

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



Н.И. Ханов
« 22 » _____ 2012 г.


УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»



В.В. Швыдун
« 22 » _____ 2012 г.

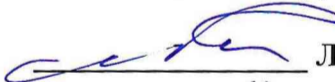

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ТП 5104

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-242-1448-2012

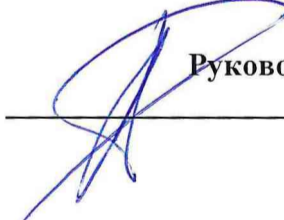
СОГЛАСОВАНО

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



Л.А. Конопелько
« 22 » _____ 2012 г.

Разработал
Руководитель сектора
Т.Б. Соколов



2012 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ТП 5104 (далее - ГА), выпускаемые ЗАО Фирма «Анагаз», Санкт-Петербург, и устанавливает методы их первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные 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 Определение метрологических характеристик	6.3		
4.1 Определение абсолютной погрешности ГА	6.3.1	Да	Да
4.2 Определение значения температурной поправки	6.3.2	Да	Нет
4.3 Определение абсолютной погрешности задания уставки сигнализации	6.3.3	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 должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6	Барометр-анероид контрольный М-67ТУ 2504-1797-75, цена деления 1 мм рт. ст.
	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 по ГОСТ 8.279-78, диапазон измерений от 0 до 55 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С
	Секундомер механический СОСпр-2а-3 ТУ 25-04.2160-77, группа 2а, класс точности 3
	Комплект средства контроля СКГА 1Г2.779.101-01 *
	Источник питания постоянного тока Б5-71/2, ЕЭ3.233.220 ТУ, диапазон выходного напряжения постоянного тока от 0,1 до 29,9 В, диапазон силы постоянного тока от 0,01 до 2,99 А
	Вольтметр цифровой В7-77, пределы измерения (0,02 – 1000) В, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,07$ %
	Стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением ТУ 6-16-2956-92 (технические характеристики приведены в Приложении Г.2)
	Вентиль точной регулировки ВТР, 1Г4.463.024, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
Трубка резиновая вакуумная 3×2 по ТУ38-105.881-75, 3×2 мм 15 м	
6.2	Тераомметр Е6-13А, ЯБ2.722.014 ТУ, диапазон измеряемых сопротивлений от 10 до 10 ¹⁴ Ом, пределы допускаемой погрешности измерений сопротивления $\pm 2,5$ %
Примечание - * поставляется по отдельному заказу.	

2.2 Допускается применение других средств измерений, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации; газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в технической документации на ГА.

3.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.3 При работе с баллонами с поверочными газовыми смесями необходимо руководствоваться "Правилами устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденных постановлением Госгортехнадзора РФ №91 от 11 июня 2003 года.

3.4 Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

4 Условия поверки

4.1 Поверка ГА производится при нормальных условиях:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5;
- температура воды холодильника, °С 10 ± 5;
- атмосферное давление, кПа 100 ± 1,3.

4.2 Расход ГС от 500 до 600 см³/мин (контроль производится по индикатору расхода СКГА (положение поплавка между рисками))

4.3 Время подачи ГС перед регистрацией выходного сигнала не менее 10 мин.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением операции поверки необходимо:

1) Установить и подготовить к работе ГА и средства поверки в соответствии с руководствами по эксплуатации.

2) ГА в выключенном состоянии и баллоны с ГС должны быть выдержаны при температуре (20 ± 5) °С, ч, не менее:

- ГА 3;
- баллоны с ГС 24.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается соответствие ГА следующим требованиям:

- отсутствие видимых нарушений покрытий;
- наличие и качество надписей;
- соответствие номера ГА, указанному в технической документации.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если в процессе осмотра выполняются указанные выше требования.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверку сопротивления изоляции электрических цепей ГА проводить мегаомметром ЭС0219/1 или аналогичным с рабочим напряжением 500 В.

