



ГАЗОАНАЛИЗАТОР МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ

МАГ-6

ИСПОЛНЕНИЕ МАГ-6 С-П

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И ПАСПОРТ

ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	4
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	6
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
5 ПОДГОТОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	10
6 РАБОТА И НАСТРОЙКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА.....	11
7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	16
8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.....	17
9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	17
10 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	18
11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	19
12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	20
13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА.....	21
14 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ газоанализатора.....	22
15 НАИМЕНОВАНИЕ И АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А Методика поверки.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Монтаж газоанализатора на стену. Габаритные размеры.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное). Таблица перекрёстной чувствительности датчиков газоанализатора МАГ-6.....	42

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики газоанализатора многокомпонентного, МАГ-6 С-П.

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы многокомпонентного стационарного газоанализатора МАГ-6 С-П и устанавливают правила их эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Газоанализатор выпускается согласно ТУ 26.51.53-016-70203816-2021, регистрационный номер утвержденного типа средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 86393-22.

В конструкцию, внешний вид, электрические схемы и программное обеспечение газоанализатора могут быть внесены изменения, не ухудшающие его метрологические и технические характеристики, без предварительного уведомления.

Права на топологию всех печатных плат, схемные решения, программное обеспечение и конструктивное исполнение принадлежат изготовителю – АО «ЭКСИС». Копирование и использование – только с разрешения изготовителя.

В случае передачи газоанализатора на другое предприятие или в другое подразделение для эксплуатации или ремонта, настоящее руководство по эксплуатации и паспорт подлежат передаче вместе с газоанализатором.

Поверка осуществляется по документу МП-242-2486-2022 "Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6. Методика поверки", утвержденным ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «05» мая 2022 г.

Интервал между поверками один год.

QR-код на запись в реестре ФГИС "АРШИН":



1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6 С-П (далее – газоанализатор) предназначены для измерений объемной доли кислорода, диоксида углерода, метана, массовой концентрации оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида азота, диоксида серы в воздухе рабочей зоны (любой 1 компонент из 8 в зависимости от исполнения).

1.2 Газоанализатор может применяться в различных технологических процессах в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве и других отраслях хозяйства.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Диапазоны измерений объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора и номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$ представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора	Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$, с
Кислород	От 0,0 до 21,0 % (об.д.) От 0,0 до 30,0 % (об.д.) От 0,0 до 100,0 % (об.д.)	$\pm 0,2$ % (об.д.) $\pm 0,4$ % (об.д.) $\pm 1,0$ % (об.д.)	30
Оксид углерода	От 0 до 20 мг/м ³ Св. 20 до 500 мг/м ³	± 4 мг/м ³ ± 20 % отн.	30
Диоксид углерода	От 0,0 до 1,0 % (об.д.) От 0,0 до 10,0 % (об.д.) От 0,0 до 100% (об.д.)	$\pm (0,02 + 0,05 \cdot C_x)$ % (об.д.) $\pm (0,1 + 0,05 \cdot C_x)$ % (об.д.) $\pm (2,5 + 0,1 \cdot C_x)$ % (об.)	40
Метан	От 0,0 до 2,0 % (об.д.) Св. 2,0 до 5,0 % (об.д.)	$\pm 0,2$ % (об.д.) ± 10 % отн.	30
Аммиак	От 0 до 20 мг/м ³ Св. 20 до 70 мг/м ³	± 4 мг/м ³ ± 20 % отн.	180
Сероводород	От 0 до 10 мг/м ³ Св. 10 до 140 мг/м ³	± 2 мг/м ³ ± 20 % отн.	60
Диоксид серы	От 0 до 10 мг/м ³ Св. 10 до 50 мг/м ³	$\pm 2,5$ мг/м ³ ± 25 % отн.	60
Диоксид азота	От 0 до 2 мг/м ³ Св. 2 до 35 мг/м ³	$\pm 0,5$ мг/м ³ ± 25 % отн.	60
Примечание: C_x – измеренное значение определяемого компонента, объемная доля %.			

2.2 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей газоанализатора от изменения температуры на каждые 10 °С, давления на каждые 3,3 кПа, относительной влажности окружающей и анализируемых сред, при которых проводилось определение основной погрешности, в долях от пределов основной допускаемой погрешности представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Определяемый компонент	Пределы допускаемых дополнительных погрешностей газоанализатора от изменения:		
	температуры на каждые 10 °С	давления на каждые 3,3 кПа	относительной влажности в диапазоне рабочих условий эксплуатации
Кислород	±1,6	±0,2	±3,0
Оксид углерода	±0,5	-	±0,5
Диоксид углерода	±0,7	±0,2	±0,5
Метан	±0,5	±0,2	±1,0
Аммиак	±0,5	-	±0,5
Сероводород	±0,5	-	±0,5
Диоксид серы	±0,5	-	±0,5
Диоксид азота	±0,5	-	±0,5
Примечание – относительно условий, при которых проводилось определение основной погрешности.			

