

СОГЛАСОВАНО:  
Заместитель руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

«25» октября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Сигнализаторы загазованности природным газом СЗ-1

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-360/10-2021

г. Москва, 2021 г.

## 1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Сигнализаторы загазованности природным газом СЗ-1 (далее – сигнализаторы), изготовленные Обществом с ограниченной ответственностью «ЦИТ-Плюс», г. Саратов, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Газоанализаторы обеспечивают прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

– ГЭТ 154-2019 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» (методом прямых измерений).

## 2. Перечень операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операция поверки

| Наименование этапа поверки                                                                                                                  | Обязательное проведение операции при поверке |               | № пункта документа по поверке |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                             | первичной                                    | периодической |                               |
| 1. Внешний осмотр средства измерений                                                                                                        | Да                                           | Да            | 7                             |
| 2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                                                    | Да                                           | Да            | 8                             |
| 3. Проверка программного обеспечения средства измерений                                                                                     | Да                                           | Да            | 9                             |
| 4. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | -                                            | -             | 10                            |
| 4.1 Определение абсолютной погрешности порогов срабатывания сигнализатора                                                                   | Да                                           | Да            | 10.1 - 10.3                   |
| 4.2 Определение времени срабатывания сигнализатора                                                                                          | Да                                           | Да            | 10.4 - 10.5                   |

2.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

|                                             |                |
|---------------------------------------------|----------------|
| температура окружающей среды, °С            | от +15 до +25  |
| относительная влажность окружающей среды, % | от 30 до 80    |
| атмосферное давление, кПа                   | от 84 до 106,7 |
| мм рт. ст.                                  | от 630 до 800  |

## 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемый сигнализатор и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

## 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7-9                           | Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13), диапазон измерений температуры воздуха от -10 до +60 °С, относительной влажности от 10 до 95 %, абсолютного давления от 300 до 1200 гПа                                                             |
| 9                             | Стандартный образец состава газовых смесей (ГС) метан в воздухе (ГСО 11049-2018) в баллонах под давлением (метрологические и технические характеристики газовых смесей приведены в приложении А)                                                        |
|                               | Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-20), диапазон измерений (от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с)                                                                                                                                               |
|                               | Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2, (рег. № 67050-17), верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4                                                                     |
|                               | Вольтметр универсальный GDM-78341 (рег. № 57773-14)                                                                                                                                                                                                     |
|                               | Вентиль точной регулировки ВТР-1 АПИ4.463.008*, или натекатель Н-12*, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см <sup>2</sup> , или редуктор БКО-50 ДМ ТУ У 30482268.004-99*                                                                             |
|                               | Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) гибкая по ТУ 6-01-1196-79*                                                                                                                                                                                              |
|                               | Насадка для подачи ГС*                                                                                                                                                                                                                                  |
|                               | Источник питания постоянного тока GPS-73030D, воспроизведение напряжения и силы постоянного тока в диапазонах от 0 до 30В, от 0 до 3А (рег. № 55898-13)*                                                                                                |

5.2 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, а стандартные образцы – действующие паспорта, кроме помеченных в таблице 2 знаком «\*»;

5.3 Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

## 6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.3 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

## 7. Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие сигнализатора следующим требованиям:

- внешний вид сигнализатора соответствует описанию типа;
- соблюдаются требования по защите сигнализатора от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты (повреждения корпуса, предусмотренного конструкцией сетевого кабеля и др.), влияющие на безопасность проведения поверки или результат поверки;
- органы управления исправны;
- маркировка соответствует требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Результат внешнего осмотра сигнализатора считают положительным, если он соответствует указанным выше требованиям.

## **8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

### **8.1 Подготовка к поверке.**

8.1.1 Изучить эксплуатационные документы на поверяемый сигнализатор, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;

8.1.2 Выдержать сигнализаторы в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 часов, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1;

8.1.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

8.1.4 Подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации;

8.1.5 Включить приточно-вытяжную вентиляцию;

8.1.6 Для сигнализаторов исполнений АГ установить:

– в разъем «Клапан» – имитатор клапана из комплекта поставки или подключить запорный клапан;

– в разъем «Вход» – заглушку, входящую в комплект поставки;

8.1.7 Для сигнализаторов исполнений Г, ГТ:

– установить в разъем «Клапан» имитатор клапана из комплекта поставки или подключить запорный клапан;

– на задней панели сигнализатора исполнения Г установить переключатели S2.1 и S2.2 в положение «ON»;

– на задней панели сигнализатора исполнения ГТ установить перемычку типа клапана в нижнее положение.