При проверке вне объекта соединить ГА и холодильник жгутом 1Г6.702.557 (из СКГА), на разъем Х1 ГА установить жгут 1Г6.702.551 (из СКГА) и приложить рабочее напряжение мегаомметра между закороченными контактами вилки жгута и корпусом ГА.

При проверке на объекте вместо штатного сетевого кабеля на разъем Х1 установить розетку 1Г6.606.145 (из СКГА) и приложить рабочее напряжение мегаомметра между закороченными контактами розетки и корпусом ГА.

Отсчет показаний проводить через 1 мин после приложения напряжения.

После завершения проверки восстановить штатную схему питания ГА.

ГА считать выдержавшим поверку, если сопротивление изоляции электрических цепей блока питания относительно корпуса не менее 20 МОм.

6.2.2 Проверка контроля исправности ГА проводится в следующем порядке:

- собрать схему проверки работоспособности ГА (Приложения Г.3 или Г.4),

- подать напряжение питания на ГА,

- открыть крышку ГА и нажать на кнопку КОНТРОЛЬ, при этом должен засветиться индикатор НОРМА.

Результаты поверки считать положительными, если выходной сигнал ГА составляет $(5,0 \pm 0,2)$ В.

6.3 Определение метрологических характеристик

Любые корректировки ГА во время определения метрологических характеристик запрещены.

6.3.1 Определение абсолютной погрешности ГА проводить при подаче ГС №№ 1, 2 (Приложение Г.2) по схеме Приложения Г.3 или Г.4 в следующем порядке:

- подать ГС № 1 и № 2, зарегистрировать установившееся значение выходного сигнала ГА $U_{\text{вых}}$, В.

- рассчитать по значению выходного сигнала ГА значение объемной доли определяемого компонента С, %, по формуле (Г1)

$$C = K \cdot K_1 \cdot U_{\text{вых}} \quad (\text{Г1})$$

где K – коэффициент преобразования, равный 0,4 %/В;

K_1 – поправочный коэффициент, обусловленный заменой (в целях безопасности) ГС состава кислород - водород на ГС состава азот - водород ($K_1 = 0,96$).

Значение основной абсолютной погрешности ГА рассчитать по формуле (Г2)

$$\Delta C = C - C_{\text{ПГС}}, \quad (\text{Г2})$$

где $C_{\text{ПГС}}$ - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте на ГС, %;

C - объемная доля определяемого компонента, рассчитанная по формуле (Г1), %.

Результаты испытаний считать положительными, если значения погрешности измерения объемной доли кислорода находится в пределах $\pm 0,10$ %.

6.3.2 Определение значения температурной поправки, обусловленной заменой увлажненных ГС сухими, проводить на ГС №2, совмещая с операцией по п. 6.3.1 в следующем порядке:

- зарегистрировать температуру окружающей среды, T , °С;

- подать ГС № 2, зарегистрировать установившееся значение выходного сигнала ГА $U_{\text{вых}}$, В

- нажать кнопку жгута 1Г6.702.003, зарегистрировать установившееся значение выходного сигнала ГА $U_{\text{вых}T}$, В.

Рассчитать измеренное значение температурной поправки ΔC_T , объемная доля кислорода, %, по формуле (Г3)

$$\Delta C_T = K \cdot (U_{\text{вых}} - U_{\text{вых } T}), \quad (\Gamma 3)$$

Результаты поверки считать положительными, если значения температурной поправки находится в пределах:

- от 0,5 до 0,9 % в диапазоне температур охлаждающей воды от 5 до 10°C,
- от 0,6 до 1,2 % в диапазоне температур охлаждающей воды св. 10 до 15°C.

6.3.3 Определение абсолютной погрешности задания уставки сигнализации в виде переключения сухих контактов реле или выдачи напряжения постоянного тока (в зависимости от вида сигнализации) проводить при переходе с ГС №1 на ГС №2.

Скорость нарастания выходного сигнала должна обеспечивать снятие показаний с дискретностью не более 0,01 В (изменение скорости нарастания выходного сигнала обеспечивать регулировкой расхода подаваемой ГС).