2.3 Остальные технические характеристики газоанализатора представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	5
Предел допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала стационарного газоанализатора в течение 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Напряжение питания	9...12 В
Потребляемая газоанализатором мощность, Вт, не более	5
Интерфейс связи с компьютером	USB
Нагрузочная способность реле	7А при 220В
Масса газоанализатора, кг, не более	1,0
Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более	138x67x35
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч (без учета срока службы сенсоров)	15000

2.4 Условия эксплуатации приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Рабочие условия газоанализатора – температура воздуха, °С – относительная влажность, % (без конденсации влаги) – атмосферное давление, кПа	от минус 20 до плюс 40 от 10 до 95 от 84 до 106,7
Примечание – Содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений),	

отравляющих элементы датчика, не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005-88 и уровня ПДК.

2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

2.1 Устройство газоанализатора

Измерительный блок газоанализатора изготавливается в пластмассовом корпусе, внутри которого располагаются: печатная плата и сенсор. На лицевой панели газоанализатора расположены: выход датчика анализируемого газа, светодиодные индикаторы отображения состояния каналов управления и цифровой индикатор. На верхней панели корпуса расположен разъем для подключения газоанализатора к компьютеру. На нижней панели расположены разъемы реле для подключения исполнительных устройств и разъем питания. Газоанализатор крепится на вертикальную поверхность посредством крепежных отверстий, расположенных на верхней части задней панели корпуса. Внешний вид газоанализатора приведен на рисунке 3.1.

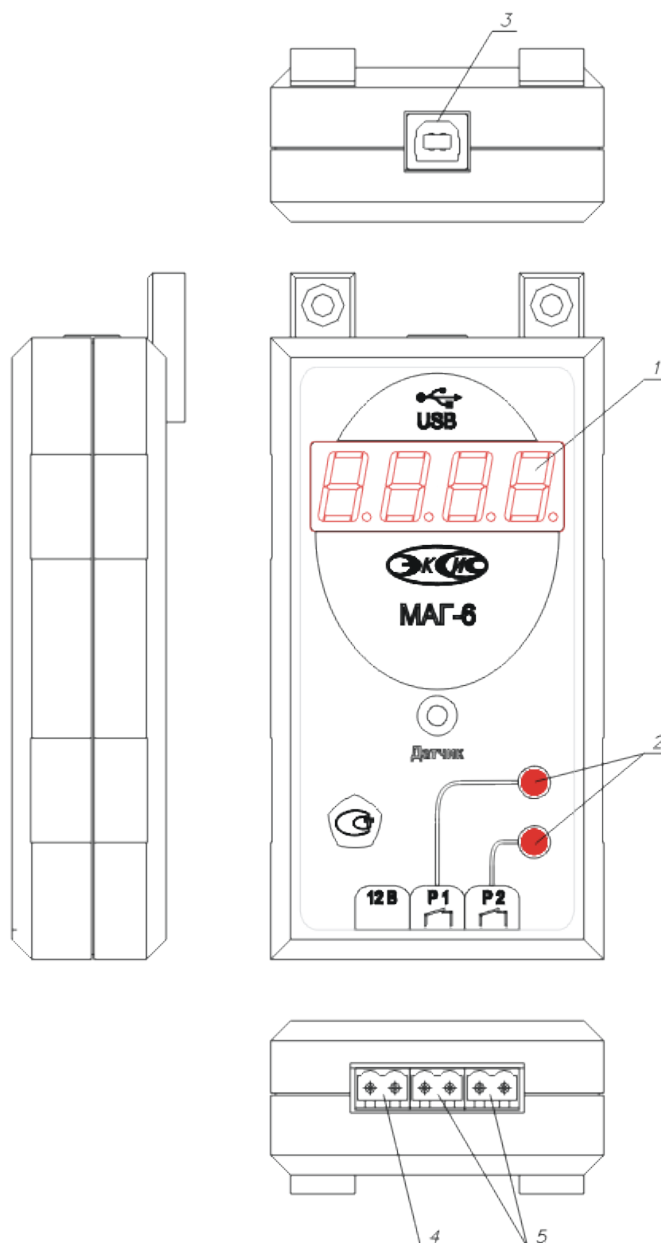
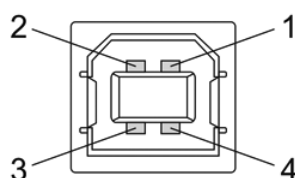


Рисунок 3.1 – Внешний вид газоанализатора

- 1 - цифровой индикатор
- 2 - светодиодные индикаторы отображения
состояния каналов управления
- 3 - разъем для подключения к компьютеру USB
- 4 - разъем питания 12 В
- 5 - разъемы реле для исполнительных устройств

Группа светодиодов – индикаторов линий управления служит для отображения режимов управления внешними устройствами, и сигнализирует о включении соответствующих выходных устройств.

Разъем позиции 3 предназначен для подключения газоанализатора по интерфейсу USB к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.2.



- 1 - питание (+5В)
- 2 - линия D-
- 3 - линия D+
- 4 - общий (земля)

Рисунок 3.2 – Разъем USB (розетка «B»)

Подключать нагрузку на выходные разъемы реле следует, руководствуясь схемой, приведенной на рисунке 3.3.

