

3093

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной метрологии ФГУП «ВНИИМС»

  
Н.В. Иванникова



 2016 г.

**ДАТЧИКИ КИСЛОРОДА ИБЯЛ.407111.005**

**Методика поверки**

**ИБЯЛ.407111.005 МП**

2016 г.

## Содержание

	лист
1 Операции поверки	4
2 Средства поверки	5
3 Требования безопасности	7
4 Условия поверки	8
5 Подготовка к поверке	9
6 Проведение поверки	10
7 Оформление результатов поверки	14
Приложение А Перечень ГСО-ППС, необходимых для поверки	15
Приложение Б Схемы поверки	16

Настоящая методика поверки распространяется на датчик кислорода ИБЯЛ.407111.005 (в дальнейшем – газоанализатор), и устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию, после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование:	6.2		
- проверка работоспособности газоанализатора;	6.2.1	Да	Да
- проверка герметичности;	6.2.2	Да	Нет
- проверка сопротивления изоляции электрических цепей;	6.2.3	Да	Нет
- проверка электрической прочности изоляции	6.2.4	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик:	6.3		
- определение основной абсолютной погрешности;	6.3.1	Да	Да
- определение вариации выходного сигнала	6.3.2	Да	Да
4 Проверка соответствия программного обеспечения:	6.4		
- проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	6.4.1	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка газоанализатора прекращается.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.1

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
6	Барометр-анероид контрольный М-67, диапазон измерения от 81,3 до 105 кПа (от 610 до 790 мм рт. ст.), ПГ $\pm 0,1$ кПа ( $\pm 0,8$ мм рт. ст.); ТУ 25-04-1797-75
6	Гигрометр психрометрический ВИТ-2, диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %, предел абсолютной погрешности от 5 до 7 %; диапазон измерения температуры от 15 до 40 °С, предел абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С; ТУ 25-11.1645-84
6.2, 6.3	Секундомер механический СОСпр-2б-2-000, емкость шкалы 60 с/60 мин, КТ 2; ТУ 25-1894.003-90
6.2	Манометр деформационный образцовый с условной шкалой МО-250-0,1 МПа-0,25; ТУ 25-05-1664-74
6.2	Трубка ТС-Т (тройник), ГОСТ 25336—82 *
6.2	Зажим медицинский, ТУ 64-1-466-72 *
6.2	Мегаомметр Ф4101, диапазон измерения от 0 до 20000 МОм, ПГ $\pm 2,5$ %; напряжение 100, 500, 1000 В; ТУ 25-04-2467-75
6.2	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-735A; диапазон выходных напряжений по переменному току от 100 до 5000 В, по постоянному току – от 100 до 6000 В; диапазон по переменному току от 0,01 до 40 мА, по постоянному току – от 0,01 до 10 мА; диапазон измерений сопротивления изоляции при напряжении 50 и 100 В от 1 до 1990 МОм, при напряжении 500 и 1000 В от 1 до 9999 МОм
6.2, 6.3	Прибор электроизмерительный лабораторный переносной аналоговый М2044, пределы измерения тока от 0,75 мА до 30 А; пределы измерения напряжения от 15 мВ до 600 В, КТ 0,2; ТУ 25-7514.0106-86
6.2, 6.3	Источник питания Б5-71/1м, диапазон выходного напряжения от 0,1 до 30 В; диапазон выходного тока от 0,1 до 10 А; ТУ РБ 100694318.001-2001

Продолжение таблицы 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
6.2, 6.3	Резистор С2-29В-0,5-2 кОм $\pm 5\%$ , ОЖО.467.130 ТУ *
6.2, 6.3	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063 ГУЗ, КТ 4, верхний предел 0,063 м <sup>3</sup> /ч; ГОСТ 13045—81
6.2, 6.3	Выносной блок управления и индикации ИБЯЛ.421252.001-02 *
6.2, 6.3	Колпачок ИБЯЛ.305131.014-02 (из комплекта ЗИП) *
6.2, 6.3	Вентиль точной регулировки ВТР, РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006 *
6.2, 6.3	Трубка поливинилхлоридная 4x1,5 мм, ТУ 2247-465-00208947-2006 *
6.2, 6.3	Поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) по ТУ 2114-001-00226247-2010 согласно приложению А

2.2 Все средства поверки (кроме указанных \*) должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2.3 Допускается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

### **3 Требования безопасности**

3.1 Требования безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соответствовать федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116).