6.3.3.1 Для определения абсолютной погрешности задания уставки в виде переключения сухих контактов реле перевести вольтметр в режим омметра и подключить его к выводам жгута 1Г6.702.556 "Общ" и "У1 НЗ" (для проверки уставки У1). При подаче ГС №1 сопротивление должно быть 0^{+15} Ом (или ∞ при подключении к выводу "У1 НО").

При подаче ГС №2 зарегистрировать выходной сигнал $U_{\text{вых } i}$, В, в момент скачкообразного изменения сопротивления от 0 до ∞ (или от ∞ до 0 - при подключении к выводу "У1 НО").

Рассчитать фактическое значение уставки сигнализации ГА, объемная доля кислорода, %, по формуле (Г4)

$$Y_i = K \cdot U_{\text{вых } i} \quad (\Gamma 4)$$

где $U_{\text{вых } i}$ - измеренное значение выходного сигнала ГА в момент скачкообразного изменения сопротивления релейного выхода от 0 до ∞ ("У1 НЗ") или от ∞ до 0 ("У1 НО"), В.

Рассчитать абсолютную погрешность задания уставки ΔY_i , объемная доля кислорода, %, по формуле (Г5)

$$\Delta Y_i = Y_i - Y_{i\phi}, \quad (\Gamma 5)$$

где $Y_{i\phi}$ - значение i-ой уставки, указанное в формуляре 1Г2.840.333-01ФО поверяемого ГА, объемная доля кислорода, %.

Определение абсолютной погрешности задания уставки У2 производится аналогично при подключении омметра к соответствующим выводам жгута 1Г6.702.556.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности находятся в пределах $\pm 0,04$ %.

6.3.3.2 Для определения погрешности срабатывания сигнализации в виде напряжения постоянного тока подключить вольтметр к выводам жгута 1Г6.702.556 "У2-НЗ" и "У2-НО" (для проверки уставки У2). При пропуске ГС №1 значение напряжения постоянного тока должно быть равным $(0,0 \pm 0,5)$ В.

При переходе на ГС №2 зарегистрировать выходной сигнал $U_{\text{вых } i}$, В, в момент скачкообразного изменения напряжения от $(0 \pm 0,5)$ В до $(14,0 \pm 3,0)$ В.

Рассчитать фактическое значение уставки по формуле (Г4) и абсолютную погрешность задания уставки по формуле (Г5).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности находятся в пределах $\pm 0,04$ %.

7 Оформление результатов проверки

7.1 При проведении поверки газоанализатора составляется протокол результатов измерений. Форма протокола приведена в Приложении Г.1.

7.2 Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признается годным.

7.3 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы и/или производится соответствующая запись в разделе 16 формуляра 1Г2.840.333-01ФО.

7.4 При отрицательных результатах поверки применение газоанализатора запрещается и выдается извещение о необходимости проведения первичной поверки после ремонта.

Научный сотрудник ГЦИ СИ
ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



С.С. Калинин

Приложение Г.2
(обязательное)

Технические характеристики ГС для поверки ГА ТП 5104

Таблица Г.2.1 - Технические характеристики ГС для поверки ГА ТП 5104

Номер ГС	Состав ГС	Объемная доля целевого компонента, %	Пределы допускаемого относительного отклонения, %	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации, %	Номер ГСО по Реестру, ГОСТ, ТУ
1	водород	100	-	=	Марка А по ГОСТ 3022-80
2	азот водород	3,5 ост.	± 10	± (-0,5X+3)	ГСО 4291-88

Примечания:

1) В целях безопасности при проведении поверки газовые смеси состава кислород-водород заменены на смеси азот-водород.