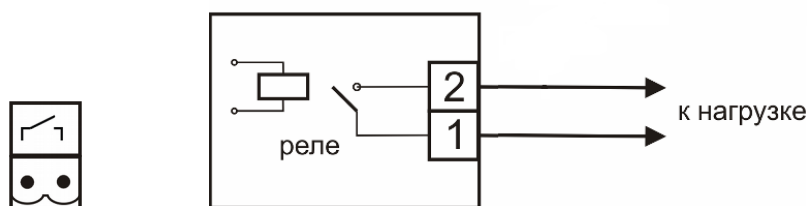


Рисунок 3.3 – Подключение нагрузки к выходу управления

2.2 Принцип работы газоанализатора

2.2.1 Индикация измерений

Газоанализатор во включенном состоянии производит опрос измерительного преобразователя, анализирует данные от встроенных сенсоров и индицирует значения объемной доли диоксида углерода, кислорода, метана в % (об.д.), оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида азота, диоксида серы в мг/м³ на индикаторе в зависимости от исполнения. Забор газа производится непрерывно без принудительной подачи (без компрессора). Интервал опроса встроенных сенсоров составляет около одной секунды.

2.2.2 Цифровой интерфейс связи

С помощью цифрового интерфейса из газоанализатора могут быть считаны текущие значения измерения концентрации, изменены настройки газоанализатора. Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по интерфейсу USB. USB интерфейс поддерживает стандарт 2.0, скорость обмена по стандарту Full-Speed. При работе с компьютером газоанализатор определяется как HID-устройство и с операционными системами Windows XP, Windows Vista и Windows 7 не требует установки дополнительных драйверов.

2.2.3 Работа выходных устройств

Газоанализатор в качестве выходных устройств может использовать два реле. Работа выходных устройств определяется настройками каналов управления. Канал управления включает/выключает выходное устройство по определённым событиям в нем. События в каналах управления могут быть следующие: *нарушение нижнего порога, нарушение верхнего порога, неисправность прибора*.

Примеры событий нарушений верхних и нижних порогов и использования этих событий для сигнализации приведены на рисунке 3.4.

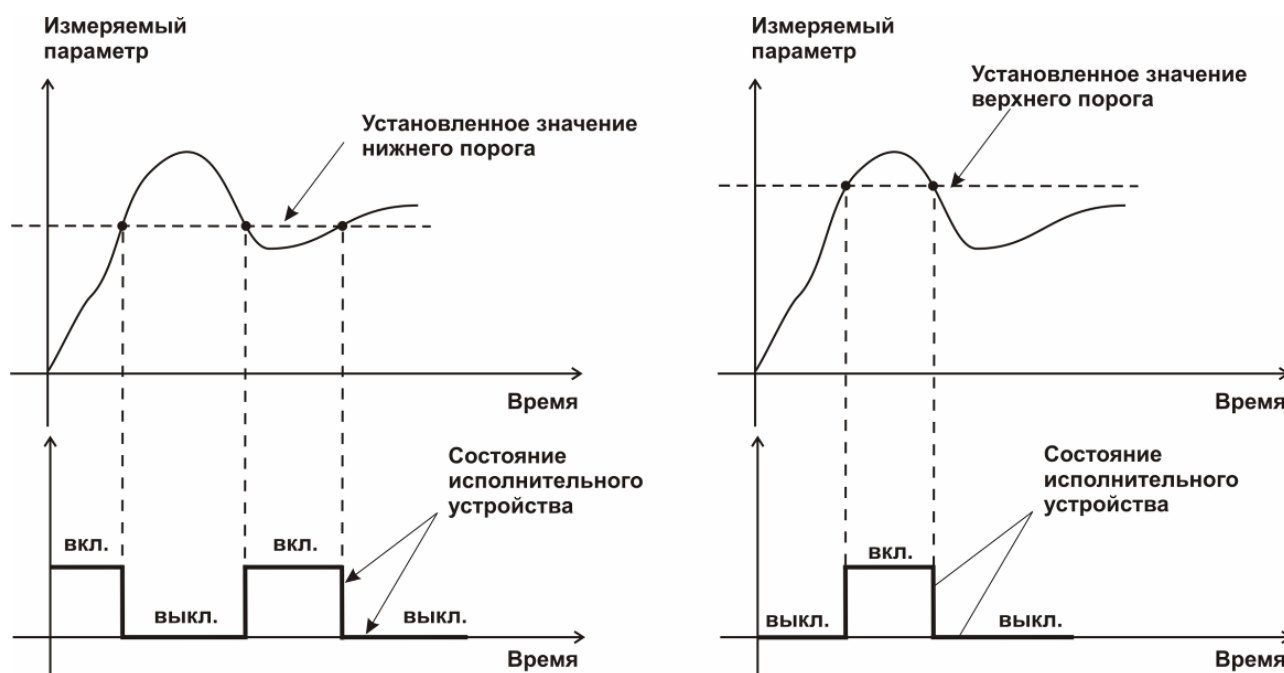


Рисунок 3.4 - События: нарушения НП (слева), нарушение ВП (справа)