3.2 Сброс газа при проверке газоанализатора по ГСО-ПГС должен осуществляться за пределы помещения (или в газоход) согласно федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.11.2013 г. № 542).

3.3 Помещение должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией.

3.4 При работе с ГСО-ПГС, содержание объемной доли кислорода в которых превышает 23 %, не допускать загрязненность внутренней полости газового канала газоанализатора.

3.5 В помещении запрещается пользоваться открытым огнем и курить.

3.6 К поверке допускаются лица, изучившие техническое описание ИБЯЛ.407111.005 ТО, инструкцию по эксплуатации ИБЯЛ.407111.005 ИЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

#### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- |  |                      |                |
|--|----------------------|----------------|
| - температура окружающей среды,  | °С                   | (20 ± 5);      |
| - относительная влажность,   | %                    | (65 ± 15);     |
| - атмосферное давление,  | кПа                  | (101,3 ± 4,0)  |
|  | (мм рт. ст.)         | ((760 ± 30);   |
| - напряжение питания,  | В                    | (24,0 ± 2,0);  |
| - расход ГСО-ПГС,  | дм <sup>3</sup> /мин | (0,75 ± 0,25); |
| - механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля, кроме поля Земли, должны быть исключены. |                      |                |

Показания газоанализатора после начала подачи ГСО-ПГС регистрировать, если не оговорено особо, через 5 мин.

Показания газоанализатора регистрировать по выходному сигналу постоянного тока (показания прибора электроизмерительного лабораторного переносного аналогового М2044 (далее – прибор М2044), работающего в режиме измерения силы постоянного тока).

Допускается изменение показаний в установившемся значении выходного сигнала, не превышающее  $\pm 0,2$  в долях от пределов допускаемой основной погрешности. Установившимся считается среднее значение показаний в течение 30 с после начала отсчета показаний.

При проведении поверки ГСО-ПГС подавать на вход газоанализатора по схеме рисунка Б.1 приложения Б, состав и характеристики ГСО-ПГС приведены в приложении А.



## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- выдержать баллоны с ГСО-ПГС и газоанализатор при температуре поверки в течение не менее 24 ч;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- установить газоанализатор в рабочее положение, подготовить его к работе и провести проверку технического состояния согласно ИБЯЛ.407111.005 ИЭ;
- заменить колпачок, предназначенный для диффузионного отбора пробы, на колпачок из комплекта ЗИП;
- перед определением метрологических характеристик провести корректировку нулевых показаний и чувствительности газоанализатора по методике раздела 6 ИБЯЛ.407111.005 ИЭ.

**О проведении поверки**

## 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре газоанализатора должно быть установлено:

- 1) отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на метрологические характеристики газоанализатора;
- 2) наличие пломб;
- 3) наличие маркировки газоанализатора согласно разделу 8 технического описания ИБЯЛ.407111.005 ТО;
- 4) состав газоанализатора согласно разделу 4 технического описания ИБЯЛ.407111.005 ТО;
- 5) исправность органов корректировки.

Примечание – Проверку состава газоанализатора проводят только при первичной поверке.

6.1.2 Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

## 6.2 Опробование

## 6.2.1 Проверка работоспособности газоанализатора

6.2.1.1 Провести проверку работоспособности газоанализатора согласно разделу 4 (п.4.4) ИБЯЛ.407111.005 ИЭ.

6.2.1.2 Газоанализатор считается работоспособным, если требования раздела 4 ИБЯЛ.407111.005 ИЭ выполнены.

## 6.2.2 Проверка герметичности

6.2.2.1 Проверку герметичности проводить при отключенном электрическом питании по схеме рисунка Б.2 приложения Б.

Газоанализатор предварительно выдержать при температуре поверки не менее 2 ч в выключенном состоянии.

6.2.2.2 Проверку герметичности проводить в следующей последовательности:

- подать на входной и выходной штуцеры колпачка из комплекта ЗИП ГСО-ПГС № 4;
- открыть запорный вентиль баллона и с помощью вентиля точной регулировки

установить плавно, по манометру, ~~наблюдая~~ ~~давление~~ ~~30 кПа~~ (0,3 кгс/см<sup>2</sup>);

- пережав трубку зажимом, зарегистрировать по манометру значение давления в газовом канале;

- закрыть вентиль баллона, включить секундомер, после чего через 10 мин повторно зарегистрировать по манометру давление в газовом канале.