2) «X» в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности аттестации - номинальное значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %;

3) ГС в баллонах из углеродистой стали по ГОСТ 949-73 объемом 2 дм³;

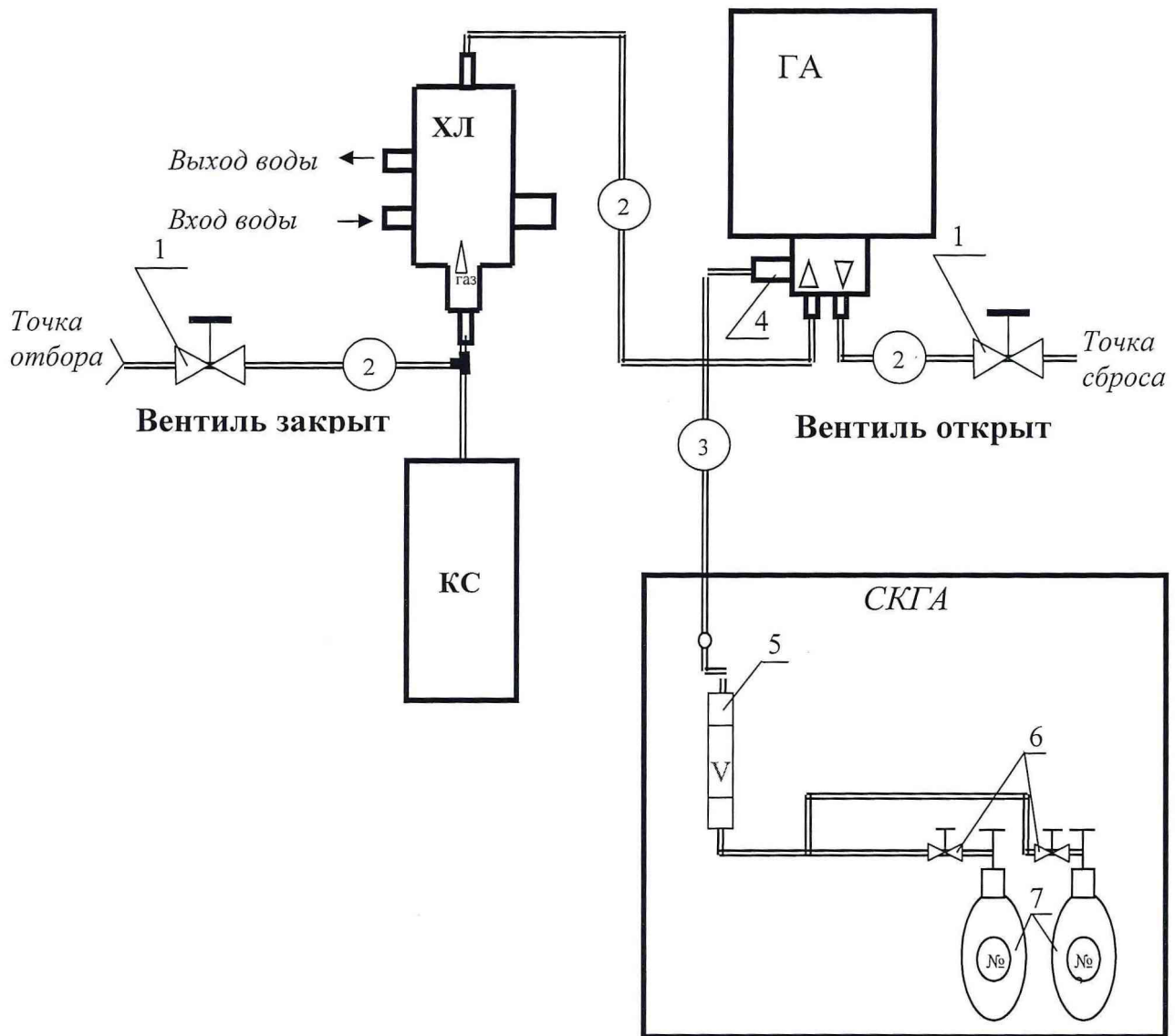
4) Изготовители и поставщики ГС:

- ООО «Мониторинг», Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел. (812) 315-11-45, факс (812) 327-97-76;

- ОАО «Научные приборы», Санкт-Петербург, Рижский пр, 26, тел. (812) 251-28-50, факс (812) 251-73-63

и другие предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01.

