

Приложение Д
к руководству по эксплуатации
1Г2.840.376 РЭ

УТВЕРЖДАЮ:

3138

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



Н.И. Ханов

« 28 »

10

2015 г.

М.П.

Газоанализаторы ГА114Х
Методика поверки

Заместитель руководителя ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ А.Н. Пронин
« _____ » _____ 2015 г.

СОГЛАСОВАНО
Ведущий научный сотрудник ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ Ю.Г. Солонецкий
« _____ » _____ 2015 г.

г. Санкт-Петербург
2015 г.

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

| | | | | |
|----------------|--|--|--|------|
| 1Г2.840.376 РЭ | | | | Лист |
| | | | | 1 |

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ГА114Х (далее - ГА), выпускаемые ЗАО Фирма «АНАГАЗ», Санкт-Петербург, и устанавливает методику их первичной поверки при вводе в эксплуатацию, 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 Д.1.

Таблица Д.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 |
| 4 Определение метрологических характеристик | 6.3 | | |
| 4.1 Определение основной абсолютной погрешности ГА | 6.3.1 | Да | Да |
| 4.2 Определение абсолютной погрешности задания уставок | 6.3.2 | Да | Да |

1.2 При получении отрицательных результатов той или иной операции дальнейшая поверка прекращается.

2 Средства поверки

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

Таблица Д.2 – Средства поверки

| Номер раздела 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 | Секундомер механический СОСпр-2а-3 | ТУ 25-04.2160-77, группа 2а, класс точности 3 |
| | Барометр-анероид контрольный М-67 | ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений атмосферного давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст. |
| | 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 |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

1Г2.840.376 РЭ

Лист

2

| Номер раздела 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 | Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 | ГОСТ 28498-90, диапазон измерений температуры от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С |
| | 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 5,99 А |
| | Вольтметр цифровой В7-77 | ТУ РБ 100039847.033-2002, пределы измерения напряжения постоянного тока (0,02 – 1000) В, погрешность ±(0,05-0,07) % от U + 4 ед. мл. разряда |
| 6.2 | Тераомметр Е6-13А | ЯБ2.722.014 ТУ, диапазон измеряемых сопротивлений от 10 до 10 ¹⁴ Ом, пределы допускаемой погрешности измерений сопротивления ± 2,5 % |
| 6.4 | Стандартные образцы состава - газовые смеси (ПГС) хладон 114В2 – воздух (ГСО 10549-2014), выпускаемые по ТУ 2114-014-20810646-2014 в баллонах под давлением | Технические характеристики ПГС приведены в приложении Д.2 |
| | Азот газообразный в баллоне под давлением | ГОСТ 9293-74, особой чистоты сорт 2-й |
| | Ротаметр с местными показаниями типа РМ | Исполнение РМ-А-0,063 ГУЗ по ТУ 4213-002-07513518-99, верхний предел диапазона измерений 0,063 м ³ /ч, пределы допускаемой приведенной погрешности ± 4 % |
| | Комплект средств контроля СКГА 1Г2.779.101-02 (поставляется по отдельному заказу) | 1Г2.779.101 РЭ |
| | Редуктор баллонный ДКД 8-65 | ТУ 26-05-235-70 |
| | Вентиль точной регулировки ВТР | ИБЯЛ.306.577.022 ТУ |
| | Трубка медицинская поливинилхлоридная 6х1,5 мм | ТУ 9436-018-00149535-98 |

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

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

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|------|
| | | | | | 1Г2.840.376 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 3 |

3 Требования безопасности

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

4 Условия поверки

4.1 Поверка ГА производится при нормальных условиях:

- температура окружающей среды, °С..... 20 ± 5 ;
- атмосферное давление, кПа..... $101,3 \pm 1,3$.

4.2 Расход ПГС устанавливают в диапазоне от 120 до 180 см³/мин. В случае использования комплекта средств контроля СКГА 1Г2.779.101-02, поставляемого по отдельному заказу, контроль расхода проводят по индикатору расхода (положение поплавка между рисками индикатора, индикатор проверяется перед установкой в СКГА).

Время подачи ПГС перед регистрацией выходного сигнала 10 мин.