6.2.2.3 Результаты операции поверки положительные, если падение давления в газовом канале за 10 мин не превышает 2 кПа (0,02 кгс/см<sup>2</sup>).

### 6.2.3 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей

6.2.3.1 Проверку сопротивления изоляции электрических цепей проводить мегаомметром Ф4101. Значение напряжения постоянного тока при измерении сопротивления изоляции должно быть 500 В.

Газовый канал газоанализатора должен быть заполнен окружающим воздухом, электрическое питание отключено. ГСО-ПГС во время испытаний через газоанализатор не пропускать.

6.2.3.2 Мегаомметр подключать между соединенными накоротко контактами 1, 2, 4 разъема питания X1 и клеммой заземления на корпусе газоанализатора.

Показания мегаомметра отсчитывают через 1 мин после подачи в измерительную цепь газоанализатора измерительного напряжения, или через меньшее время, если мегаомметр показывает, что сопротивление изоляции остается неизменным.

6.2.3.3 Результаты операции поверки положительные, если полученные значения сопротивления изоляции электрических цепей не менее 20 МОм.

### 6.2.4 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.4.1 Проверку проводить, используя установку для проверки электрической безопасности GPI-735A, выдержав газоанализатор в течение 3 ч при температуре окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности ( $65 \pm 15$ ) %.

Газовый канал газоанализатора должен быть заполнен окружающим воздухом, электрическое питание отключено. ГСО-ПГС во время испытаний через газоанализатор не пропускать.

6.2.4.2 Испытательное, практически синусоидальное, напряжение амплитудой 500 В (действующее значение) частотой 50 Гц прикладывать между соединенными накоротко контактами 1, 2, 4 разъема питания X1 и клеммой заземления на корпусе газоанализатора.

6.2.4.3 Испытательное напряжение изменять от нуля до заданного значения за время от 5 до 20 с. Изоляцию выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 мин.

6.2.4.4 Результаты операции поверки положительные, если за время испытания не наблюдается признаков пробоя изоляции и не зафиксировано срабатывание защиты по току установки GPI-735A.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности

6.3.1.1 Определение основной абсолютной погрешности проводить при подаче ГСО-ПГС в последовательности №№ 1–2–3–2–1–3 по схеме рисунка Б.1 приложения Б.

6.3.1.2 В каждой точке проверки регистрировать показания газоанализатора по значению выходного сигнала постоянного тока.

Пересчет значения выходного сигнала постоянного тока  $C_j$ , мА, в измеренное значение содержания определяемого компонента, объемная доля, %, в анализируемой газовой смеси (показания газоанализатора) проводить по формуле

$$C_j = ((I_j - I_0)/K_n) + C_n, \quad (6.1)$$

где  $I_j$  – значение выходного сигнала постоянного тока газоанализатора, мА, зарегистрированное по прибору M2044;

$I_0$  – начальный уровень выходного сигнала постоянного тока, равный 0 мА;

$K_n$  – номинальный коэффициент преобразования, равный 0,2 мА/объемная доля, %;

$C_n$  – значение, соответствующее нижней границе диапазона измерений газоанализатора, равное 5 % объемных долей.

6.3.1.3 Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора  $\Delta$ , объемная доля, %, в каждой точке проверки определять по формуле

$$\Delta = C_j - C_0, \quad (6.2)$$

где  $C_0$  – действительное значение содержания определяемого компонента в точке проверки, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, объемная доля, %.

6.3.1.4 Результаты операции поверки положительные, если полученные значения основной абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке проверки не превышают следующих пределов:

-  $\pm 0,6$  % объемной доли в диапазоне измерения объемной доли кислорода от 5 до 25 %;

-  $\pm (0,6 + 0,03 \cdot (C_0 - 25))$  % объемной доли в диапазоне измерения объемной доли кислорода от 25 до 30 %.

### 6.3.2 Определение вариации выходного сигнала

6.3.2.1 Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности при подаче на газоанализатор ГСО-ПГС № 2.

6.3.2.2 Значение вариации выходного сигнала газоанализатора  $b_{\Delta}$ , в долях от пределов допускаемой основной погрешности, определить по формуле

$$b_{\Delta} = \frac{C_{jб} - C_{jm}}{\Delta_0}, \quad (6.3)$$

где  $C_{jб}$  ( $C_{jm}$ ) - значение концентрации определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений концентраций определяемого компонента, рассчитанное по формуле (6.1), объемная доля, %;

$\Delta_0$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора, объемная доля, %.