**Приложение Г.3
(последующие листы)**



- 1 – вентили, входят в состав технологической установки и с ГА не поставляются;
- 2 - труба -10*1 - 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81;
- 3 - трубка резиновая вакуумная 3*2 из комплекта СКГА;
- 4 - нипель Н1 из комплекта СКГА;
- 5 - индикатор расхода из комплекта СКГА;
- 6 - вентили точной регулировки СКГА;
- 7 - баллоны с ГС;
- ХЛ – холодильник 1Г5.883.817
- КС – конденсатосборник 1Г5.886.319

Рисунок Г.3.1- Схема газовая поверки газоанализатора на объекте

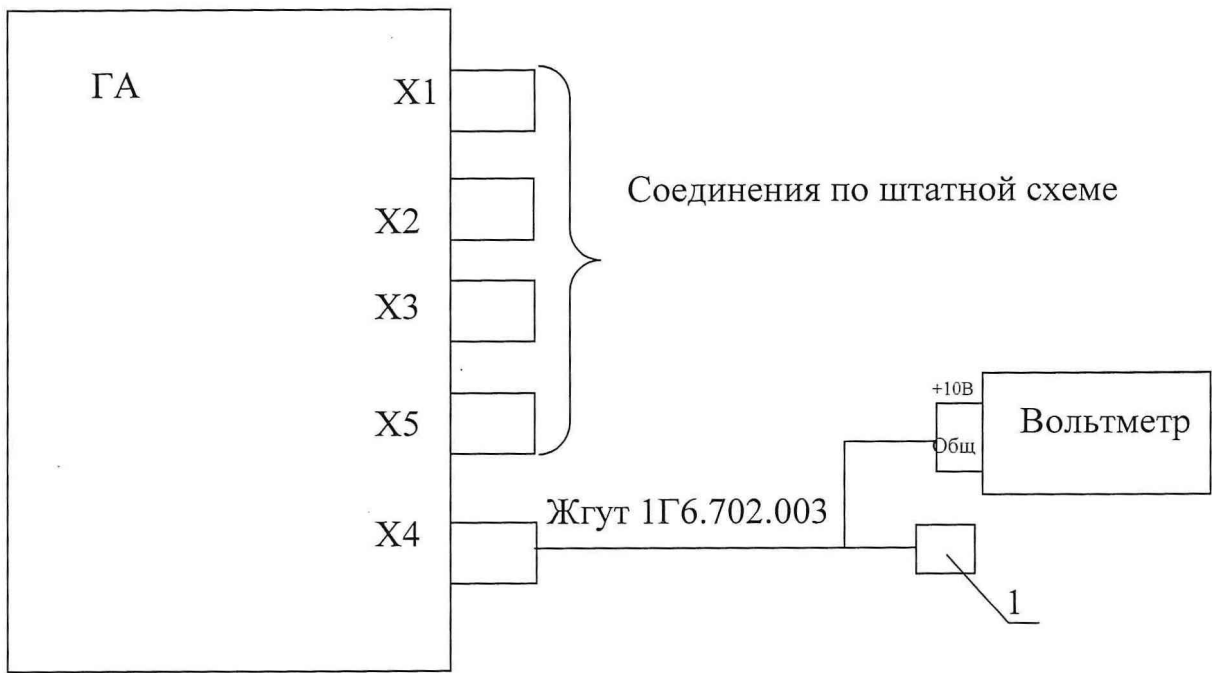
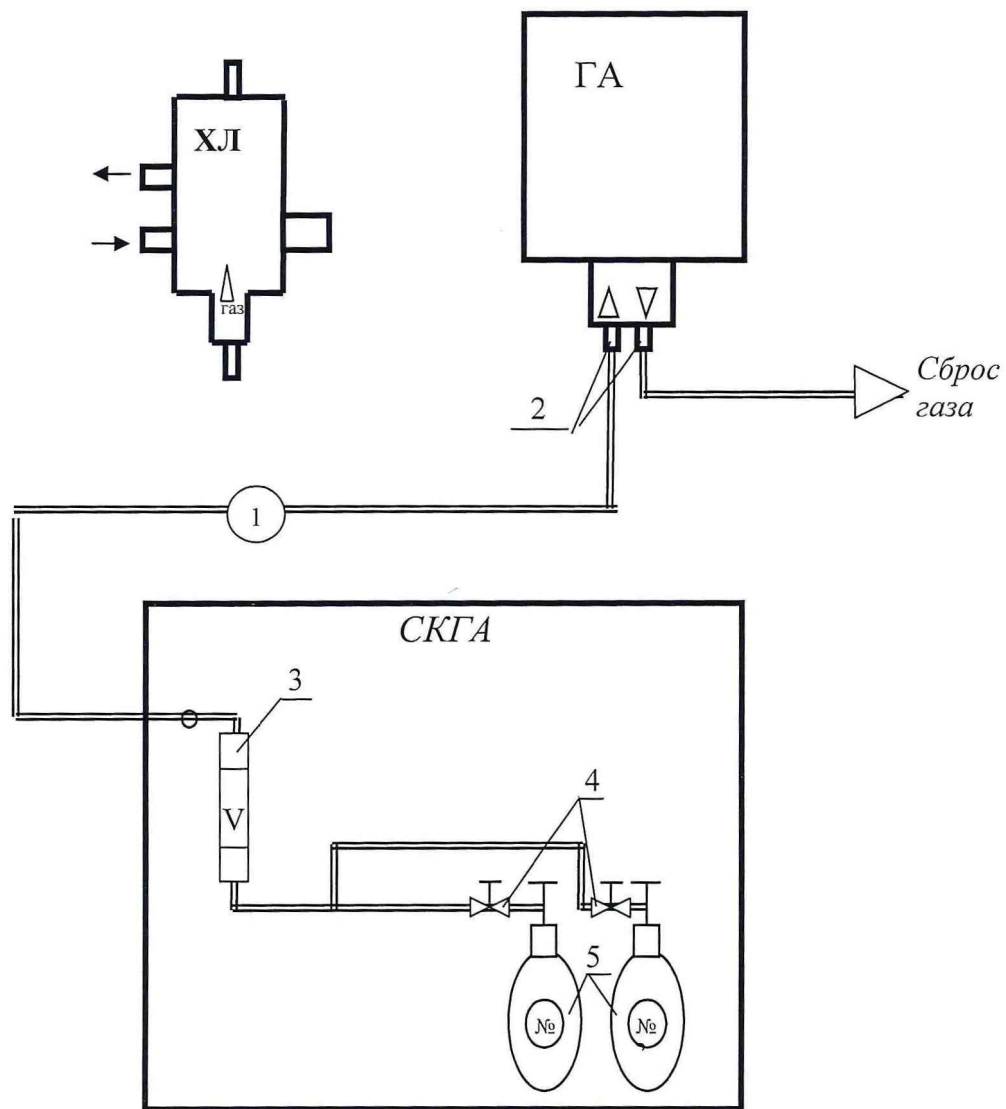


Рисунок Г.3.2 - Схема электрическая поверки газоанализатора на объекте

Приложение Г.4
(последующие листы)

Схема газовая поверки газоанализатора вне объекта



- 1 - трубка резиновая вакуумная 3*2 из комплекта СКГА;
- 2 - ниппель с накидной гайкой 1Г8.330.570 из комплекта СКГА;
- 3 - индикатор расхода;
- 4- вентили точной регулировки СКГА;
- 5- баллоны с ГС;
- ХЛ – холодильник 1Г5.883.817