8.1.8 Для сигнализатора исполнения Д собрать электрическую схему в соответствии с рисунком В.1 приложения В;

8.1.9 Собрать схему подачи ГС в соответствии с рисунком Г.1 приложения Г.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Для проведения опробования сигнализатора:

8.2.1.1 исполнения ГТ:

– подать электрическое питание – прозвучит короткий звуковой сигнал и начнется прогрев сенсора;

– по окончании прогрева включится индикатор «Питание» – сигнализатор готов к работе;

– нажать кнопку «Контроль» – должен включиться индикатор «Порог» и звуковой сигнал.

8.2.1.2 исполнения Г:

– подать электрическое питание – прозвучит короткий звуковой сигнал и начнется прогрев сенсора;

– по окончании прогрева включится индикатор «Питание» – сигнализатор готов к работе;

– нажать кнопку «Контроль» – должны включиться все индикаторы и звуковой сигнал.

8.2.1.3 исполнения А

– подать электрическое питание – начнется прогрев сенсора, индикатор «Питание» должен мигать;

– по окончании прогрева индикатор «Питание» светится постоянно – сигнализатор готов к работе;

– нажать кнопку «Контроль» – должны включиться все индикаторы и звуковой сигнал.

8.2.1.4 исполнения Аi:

– подать электрическое питание – включится индикатор «Питание», начнется прогрев сенсора, индикатор «Отказ» должен мигать;

- по окончании прогрева индикатор «Отказ» гаснет – сигнализатор готов к работе;
- нажать кнопку «Контроль» – должны включиться все индикаторы и звуковой сигнал.

#### 8.2.1.5 исполнения Е:

– нажать и удерживать кнопку «Контроль», подать электрическое питание. После короткого звукового сигнала кнопку отпустить. Сигнализатор переключиться в сервисный режим, включатся индикаторы «Внешний» и «Клапан», начнется прогрев сенсора, индикатор «Питание» должен мигать;

– по окончании прогрева индикатор «Питание» светится постоянно – сигнализатор готов к работе;

- нажать кнопку «Контроль» – должны включиться все индикаторы и звуковой сигнал.

#### 8.2.1.6 исполнения Д

- подать на сигнализатор электрическое питание;
- выдержать сигнализатор во включенном состоянии в течение 5 минут;
- убедиться, что контакты реле на разъеме ХТ2 замкнуты;
- подать на сигнализатор ГС №3 с расходом  $(19 \pm 1)$  л/ч.
- в течение 60 секунд контакты реле на разъеме ХТ2 должны разомкнуться.

8.2.2 Результаты опробования считают положительными, если они соответствуют описанным выше требованиям.

### 9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее- ПО) сигнализаторов проводят путем сличения идентификационных данных ПО, указанных на корпусе сигнализатора с идентификационными данными ПО, приведенными в описании типа.

9.2 Результат проверки программного обеспечения считают положительным, если идентификационные данные ПО, указанные на корпусе сигнализатора, соответствуют идентификационным данным ПО, приведенными в описании типа.

### 10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора (исполнения СЗ-1-1хх)

На сигнализатор поочередно подать ГС, указанные в таблице А.1 приложения А в последовательности: №1-2 с расходом равным  $(19 \pm 1)$  л/ч.

Проконтролировать в течение 30 секунд реакцию сигнализатора на каждую ГС (срабатывание или не срабатывание сигнализации по уровню «Порог»).

Результат поверки считать положительным, если при подаче:

- ГС № 1, соответствующей нижнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора по уровню «Порог», в течение 30 секунд световая и звуковая сигнализация отсутствует.

- ГС №2, соответствующей верхнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора по уровню «Порог», в течение 15 секунд включается световая (индикатор «Газ» (или «Порог»)) и звуковая сигнализации;

10.2 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора (исполнения СЗ-1-2хх и СЗ-1Е-ххх)

На сигнализатор поочередно подать ГС, указанные в таблице А.1 приложения А в последовательности: №1-2-3 с расходом равным  $(19 \pm 1)$  л/ч.