3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1** Газоанализатор МАГ-6 С-П выпускается в общепромышленном исполнении, эксплуатация во взрывоопасных зонах запрещена.
- 4.2** Газоанализатор выполнен в соответствии с требованиями безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.14.
- 4.3** Степень защиты газоанализаторов МАГ-6 в соответствии с ГОСТ 14254 – IP54.
- 4.4** По способу защиты человека от поражения электрическим током газоанализатор относится к классу III ГОСТ 12.2.007.0.
- 4.5** При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».
- 4.6** На открытых контактах клемм газоанализатора при эксплуатации может присутствовать напряжение 220 В, 50 Гц, опасное для человеческой жизни.
- 4.7** Любые подключения к газоанализатору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании газоанализатора и отключенными исполнительными устройствами.
- 4.8** При эксплуатации газоанализаторы должны быть размещены таким образом, чтобы не было трудностей с их отключением.
- 4.9** В процессе эксплуатации газоанализаторы МАГ-6 протираются сухой ветошью, а при сильных загрязнениях ветошью, смоченной в мыльном растворе.
- 4.10** В случаях нарушений правил эксплуатации газоанализаторов МАГ-6, установленных изготовителем, защита, примененная в данном оборудовании, может ухудшиться.
- 4.11** Профилактическое (сервисное) обслуживание и ремонт газоанализаторов производится только на предприятии изготовителе.
- 4.12** К работе с газоанализатором допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и паспортом.

4 ПОДГОТОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

5.1 Извлечь газоанализатор из упаковочной тары. Если газоанализатор внесен в теплое помещение из холодного, необходимо дать газоанализатору прогреться до комнатной температуры в течение не менее 2-х часов.

5.2 При необходимости, подключить исполнительные механизмы или иное оборудование к клеммам разъёмов реле выходных устройств.

5.3 Установить диск с программным обеспечением на компьютер. Подключить газоанализатор к свободному USB-порту компьютера соответствующими соединительным кабелем.

5.4 Включить газоанализатор в сеть 220 В через сетевой адаптер питания, поставляемый в комплекте.

5.5 При включении прибора на индикатор выводится текущая версия программного обеспечения прибора и осуществляется предварительный прогрев и тестирование датчиков в течение 60 секунд. После прогрева прибор выходит в рабочий режим. В процессе работы прибор осуществляет самотестирование. При наличии неисправностей прибор индицирует сообщение об ошибке «err», сопровождаемую звуковым сигналом. После успешного тестирования и завершения прогрева газоанализатор переходит в режим измерения. Расшифровка неисправностей тестирования и других ошибок в работе газоанализатора приведена в разделе 7.

5.6 Перед началом измерений дать газоанализатору прогреться в течение не менее 5 минут.

5.7 После использования газоанализатора отсоединить сетевой кабель.

5.8 Приборы подлежат поверке, межповерочный интервал 1 год. Поверка осуществляется по документу МП-242-2486-2022 "Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6. Методика поверки", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «05» мая 2022 г.

5 РАБОТА И НАСТРОЙКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

5.1 Общие сведения

При эксплуатации газоанализатора его функционирование осуществляется в одном режиме **РАБОТА**. Газоанализатор выполняет опрос сенсора, осуществляет обмен данными по цифровому интерфейсу USB, управляет выходными устройствами через реле. Если после самодиагностики или в процессе работы газоанализатор индицирует сообщение «Err» – дальнейшая работа с газоанализатором невозможна, и он подлежит ремонту.

5.2 Режим РАБОТА

Включение/выключение газоанализатора производится подключением/отключением его к сети питания. После включения газоанализатор производит самодиагностику в течение примерно 5 секунд, во время этого на дисплее газоанализатора высвечивается текущая версия программного обеспечения (рисунок 6.1). Затем газоанализатор переходит в режим **РАБОТА**.

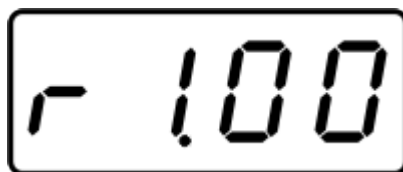


Рисунок 6.5 – Текущая версия программного обеспечения
газоанализатора

В данном режиме на цифровом индикаторе отображается текущее значение концентрации анализируемого газа в % (об.д.) или мг/м³, в зависимости от типа газа.

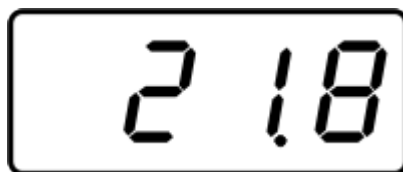


Рисунок 6.6 – Режим **РАБОТА**

Возможные варианты индикации в режиме **РАБОТА** приведены в таблице 6.1. Светодиоды отображения состояния каналов управления указывают текущее состояние выходных реле – замкнуто/разомкнуто.