4.3 Положение ГА – эксплуатационное.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением операции поверки необходимо:

1) Установить и подготовить к работе ГА и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией.

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

- ГА 3;
- баллоны с ПГС..... 24.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие ГА требованиям технической документации:

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

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции производят тераометром Е6-13А или аналогичным с испытательным напряжением 100 В. Погрешность измерения сопротивления изоляции должна быть в пределах ± 20 %.

При проверке сопротивления изоляции между электрическими цепями испытательное напряжение подают между выводами закороченных контактов соединителя Х1 и соединителей Х2, Х3, Х4, Х5; между выводом контактов 3, 4 соединителя Х4 и между закороченными выводами соединителей Х2, Х3, Х5 и выводом контактов 1, 2 соединителя Х4. При проверке сопротивления изоляции между электрическими цепями и корпусом ГА испыта-

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|------|
| | | | | | 1Г2.840.376 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 4 |

тельное напряжение подают между выводами соединителей X1, X2, X3, X4, X5 и винтом заземления, имеющим маркировку « \perp ».

Показания тераомметра отсчитывают через 1 мин после подачи измерительного напряжения или через меньшее время, если тераомметр показывает, что сопротивление изоляции остается неизменным.

Сопротивление изоляции проверяемых цепей должно быть не менее 20 МОм.

ВНИМАНИЕ! По окончании проверки закортить вывод соединителя X2 с винтом заземления « \perp ».

6.2.2 Проверку контроля исправности ГА проводят следующим образом:

1) Собрать схему согласно приложению:

- Д.3 для поверки на объекте
- Д.4 для поверки вне объекта.

2) Подать напряжение питания на ГА. Прогреть ГА в течение не менее 15 мин.

3) Открыть крышку на лицевой панели ГА, сняв пломбы и отвернув с помощью отвертки 7810-0928 3В 1Н12Х взятой из ЗИП-Г, два винта. Нажать кнопку «КОНТРОЛЬ».

Результаты проверки считать положительными, если засветился индикатор НОРМА и выходной сигнал ГА, измеренный цифровым вольтметром, равен $(5,0 \pm 0,2)$ В. При измерении вольтметром М1618 (если он входит в комплект ГА) со шкалой, отградуированной в единицах измерения массовой концентрации хладона 114В2, выходной сигнал должен составлять (250 ± 10) мг/м³.

4) Закрыть крышку ГА, завернуть винты, опломбировать ГА.

6.3 Определение метрологических характеристик

Примечание - любые изменения настроек ГА во время определения метрологических характеристик запрещены.

6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности ГА

Определение основной абсолютной погрешности ГА проводят при подаче на вход ГА ПГС в последовательности

- №№ 1 – 3 – 2 (таблица Д.2.1 приложение Д) при поверке ГА вне объекта по схеме приложения Д.4;

- №№ 1 – 2 (таблица Д.2.1 приложение Д) при поверке ГА на объекте по схеме приложения Д.3

в следующем порядке:

1) Подают на вход ГА ПГС и регистрируют установившееся значение выходного сигнала по цифровому вольтметру U_{i} , В, при подаче каждой ПГС. Если в комплект поставки ГА входит вольтметр М1618, регистрируют установившиеся показания вольтметра P_{i} , мг/м³.

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|----------------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 5 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 1Г2.840.376 РЭ | | | | |
| | | | | | | | | | |

2) Результат измерений массовой концентрации хладона 114В2 по значению выходного сигнала $U_{i\text{в}}$, C_i , мг/м³, рассчитывают по формуле

$$C_i = K_1 \cdot U_{i\text{в}}, \quad (\text{Д.1})$$

где $U_{i\text{в}}$ – установившееся значение выходного сигнала U_1 при подаче i -ой ПГС, В;
 K_1 – коэффициент преобразования, для выхода U_1 равный 50 мг/(м³×В).

2) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора ΔC_i , массовая концентрация хладона 114В2, мг/м³, рассчитывают по формуле

$$\Delta C_i = C_i - C_i^{\text{д}}, \quad (\text{Д.2})$$

где $C_i^{\text{д}}$ – действительное значение массовой концентрации хладона 114В2 в i -ой ПГС с поправкой на значение атмосферного давления и температуры, соответствующих условиям поверки, мг/м³, рассчитанное по формуле

$$C_i^{\text{д}} = \frac{C_i^{\text{ПГС}} \cdot 293 \cdot P}{(t + 273) \cdot 101,3}, \quad (\text{Д.3})$$

где P – давление окружающей среды, кПа;
 t – температура окружающей среды, °С;
 $C_i^{\text{ПГС}}$ – действительное значение массовой концентрации хладона 114В2, указанное в паспорте i -ой ПГС, мг/м³.

3) Значение результирующей абсолютной погрешности ГА с вольтметром М1618 $\Delta \Pi_i$, массовая концентрация хладона 114В2, мг/м³, рассчитывают по формуле

$$\Delta \Pi_i = \Pi_i - C_i^{\text{д}}, \quad (\text{Д.4})$$

где Π_i – установившиеся показания вольтметра М1618 при подаче i -ой ПГС, массовая концентрация хладона 114В2, мг/м³.

4) Результат определения абсолютной погрешности считают положительным, если значения основной абсолютной погрешности ГА, рассчитанное по формуле (Д.2) и результирующей абсолютной погрешности, рассчитанное по формуле (Д.4), во всех точках поверки не превышает ± 50 мг/м³.

6.3.2 Определение абсолютной погрешности задания уставок

Определение абсолютной погрешности задания уставок при измерении массовой концентрации хладона 114В2 проводится при переходе с ПГС №1 на ПГС №2 (таблица Д.2.1 Приложения Д.2).

Скорость нарастания выходного сигнала должна обеспечивать снятие показаний с дискретностью не менее 0,01 В. Регулировка скорости нарастания выходного сигнала обеспечивается уменьшением расхода ПГС № 2.

Для определения абсолютной погрешности задания уставки U_1 следует перевести вольтметр в режим омметра, подключить к выводам 1Г6.702.556-01 "Общ" и "УЗ НЗ".

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|------|
| | | | | | 1Г2.840.376 РЭ | Лист |
| | | | | | | 6 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

При пропускании ПГС №1 сопротивление должно быть 0^{+15} Ом (или ∞ при подключении к выводу "УЗ НО"). При переходе на ПГС №2 зарегистрировать выходной сигнал $U_{\text{вых},i}$ в момент скачкообразного изменения сопротивления от 0 до ∞ (или от ∞ до 0 при подключении к выводу "УЗ НО"). Рассчитать значение уставки Y_i , мг/м³, по формуле

$$Y_i = U_{\text{вых},i} \times K_1, \quad (\text{Д.5})$$

где $U_{\text{вых},i}$ – значение выходного сигнала U_i ГА в момент скачкообразного изменения сопротивления на выводах "Общ" и "УЗ НЗ" (или "Общ" и "УЗ НО"), В.

Рассчитать абсолютную погрешность задания уставки ΔY_i , мг/м³, по формуле

$$\Delta Y_i = Y_i - Y_3, \quad (\text{Д.6})$$

где Y_3 – заданное значение уставки ГА, указанное в формуляре, массовая концентрация хладона 114В2, мг/м³.

Определение абсолютной погрешности задания уставки Y_2 производится аналогично при подключении омметра к соответствующим выводам жгута 1Г6.702.556-01.

Результат поверки считать положительным, если значения погрешности задания уставки при срабатывании сигнализации находятся в пределах ± 5 мг/м³.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки газоанализатора составляется протокол результатов измерений. Рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении Д.1.

7.2 ГА, удовлетворяющий требованиям настоящей Методики поверки, признается годным к эксплуатации.

7.3 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы и/или производится соответствующая запись в формуляре в разделе 16.

7.4 При отрицательных результатах поверки применение ГА запрещается и выдается извещение о непригодности.

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



Г.Б. Соколов

| | | | | |
|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 1Г2.840.376 РЭ | Лист |
| | | | | | | 7 |

**Приложение Д.1
(рекомендуемое)
Протокол проверки**

Газоанализатор _____

Исполнение _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное давление _____ кПа.