Проконтролировать в течение 30 секунд реакцию сигнализатора на каждую ГС (срабатывание или не срабатывание сигнализации по уровню «Порог 1» и «Порог 2»).

Результат поверки считать положительным, если при подаче:

- ГС № 1, соответствующей нижнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализаторов по уровню «Порог 1», в течение 30 секунд световая и звуковая сигнализация отсутствуют;

- ГС №2, соответствующей верхнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализаторов по уровню «Порог 1», в течение 15 секунд включается световая (мигание индикатора «Газ» (или «Порог»)) и звуковая сигнализация (прерывистый звуковой сигнал), кроме того, в течение 30 секунд с момента подачи ГС №2 сигнализация не должна перейти в состояние «Порог 2».

- ГС №3, соответствующей верхнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализаторов по уровню «Порог 2», в течение 15 секунд состояние световой и звуковой сигнализации должно измениться: индикатор «Газ» (или «Порог») светится постоянно и звуковой сигнал – длительный.

10.3 Определение основной абсолютной погрешности сигнализатора исполнения Д при измерении концентрации метана.

На сигнализатор поочередно подают ГС указанные в таблице А.2 приложения А в последовательности: №1-2-3-2-1-3. Расход ГС через сигнализатор установить равным  $(19 \pm 1)$  л/ч.

По истечении 60 с от момента подачи смеси зафиксировать показания сигнализатора по миллиамперметру (РА1), подключенному к токовому выходу.

Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений ( $\Delta_i$ ) в каждой точке поверки по формуле (1):

$$\Delta_i = C_j - C_d, \quad (1)$$

где  $C_j$  - значение концентрации поверочного компонента в каждой точке поверки, рассчитанное по формуле (2), % НКПР;

$C_d$  – действительное значение концентрации поверочного компонента в каждой точке поверки, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % НКПР.

$$C_j = \frac{I_j - I_0}{K_n}, \quad (2)$$

где  $I_j$  – значение выходного токового сигнала сигнализатора, мА;

$I_0$  – начальный уровень выходного токового сигнала, равный 4 мА;

$K_n$  – номинальный коэффициент преобразования, равный 0,32 мА / % НКПР.

Результат поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице Б.1 Приложения Б настоящей МП-360/10-2021.

10.4 Определение времени срабатывания сигнализатора (кроме исполнения Д)

Определение времени срабатывания сигнализатора проводят одновременно с определением основной абсолютной погрешности по п. 10.1 – 10.2 при подаче ГС №2 (для сигнализаторов СЗ-1-1хх) или ГС №3 (для сигнализаторов СЗ-1-2хх и СЗ-1Е-ххх) в следующем порядке:

Подать требуемую ГС через сигнализатор с расходом равным  $(19 \pm 1)$  л/ч, включить секундомер;

В момент срабатывания сигнализации по уровню «Порог» или «Порог 2» выключить секундомер и зафиксировать результат измерения.

Результат поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице Б.1 Приложения Б настоящей МП-360/10-2021.

#### 10.5 Определение времени установления показаний сигнализатора исполнения Д

Определение времени установления показаний сигнализатора проводят одновременно с проведением опробования по п. 8.2.1.6

Рассчитать значение  $I_{ГС\text{№}2}$  соответствующее уровню концентрации  $C_{ГС\text{№}2}$  по формуле (3):

$$I_{ГС\text{№}2} = C_{ГС\text{№}2} \cdot K_{\Pi} + I_0, \quad (3)$$

где  $C_{ГС\text{№}2}$  – действительное значение концентрации поверочного компонента в ГС №2, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % НКПР;

$I_0$  – начальный уровень выходного токового сигнала, равный 4 мА;

$K_{\Pi}$  – номинальный коэффициент преобразования, равный 0,32 мА / % НКПР.

В момент подачи на сигнализатор ГС №2, включить секундомер;

При достижении токового сигнала на выходе сигнализатора значения  $I_{ГС\text{№}2} \pm 1,6 \text{ мА}$ , зафиксировать показания секундомера.