Таблица 6.1

Обозначение	Допустимые значения	Комментарии
КОНЦЕНТРАЦИЯ КИСЛОРОДА	0 ... 100,0	Значение параметра концентрации кислорода
	Err	Неисправность газоанализатора
КОНЦЕНТРАЦИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА	0 ... 10,00	Значение параметра концентрации диоксида углерода
	Err	Неисправность газоанализатора
КОНЦЕНТРАЦИЯ МЕТАНА	0 ... 5,00	Значение параметра концентрации метана
	Err	Неисправность газоанализатора
КОНЦЕНТРАЦИЯ ОКСИДА УГЛЕРОДА	0 ... 500	Значение параметра концентрации монооксида углерода
	Err	Неисправность газоанализатора
КОНЦЕНТРАЦИЯ СЕРОВОДОРОДА	0 ... 140	Значение параметра концентрации сероводорода
	Err	Неисправность газоанализатора
КОНЦЕНТРАЦИЯ АММИАКА	0 ... 70	Значение параметра концентрации аммиака
	Err	Неисправность газоанализатора
КОНЦЕНТРАЦИЯ ДИОКСИДА АЗОТА	0 ... 45	Значение параметра концентрации диоксида азота
	Err	Неисправность газоанализатора
КОНЦЕНТРАЦИЯ ДИОКСИДА СЕРЫ	0 ... 70	Значение параметра концентрации диоксида серы
	Err	Неисправность газоанализатора

5.3 Настройка газоанализатора

5.3.1 Настройка газоанализатора осуществляется с помощью ПО, поставляемого на диске в комплекте, и предназначена для задания и записи в энергонезависимую память газоанализатора требуемых при эксплуатации параметров измерения и управления. Заданные значения параметров сохраняются в памяти газоанализатора после отключения питания.

5.3.2 Для настройки газоанализатора необходимо установить диск с программным обеспечением на компьютер и подключить газоанализатор к свободному USB-порту компьютера соответствующими соединительным кабелем. Запустить программу **MAG6SC.exe**. Окно программы представлено на рисунке 6.3. При работе с компьютером газоанализатор определяется как HID-устройство и с операционными системами Windows XP и Windows Vista не требует установки дополнительных драйверов, питание газоанализатора от USB шины не производится

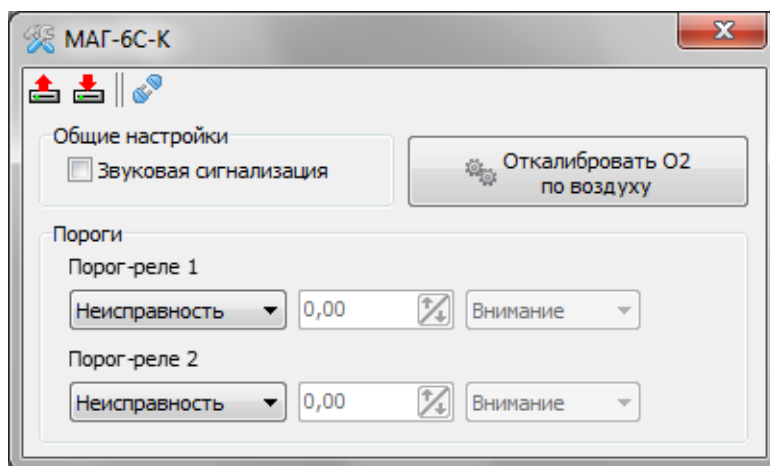


Рисунок 6.7 – Окно программы настройки параметров газоанализатора

5.3.2.1 Общие настройки

В данной группе производится включение/отключение звуковой сигнализации и калибровка по воздуху.

5.3.2.2 Настройка порогов

Настройка порогов позволяет установить для анализируемого газа два пороговых значения по концентрации – верхнее или нижнее. Пороги – это верхняя и нижняя границы допустимого изменения соответствующей величины. При нарушении параметром верхнего или нижнего порога в любом из параметров газоанализатор обнаруживает это событие и выдает звуковой сигнал, если звуковая сигнализация включена. Признак нарушения порога также использован для включения/отключения светодиодной индикации и реле.

Из выпадающего списка для **реле 1** и **реле 2** задается режим реагирования реле (рисунок 6.2):

- **Неисправность** – в случае неисправности работы датчика происходит включение реле и выдается звуковой сигнал (если звуковая сигнализация включена);
- **Нижний** – нижний уровень порогового значения;
- **Верхний** – верхний уровень порогового значения.

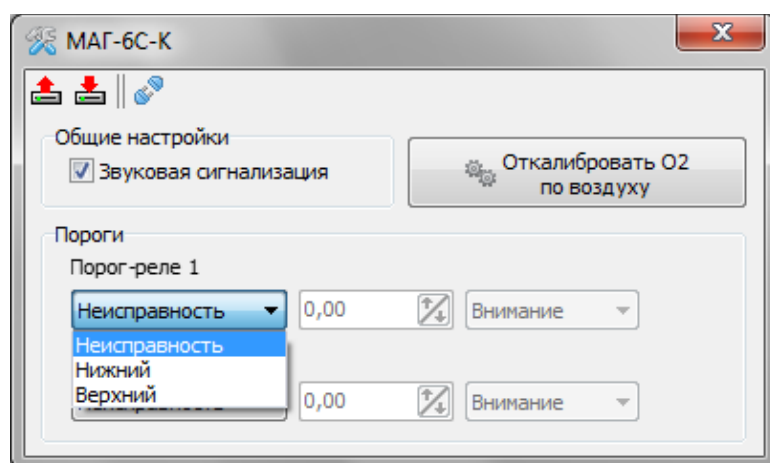


Рисунок 6.8 – Выбор режима реагирования реле

При выборе режима реагирования реле **Неисправность** остальные параметры не задаются.

При выборе режима реагирования реле **Нижний** или **Верхний** далее задается численное пороговое значение и выбирается вид звукового сигнала, возникающего при превышении данных пороговых значений (рисунок 6.3):

- **Внимание** – длинные звуковые сигналы с интервалом 1 с;
- **Тревога** – короткие звуковые сигналы с интервалом 0,4 с.