Рисунок Г.4.1- Схема газовая поверки газоанализатора вне объекта

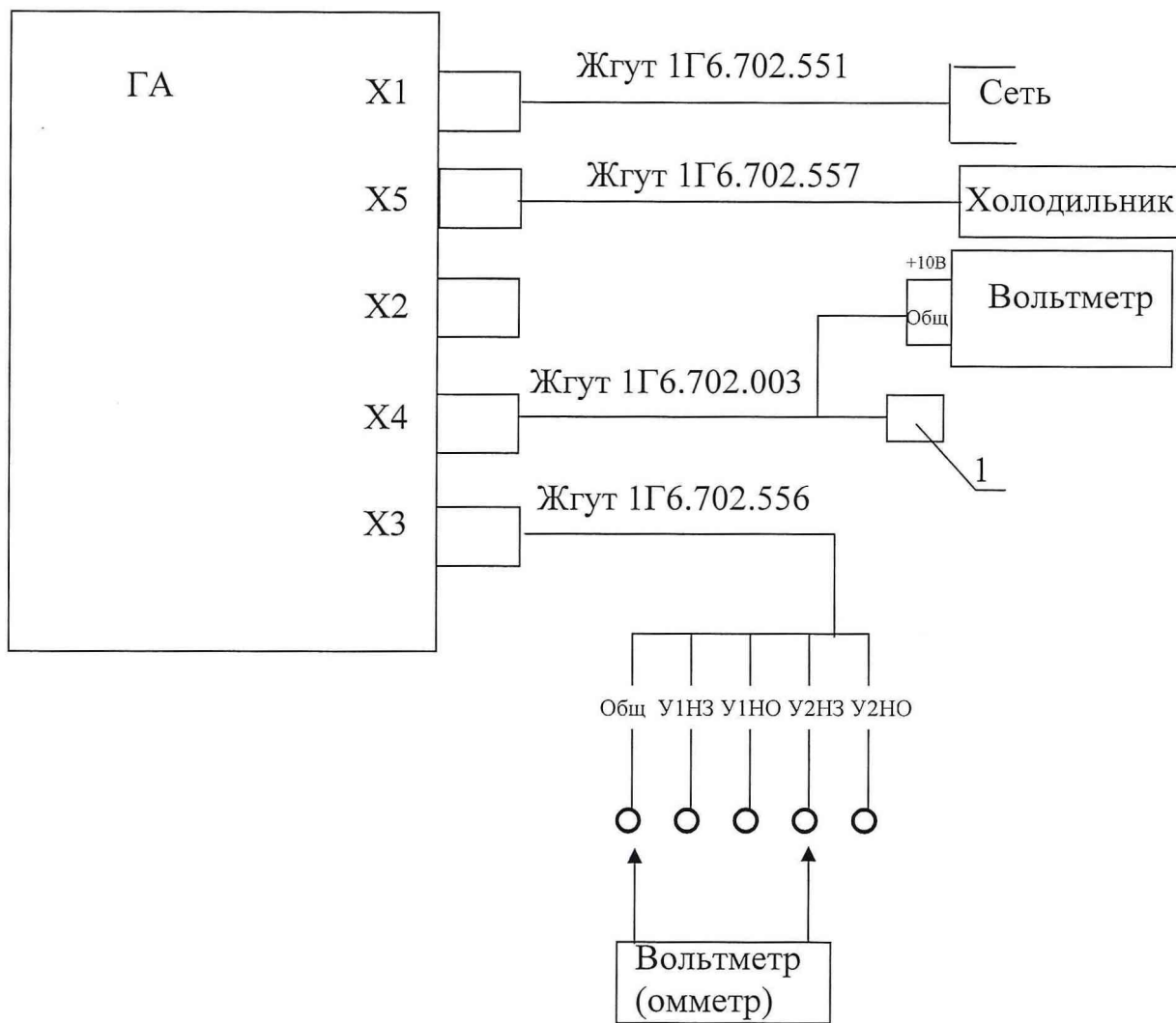


Рисунок Г.4.2 - Схема электрическая поверки газоанализатора вне объекта