6.3.2.3 Результаты операции поверки положительные, если полученное значение вариации в долях от допускаемой основной абсолютной погрешности не превышает 0,5.

## 6.4 Проверка соответствия программного обеспечения

### 6.4.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

#### 6.4.1.1 Проверку проводить в следующей последовательности:

- подать напряжение питания на газоанализатор;
- подсоединить к разъему X2 выносной блок управления и индикации (далее - ВБУИ);
- перейти в меню «Id» с помощью ВБУИ и зарегистрировать идентификационные данные на цифровом индикаторе: версию и контрольную сумму ПО газоанализатора.

6.4.1.2 Результаты операции поверки положительные, если зарегистрированные идентификационные данные соответствуют данным, указанным в ИБЯЛ.407111.005 ТО.

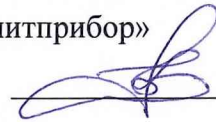
## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению. Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки и (или) записью в формуляре ИБЯЛ.407111.005 ФО, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки (при первичной поверке). При периодической поверке выдается свидетельство о поверке согласно действующему законодательству Российской Федерации.

7.3 При отрицательных результатах поверки знак предыдущей поверки гасят, эксплуатацию газоанализатора запрещают и направляют в ремонт. В технической документации делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации с указанием причин непригодности и аннулируют свидетельство о поверке.

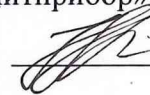
Начальник отдела метрологии – главный метролог  
ФГУП «СПО «Аналитприбор»



Н.А. Диваков

Инженер-метролог

ФГУП «СПО «Аналитприбор»



Н.С. Ласкина

## Приложение А

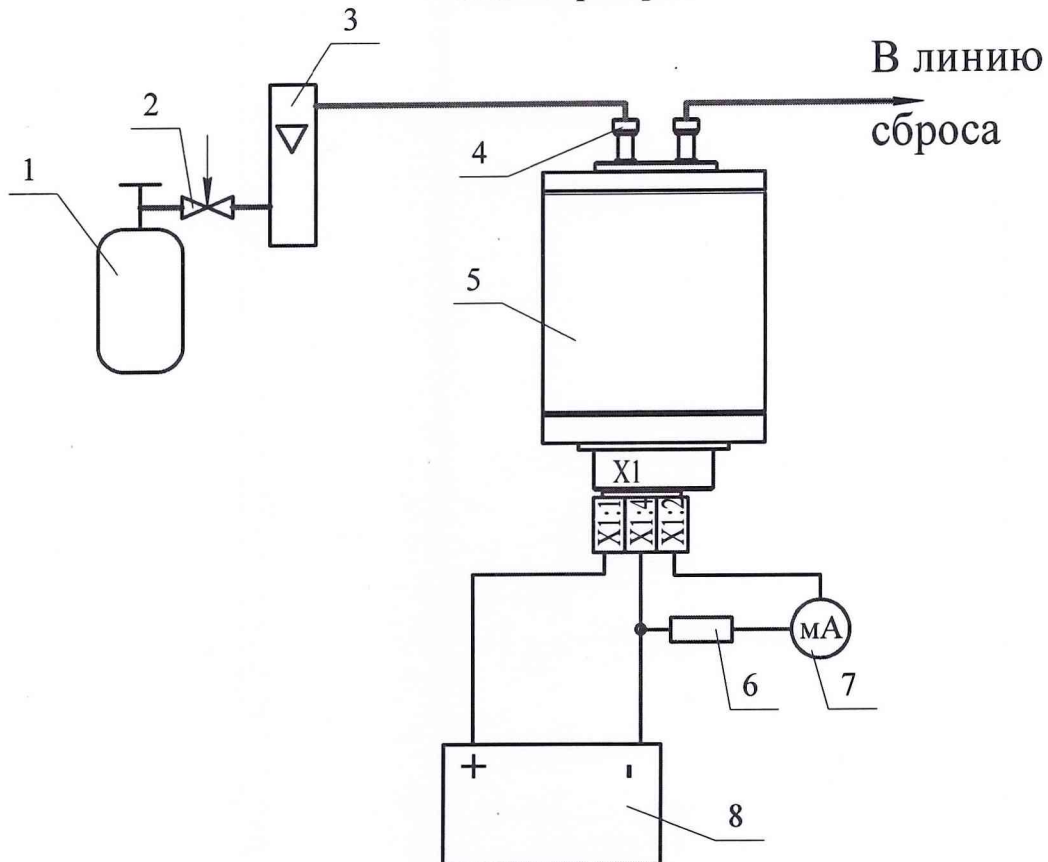
(обязательное)