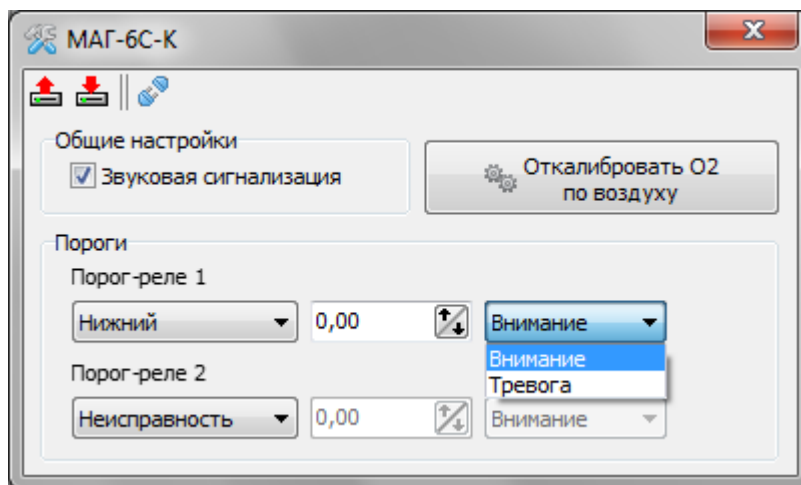


Рисунок 6.9 – Выбор вида звукового сигнала
(звуковая сигнализация включена)

5.4 Программное обеспечение

Для связи газоанализатора с компьютером необходимо программное обеспечение Eksis Visual Lab (EVL) и соединительный кабель, поставляемые в комплекте (см. пункт 9).

Подключение газоанализатора и установка связи с ним осуществляется следующей последовательностью действий:

- запуск файла **setup.exe** (**setup_x64.exe** для 64-битной версии Windows) из корневой папки на компакт-диске или USB-накопителе;
- установка программного обеспечения Eksis Visual Lab с компакт-диска или USB-накопителя, руководствуясь инструкцией по установке **setup.pdf** (находится на компакт-диске или USB-накопителе в корневой папке);
- запуск Eksis Visual Lab (Пуск → Все программы → Эксис → Eksis Visual Lab);
- подключение газоанализатора к компьютеру с помощью кабеля;
- добавление газоанализатора в список устройств (кнопка ) , задание технологического номера, настройка интерфейса связи (номер порта, скорость связи и сетевой адрес), запуск обмена (кнопка );

Таблица 5.1

Наименование газоанализатора	Тип связи	Программа на ПК	Версия внутреннего ПО	Дополнительно
---------------------------------	-----------	--------------------	-----------------------------	---------------

МАГ-6 С-П	Кабель USB	Eksis Visual Lab	1.00 см.п.5.5	
-----------	------------	------------------	-------------------------	--

5.4.1 Встроенное программное обеспечение

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по Р 50.2.077—2014 встроенного программного обеспечения соответствует уровню «средний», автономного ПО – «низкий».

Идентификационные данные встроенного ПО газоанализаторов серии МАГ приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Исполнение газоанализатора	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Mag6p.txt	МАГ-6 П-К МАГ-6 П-Д МАГ-6 П-Т	1.00	acb65198a159f16ee7ab02f3eac033eceb6d778a22e986892829568afa0c9e0d	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6c.txt	МАГ-6 С-Х МАГ-6 С-Х-В	1.00	2b8dd87d8f68d6bb483bed9123405603a2027214046aaba8222d8dfc0191ddd5	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6sc.txt	МАГ-6 С-П	1.00	f62bb67c59102cee9bbe35e996178c37d53a7aa96f248694a2ff91fe542afb44	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6t.txt	МАГ-6 Т-Х МАГ-6 Т-Х-В	1.00	2f0222fd0f4cf7c9317f104d162c1089bf3588d8b6369d9813305e0a0b2a44df	ГОСТ Р 34.11-94
EVL.exe	Все	2.17	2a6a81bf5e53050036af1bc553116c3a795397c15358228a5df182ee241735d2	ГОСТ Р 34.11-94
MAG6SC.exe	МАГ-6 С-П	1.00	781468b15796174ed1da8b515ee3c3b38965b57c990f357d8c960caa684c24ca	ГОСТ Р 34.11-94
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий.				

6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1 Список возможных неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1

Неисправность, внешнее проявление	Дополнительный признак	Возможная причина	Способ устранения
Газоанализатор невключается, индикатор не горит.		Газоанализатор невключен в сеть.	Включить газоанализатор в сеть.
		Неисправность газоанализатора	Ремонт газоанализатора на предприятии изготовителя
Сообщение «Err»		Недопустимые условия эксплуатации сенсора	Эксплуатировать преобразователь в соответствии п. 2.2
		Неисправность сенсора	Ремонт газоанализатора на предприятии изготовителя

7 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

- 8.1** На передней панели газоанализатора нанесена следующая информация:
- наименование газоанализатора;
 - товарный знак предприятия-изготовителя;
 - знак утверждения типа;
 - выход датчика анализируемого газа;
 - знак интерфейса обмена данными с компьютером.
- 8.2** На задней панели газоанализатора указывается:
- заводской номер и дата выпуска.
- 8.3** Пломбирование газоанализатора выполняется:
- в месте стопорных винтов.
- 8.4** Газоанализатор и его составные части упаковываются в упаковочную тару – ящик, картонную коробку, чехол или полиэтиленовый пакет.