Результаты поверки

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования _____

2.1 Сопротивление изоляции _____ МОм

3 Результаты определения абсолютной погрешности ГА

| Но- мер ПГС | Массовая концентра- ция хладона 114В2 в ПГС, мг/м ³ | Значение выходно- го сигнала U ₁ , В | Расчетное значение массовой концентра- ций хладона 114В2 по значению U ₁ , мг/м ³ | Показания вольтметра М1618, мас- совая кон- центрация хладона 114В2 в ПГС, мг/м ³ | Значение основной аб- солютной погрешности, массовая концентрация хладона 114В2 в ПГС, мг/м ³ | |
|-------------------|--|--|--|---|--|---|
| | | | | | по значе- нию вы- ходного сигнала U ₁ | по показа- ниям вольт- метра М1618 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

4 Результаты определения погрешности задания уставки

4.1 Пределы допускаемых значений погрешности, мг/м³ _____

4.2 Максимальное значение погрешности, полученное при поверке, мг/м³ _____

5 Заключение _____

Поверитель _____

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|------|
| | | | | | 1Г2.840.376 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 8 |

**Приложение Д.2
(обязательное)**

Технические характеристики ПГС, используемых для поверки ГА

Таблица Д.2.1 - Технические характеристики ПГС, используемых для поверки ГА

| Номер ПГС | Состав ПГС | Номинальное значение объемной доли хладона 114В2 в ПГС и пределы допускаемого отклонения, % (массовая концентрация, мг/м ³) | Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации, % | Номер ПГС по реестру |
|-----------|--|---|---|------------------------------|
| 1 | азот | - | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| 2 | Хладон 114В2 (1,2-дибром-1,1,2,2-тетрафторэтан, C ₂ Br ₂ F ₄) – воздух | 0,00389 % ± 10 % отн. (420 мг/м ³) | ± 2,5 | ГСО 10549-2014 |
| 3 | Хладон 114В2 (1,2-дибром-1,1,2,2-тетрафторэтан, C ₂ Br ₂ F ₄) – воздух | 0,00195 % ± 10 % отн. (210 мг/м ³) | ± 2,5 | ГСО 10549-2014 |

Примечания:

1) При проведении поверки ГА на объекте используются ПГС № 1 и № 2, входящие в состав комплекта средств контроля СКГА 1Г2.779.101-02, «ПГС № 1 СКГА» соответствует ПГС № 1 таблицы Д.2.1, «ПГС № 2 СКГА» соответствует ПГС № 2 таблицы Д.2.1.

Для обеспечения возможности использования ПГС в составе комплекта средств контроля СКГА 1Г2.779.101-02 следует использовать алюминиевые баллоны типа БД12-2-9,8-04 по ТУ 1411-016-03455343-2004.

2) Изготовители и поставщики ПГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