Результат поверки считать положительным, если время установления показаний сигнализатора не превышает значения, указанного в таблице Б.1 Приложения Б настоящей МП-360/10-2021.

### 11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки сигнализатора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) сигнализаторов в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются пломбы, содержащие изображение знака поверки.

11.3 По заявлению владельца сигнализатора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт сигнализатора записи о проведенной поверке.

11.4 По заявлению владельца сигнализатора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Протоколы поверки сигнализатора оформляются в произвольной форме.

Разработчик:  
Инженер по метрологии



Г.С. Володарская

## Приложение А (обязательное)

### Технические характеристики ГС, используемых при поверки

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке сигнализаторов загазованности СЗ-1 исполнений А, Аi, Г, ГТ, Е

| № ГС | Состав ГС                 | Номинальное значение концентрации определяемого компонента, % (% НКПР) | Предел допускаемого отклонения % (% НКПР) | Предел допускаемой погрешности аттестации % (% НКПР) |
|------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1    | CH <sub>4</sub> в воздухе | 0,22 (5)                                                               | ±0,02 (±0,5)                              | ±0,013 (±0,23)                                       |
| 2    |                           | 0,66 (15)                                                              | ±0,04 (±0,9)                              | ±0,013 (±0,23)                                       |
| 3    |                           | 1,10 (25)                                                              | ±0,06 (±1,4)                              | ±0,02 (±0,45)                                        |

1) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, % в % НКПР проведен с учетом значений, указанных в ГОСТ 31610.20-1-2020.

Таблица А.2 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке сигнализаторов загазованности СЗ-1 исполнения Д

| № ГС | Состав ГС                 | Номинальное значение концентрации определяемого компонента, % (% НКПР) | Предел допускаемого отклонения % (% НКПР) | Предел допускаемой погрешности аттестации % (% НКПР) |
|------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1    | Воздух кл.1 ГОСТ 17433-80 |                                                                        |                                           |                                                      |
| 2    | CH <sub>4</sub> в воздухе | 1,10 (25)                                                              | ±0,06 (±1,4)                              | ±0,02 (±0,45)                                        |
| 3    |                           | 1,98 (45)                                                              | ±0,22 (±5)                                | ±0,033 (±0,75)                                       |

1) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, % в % НКПР проведен с учетом значений, указанных в ГОСТ 31610.20-1-2020;

2) Допускается использовать вместо ГС №1 атмосферный воздух, при условии отсутствия в нем агрессивных примесей и горючих газов.

**Приложение Б**  
(обязательное)

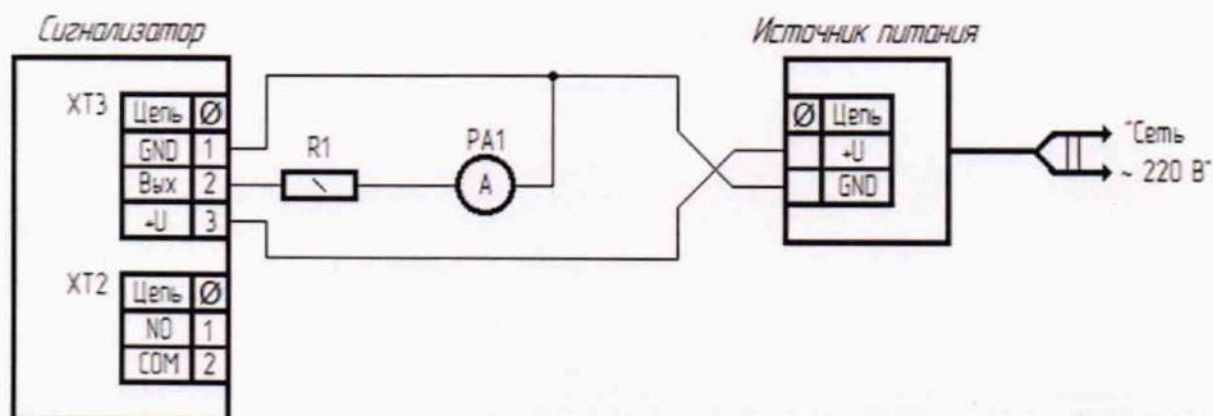
**Метрологические характеристики сигнализаторов загазованности СЗ-1**