8 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

- 9.1** Газоанализаторы хранят в картонной коробке, в специальном упаковочном чехле или в полиэтиленовом пакете в сухом проветриваемом помещении, при отсутствии паров кислот и других едких летучих веществ, вызывающих коррозию, при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.
- 9.2** Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки, при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С.

9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

9.1 Комплектность поставки газоанализатора приведена в таблице 10.1

Таблица 10.1

Наименование изделия или документа	Обозначение документа	Количество, шт.
Газоанализатор МАГ-6 – исполнение МАГ-6 С-П	ТФАП.468166.003-01	1
Сетевой адаптер питания		1
Руководство по эксплуатации и паспорт – исполнение МАГ-6 С-П*	ТФАП.468166.003-01РЭ	1
Диск с программным обеспечением, кабель для подключения к компьютеру (кабельUSB)		1
* Примечание: Руководство по эксплуатации и паспорт содержат методику поверки		

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1 Газоанализатор МАГ-6 С-П зав. № _____ изготовлен в соответствии с ТУ 26.51.53-016-70203816-2021 и комплектом конструкторской документации ТФАП.468166.003-01 и признан годным для эксплуатации.

11.2 Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Длина	Количество
Программное обеспечение, CD-диск или USB-накопитель		
Свидетельство о поверке №		

11.3 Диапазоны измерений газоанализатора:

Название газа	Диапазон измерений
Метан, % (об.д.)	
Кислород, % (об.д.)	
Диоксид углерода, % (об.д.)	
Оксид углерода, мг/м ³	
Сероводород, мг/м ³	
Аммиак, мг/м ³	
Диоксид серы, мг/м ³	
Диоксид азота, мг/м ³	

Дата выпуска _____ 202 г.

Представитель ОТК _____

Дата продажи _____ 202 г.

Представитель изготовителя _____

МП.

АО "ЭКСИС"
✉ 124460 Москва, Зеленоград, а/я 146
☎ Тел. [\(800\) 707-75-45](tel:8007077545), [\(800\) 222-97-07](tel:8002229707)
E-mail: eksis@eksis.ru
www.eksis.ru

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 12.1** Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ 26.51.53-016-70203816-2021 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 12.2** Гарантийный срок эксплуатации прибора – 12 месяцев со дня продажи.
- 12.3** В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт.
- 12.4** В случае проведения гарантийного ремонта гарантия на прибор продлевается на время ремонта, которое отмечается в листе данных о ремонте прибора.
- 12.5** Доставка прибора изготовителю осуществляется за счет потребителя. Для отправки прибора в ремонт необходимо: упаковать прибор надлежащим образом во избежание повреждений при его транспортировке; вместе с сопроводительным письмом, оформленным на фирменном бланке, с указанием полных реквизитов, контактной информацией (контактный телефон, e-mail, контактное лицо), целей отправления прибора и описанием неисправностей (при их наличии) привезти лично либо отправить любой транспортной компанией в офис предприятия-изготовителя по адресу: 124460, город Москва, город Зеленоград, проезд 4922-й, дом 4, строение 2, пом I, ком. 25г.
- Адрес для отправлений ФГУП «Почта России»: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 146.
- 12.6** Гарантия изготовителя не распространяется и бесплатный ремонт не осуществляется:
1. в случаях если в документе «Руководство по эксплуатации и паспорт» отсутствуют или содержатся изменения (исправления) сведений в разделе «Сведения о приемке»;
 2. в случаях внешних или внутренних повреждений (механических, термических и прочих) прибора, разъемов, кабелей, сенсоров;
 3. в случаях нарушений пломбирования прибора, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;
 4. в случаях загрязнений корпуса прибора или датчиков;
 5. в случаях выхода из строя прибора или датчиков в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов;
- 12.7** Периодическая поверка прибора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 12.8** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт.
- 12.9** Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет шесть месяцев со дня отгрузки прибора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.
- 12.10** Рекомендуются ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.
- 12.11** Изготовитель не несет гарантийных обязательств на поставленное оборудование, если оно подвергалось ремонту или обслуживанию в не сертифицированных изготовителем сервисных структурах.

12 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

Таблица 13.1

Дата поверки	Контролируемый параметр	Результат поверки (годен, не годен)	Дата следующей поверки	Наименование органа, проводившего поверку	Подпись и печать (клеймо) поверителя

13 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

Таблица 14.1

Дата поступления	Неисправность	Выполненные работы	Дата завершения ремонта

14 НАИМЕНОВАНИЕ И АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ

**Акционерное общество
«Экологические сенсоры и системы» (АО «ЭКСИС»)**

**Юридический адрес: 124460, город Москва, город Зеленоград, проезд 4922-й, дом 4,
строение 2, пом I, ком. 25г**

Почтовый адрес: 124460, Москва, Зеленоград, а/я 146.