## Перечень ГСО-ПГС, необходимых для поверки

Таблица А.1

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав	Единица физической величины	Характеристики ГСО-ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру
			Содержание определяемого компонента	Пределы допускаемого относительного отклонения	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации	
1	O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	объемная доля, %	6,0	± 5 %	± 0,8 %	10465-2014
2			17,5	± 5 %	± (-0,03·X + 1,1) %	
3			29,0	± 4 %	± (-0,007·X + 0,64) %	
4	Воздух кл.1 ГОСТ 17433—80					
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 X – значение содержания компонента, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, объемная доля, %.</p> <p>2 Изготовитель и поставщик ГСО-ПГС – ФГУП «СПО «Аналитприбор», г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 31-12-42.</p>						

**Приложение Б  
(обязательное)  
Схемы проверки**



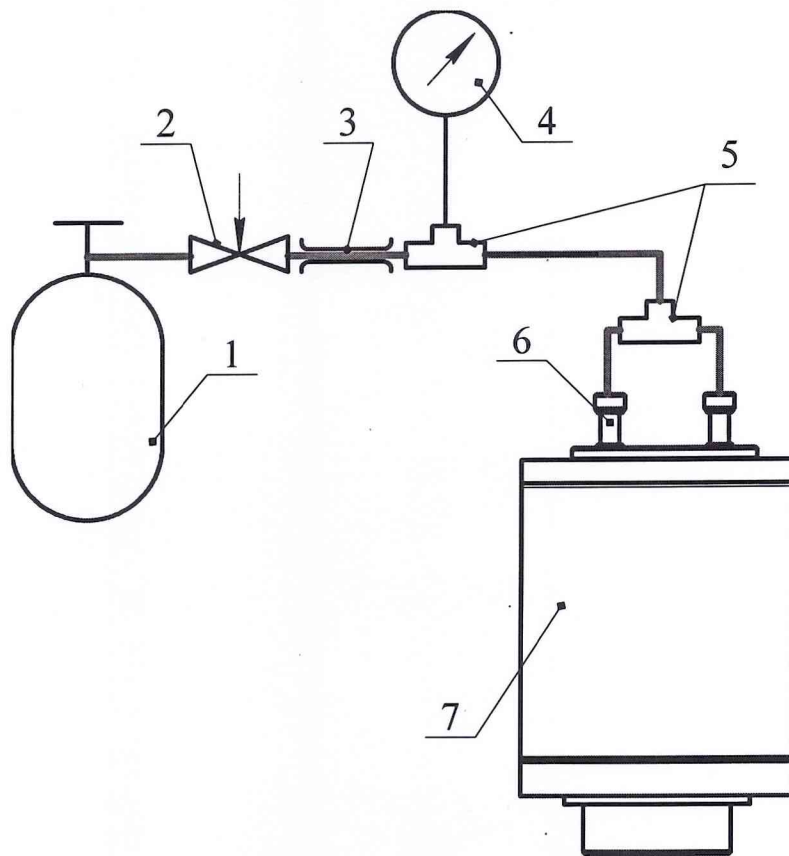
- 1 — баллон с ГСО-ПГС;
- 2 — вентиль точной регулировки;
- 3 — ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063 ГУЗ;
- 4 — колпачок из комплекта ЗИП;
- 5 — газоанализатор;
- 6 — резистор 2 кОм;
- 7 — прибор М2044;
- 8 — источник питания постоянного тока.

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5.

Рисунок Б.1 – Схема проверки газоанализатора при подаче ГСО-ПГС



Продолжение приложения Б



- 1 — баллон с ГСО-ПГС № 4;
- 2 — вентиль точной регулировки;
- 3 — зажим;
- 4 — манометр;
- 5 — тройник;
- 6 — колпачок из комплекта ЗИП;
- 7 — газоанализатор.

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5.

Рисунок Б.2 – Схема для проверки герметичности газового канала газоанализатора

## Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)			аннули- рован- ных	Всего листов (страниц) в докум.	Номер докум.	Входящий № сопроводитель- ного докум. и дата	Подп.	Дата
	изме- нен- ных	замененных	новых						