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                        | Значение                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Пороги срабатывания (кроме исполнения Д), % НКПР:                                                  |                          |
| - по уровню «Порог 1» («Порог»)                                                                    | 10                       |
| - по уровню «Порог 2»                                                                              | 20                       |
| Диапазон измерений для исполнения Д, % (% НКПР)                                                    | от 0 до 2,2 (от 0 до 50) |
| Предел допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализаторов (кроме исполнения Д), % НКПР | $\pm 5$                  |
| Предел допускаемой основной абсолютной погрешности для исполнения Д, % НКПР                        | $\pm 5$                  |
| Время срабатывания сигнализации (кроме исполнения Д), с, не более                                  | 15                       |
| Время установления показаний для исполнения Д, $T_{90}$ , с, не более                              | 60                       |

## Приложение В (обязательное)

### Электрическая схема подключения сигнализатора СЗ-1 исполнения Д при проведении поверки



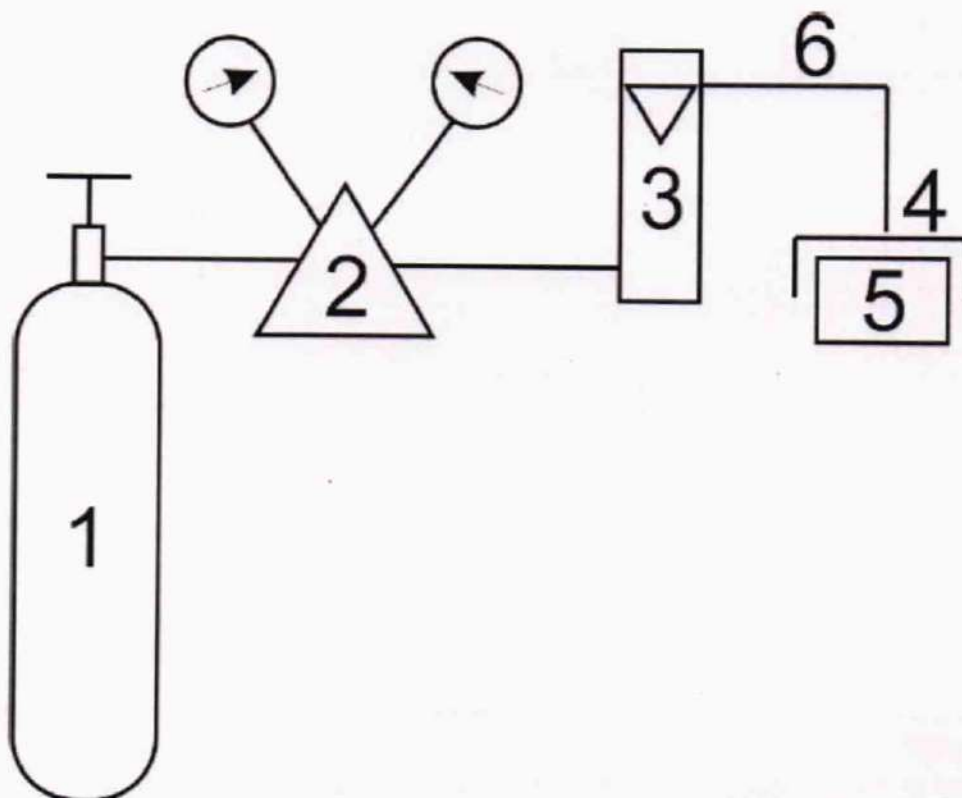
R1 – резистор с номинальным сопротивлением от 220 до 330 Ом

PA1 – миллиамперметр (0 – 30) мА

Рисунок В.1 – Электрическая схема подключения сигнализатора СЗ-1 исполнения Д при проведении поверки

**Приложение Г**  
(рекомендуемое)

**Схема подачи ГС, на вход сигнализатора при проведении поверки**



1 – Баллон с ГСО-ПГС;  
2 – Редуктор или вентиль точной  
регулировки;  
3 – Ротаметр (индикатор расхода);

4 – Насадка для подачи ГС;  
5 – Сигнализатор;  
6 – Трубка ПВХ.

Рисунок Г.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС, на вход сигнализатора при проведении поверки