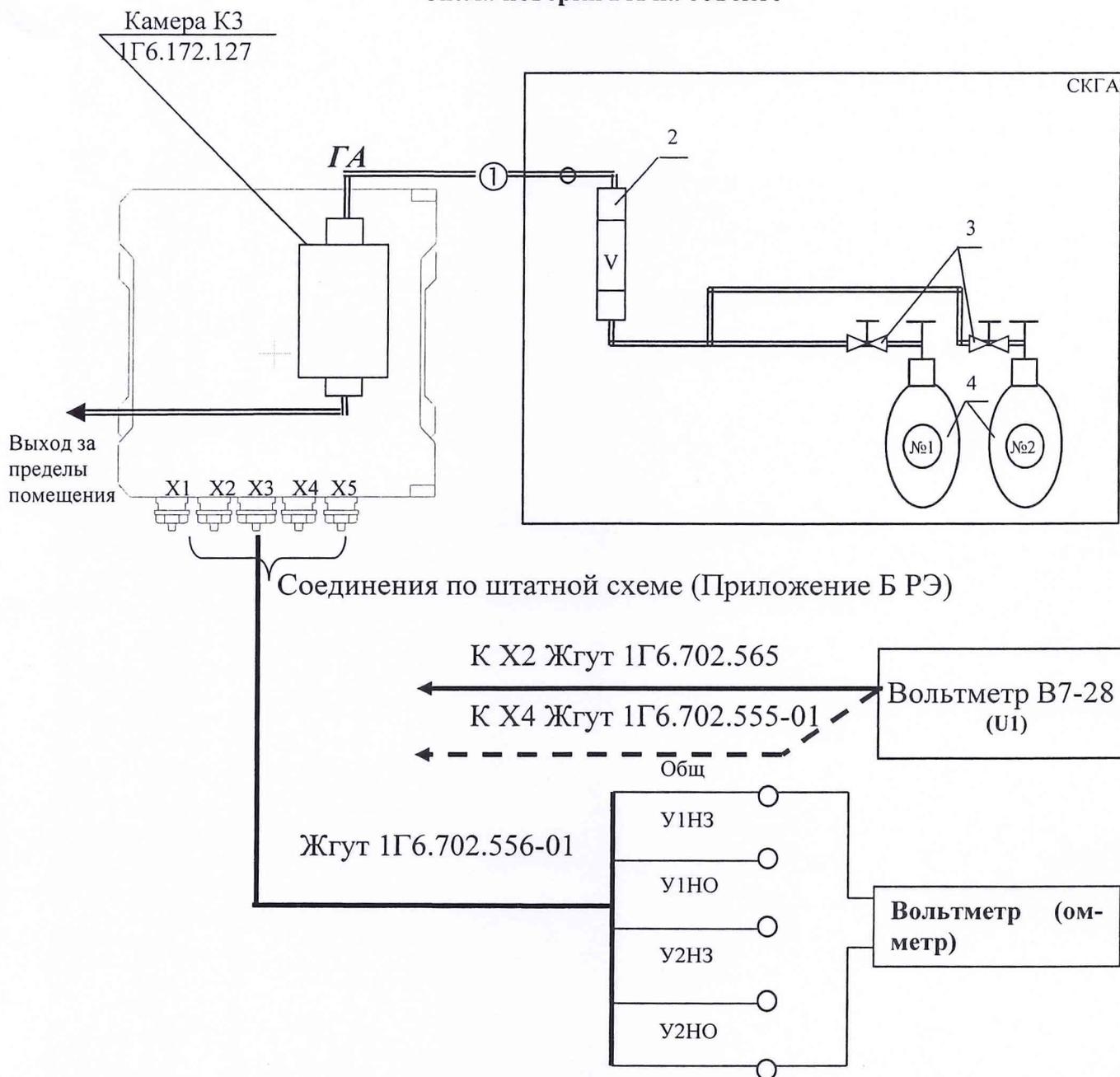
3) Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-87 в баллонах под давлением.

4) Стандартный образец газовой смеси хладон 114В2 (1,2-дибром-1,1,2,2-тетрафторэтан, C₂Br₂F₄) – воздух (ГСО 10549-2014) в баллоне под давлением, выпускаемый по ТУ 2114-014-20810646-2014.

5) Пересчет значений содержания хладона 114В2, выраженных в объемной доле, %, в единицы массовой концентрации, мг/м³, выполнен для нормальных условий (температура 20 °С, атмосферное давление 101,3 кПа).

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|------|
| | | | | | 1Г2.840.376 РЭ | Лист |
| | | | | | | 9 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

Приложение Д.3
(последующие листы)
Схема поверки ГА на объекте



- 1 – трубка резиновая вакуумная 3×2 (из комплекта СКГА)
- 2 – индикатор расхода (из комплекта СКГА);
- 3 – вентили точной регулировки (из комплекта СКГА);
- 4 – баллоны с ПГС

Примечания:

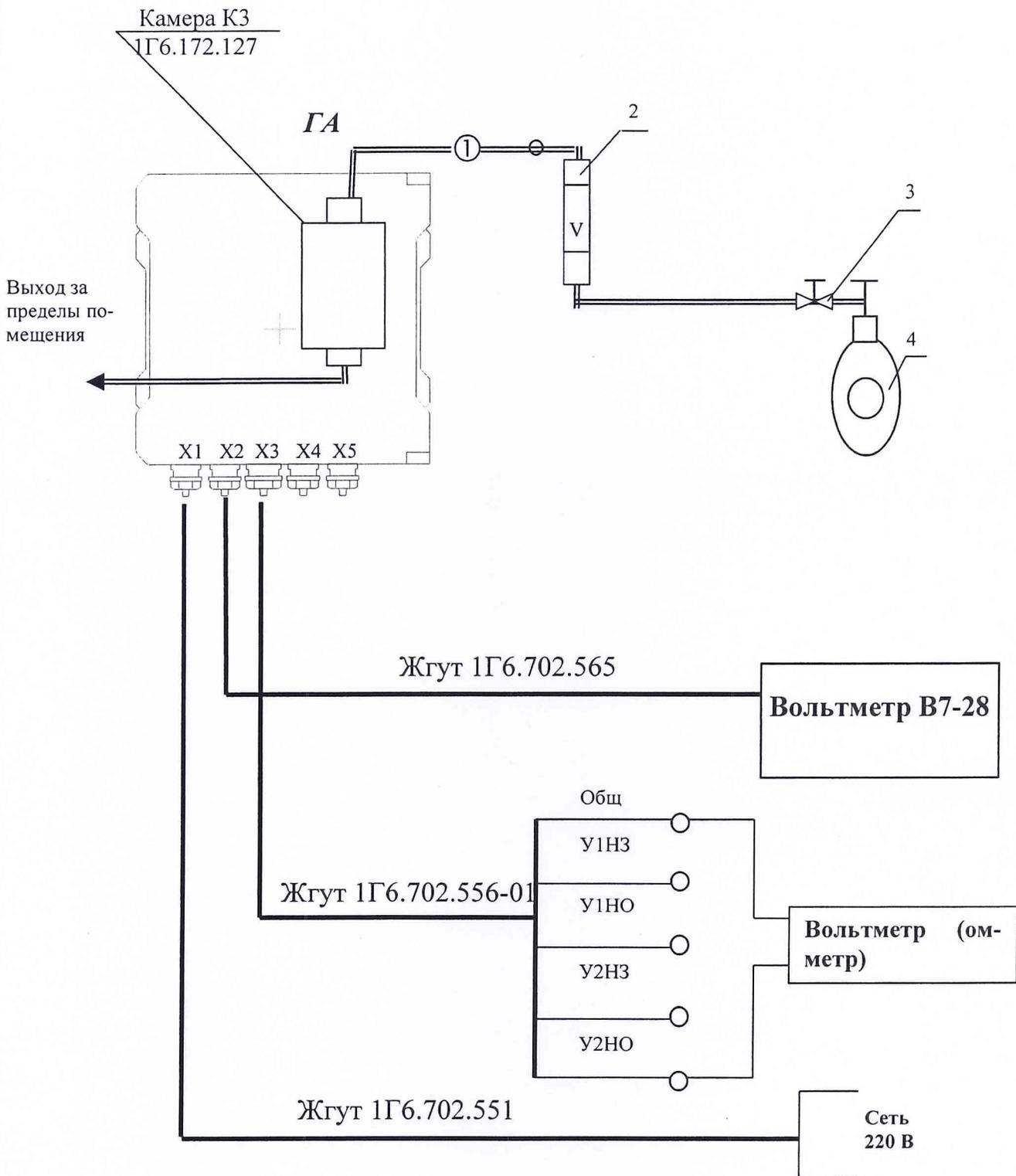
- 1 Если в состав ГА входит вольтметр М1618, то подключать цифровой вольтметр (U₁) следует к соединителю Х4.
- 2 При проверке ГА на объекте в составе системы, допускается снимать показания на пульте системы. При необходимости регулировки НУЛЬ или ЧУВСТ следует подключить цифровой вольтметр (U₁) согласно схеме.

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

1Г2.840.376 РЭ

Лист
10

Приложение Д.4
(последующие листы)
Схема поверки ГА вне объекта



- 1 – трубка резиновая вакуумная 3*2 (из комплекта СКГА)
- 2 – индикатор расхода (из комплекта СКГА);
- 3 – вентили точной регулировки (из комплекта СКГА);
- 4 – баллоны с ПГС

Примечание – если в состав ГА входит вольтметр М1618, то цифровой вольтметр (U_1) следует подключать к соединителю X4.

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-----------------------|--|------|
| | | | | | 1Г2.840.376 РЭ | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | 11 |