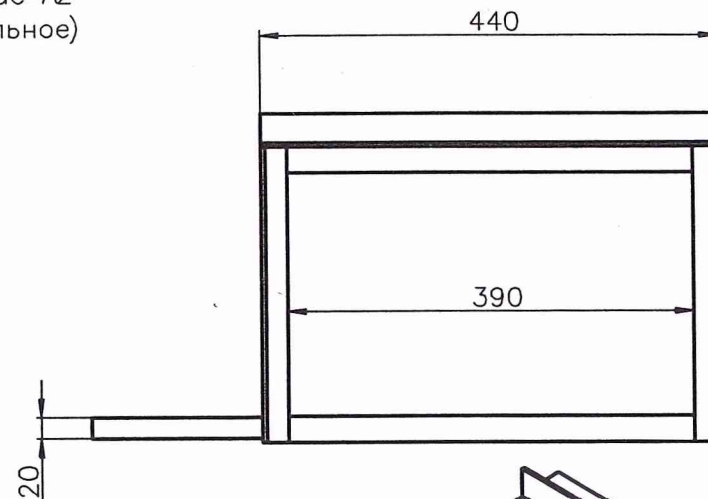
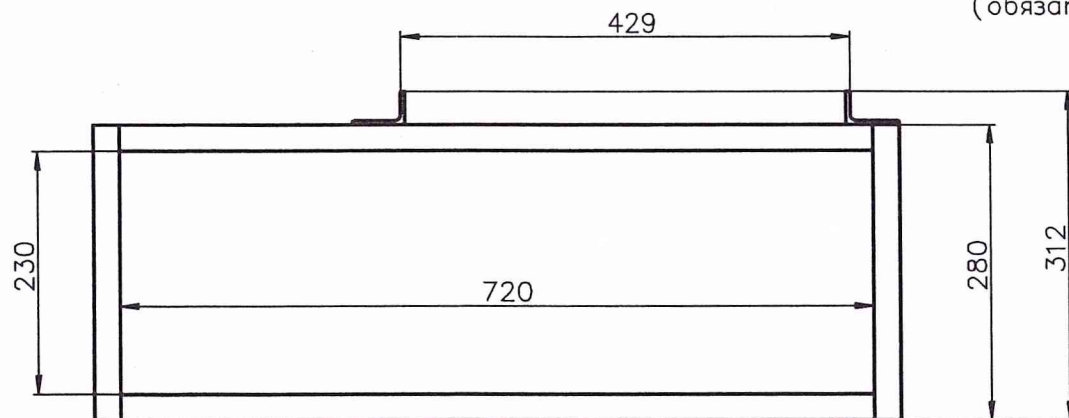
Приложение А.1  
(обязательное)



- 1 - генератор нулевого газа ГНГ-01
- 2 - генератор ТДГ-01
- 3 - тройник фторопластовый ИСУЯ.302635.016
- 4 - ротаметр РМК-А-0,1 ГУЗ
- 5 - преобразователь измерительный ПИ-1
- 6 - пульт оператора ПО-1-2

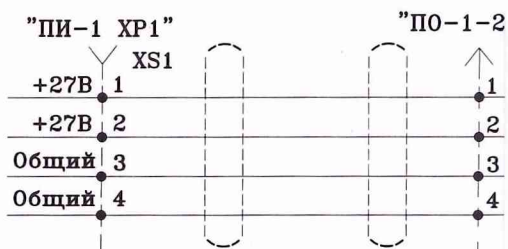
Рисунок А.1 - Схема подключения газосигнализатора СГЯ 6501 при поверке

Приложение А2  
(обязательное)



1. Уголок 25x25x4 (сталь 3)
  2. Уголок 32x50x4 (сталь 3)
  3. ДСП плита с покрытием
- Соединение уголков – электросварка

Рисунок А2 – Подставка



XS1 - Розетка 2PMT22КПН4ГЗВ1В

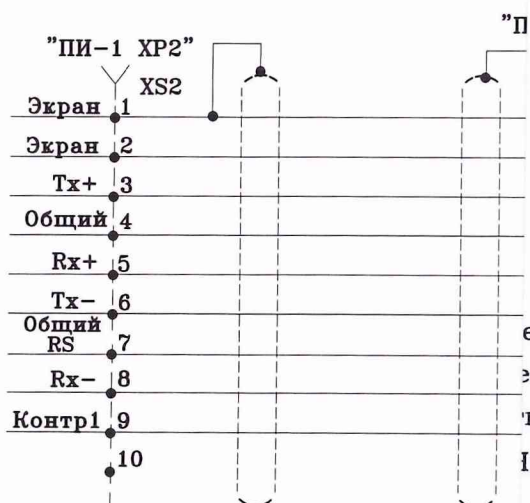
ХР1 - Вилка 2PMT22КПН4ШЗВ1В

Кабель КМПВЭ-500 4x2,5 ТУ16.705.16

Длина кабеля 5м

Экран заглушить с двух сторон.

Жгут 1



елей, экранирующих оплеток и  
елей производится в соответствии с  
ической инструкцией КПГИ.01285.00036,  
ИИ СЭТ.

XS2 - Розетка 2PMT22КПЭ10Г1А1В

ХР2 - Вилка 2PMT22КПЭ10Ш1А1В

Кабель КМПВЭ-500 12x1 ТУ16.705.16

Длина кабеля 5м

Жгут 2