Тел.: [\(800\) 707-75-45](tel:(800)707-75-45), [\(800\) 222-97-07](tel:(800)222-97-07)

Электронный адрес: <http://www.eksis.ru>.

Электронная почта: eksis@eksis.ru.

ПРИЛОЖЕНИЕ А Методика поверки

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«05» мая 2022 г

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6
Методика поверки
МП 242-2486-2022

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

А.В. Колобова

«05» мая 2022 г.

Руководитель лаборатории

Т.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6 (в дальнейшем – газоанализаторы), выпускаемые АО «ЭКСИС» и АО «Практик-НЦ», г. Москва, город Зеленоград, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - **прямое измерение** поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой эталоном или стандартным образцом.

Примечания:

1) При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2) Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	при периодической поверке	
1 Внешний осмотр	да	да	7
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1, 8.2
3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
4 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
5 Определение метрологических характеристик			10
5.1.1 Определение основной погрешности	да	да	10.1
5.1.2 Определение вариации показаний	да	нет	10.2
5.1.3 Определение времени установления показаний	да	да	10.3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1 и 2 разряда в соответствии с поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 (характеристики ГС приведены в Приложении А)	ГСО 10532-2014 (оксид углерода - воздух), ГСО 10545-2014 (диоксид азота – азот), ГСО 10547-2014 (аммиак – воздух), ГСО 10538-2014 (сероводород – воздух), ГСО 10546-2014 (диоксид серы – воздух), ГСО 10531-2014 (кислород – азот), ГСО 10532-2014 (метан – азот), ГСО 10531-2014, ГСО 10532-2014 (диоксид углерода – азот), в баллонах под давлением ¹⁾ .
	Генераторы газовых смесей - рабочие эталоны 1 разряда в соответствии с поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315.	Генератор газовых смесей ГГС модификации ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03, рег. № 62151-15
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) в баллонах под давлением	Воздух марки А по ТУ 6-21-5-82
	Азот газообразный в баллонах под давлением	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74
	Средства измерений интервалов времени, класс точности 3	Секундомер механический СОПпр, рег. № 11519-11
	Средства измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений 0,063 м³/ч, класс точности 4 *	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ по ГОСТ 13045-81
	Редуктор баллонный, диапазон рабочего выходного давления от 0 до 6 кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм *	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
	Редуктор баллонный, диапазон регулирования давления на выходе от 0 до 7 кгс/см² *	Редуктор баллонный одноступенчатый “Go Regulator” серии PR-1 (нержавеющая сталь 316L)
	Вентиль точной регулировки, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм *	Вентиль точной регулировки ВТР-1 или ВТР-1-М160
	Трубка поливинилхлоридная *	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) 6×1,5 мм по ТУ6-01-2-120-73

¹⁾ Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:
- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из таблицы приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого средства измерений, должно быть не более 1/3.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		или трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6х1,5 мм по ТУ 64-2-286-79
	Трубка фторопластовая *	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
	Устройство забора газовой пробы	Устройство забора газовой пробы УЗГП-3

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*» должны быть поверены²⁾; газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на измерители и средства поверки.

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

6.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС и чистых газов в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536.

6.4 Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (трещин, вмятин, окисленных контактов и др.), влияющих на работоспособность отдельных элементов газоанализаторов и газоанализаторов в целом, а также линий связи (при наличии);
- исправность органов управления;
- четкость надписей;
- наличие маркировки газоанализаторов согласно требованиям эксплуатационной документации.

Газоанализаторы считаются выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если они соответствуют перечисленным выше требованиям.

²⁾ Сведения о поверке средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Контроль условий поверки на соответствие п. 3.1 проводят с использованием средств измерений, указанных в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) При первичной поверке проверяют комплектность газоанализаторов согласно требованиям эксплуатационной документации.
- 2) Подготавливают поверяемый газоанализатор и средства поверки к работе согласно требованиям эксплуатационной документации.
- 3) Проверяют наличие и сроки действия паспортов на используемые ГС и чистые газы в баллонах под давлением.
- 4) Выдерживают в помещении, в котором будет проводиться поверка, ГС в баллонах под давлением и средства поверки в течение не менее 24 ч, поверяемый газоанализатор - не менее 2 ч.

8.3 При опробовании проводят общую проверку функционирования газоанализаторов при включении электрического питания в порядке, описанном в эксплуатационной документации.

Для газоанализаторов с принудительным отбором пробы дополнительно проводят проверку герметичности газового тракта и проверку производительности встроенного побудителя расхода в следующем порядке:

- 1) Проверка герметичности газового тракта:
 - на входной штуцер газоанализатора (измерительного преобразователя) надевают заглушку;
 - к выходному штуцеру подсоединяют вход ручного пробозаборного устройства типа УЗГП-3 («мех резиновый»);
 - сжимают резиновую грушу УЗГП-3 до предела и отпускают.
- Результаты проверки считают положительными, если УЗГП-3 не восстанавливает первоначальную форму за 3 мин.

- 2) Проверка производительности встроенного побудителя расхода:
 - подсоединяют к штуцеру **«ВХОД»** газоанализатора (измерительного преобразователя) ротаметр типа РМ-А-0,063 ГУЗ или аналогичный;
 - включают прибор или встроенный побудитель расхода (в зависимости от исполнения);
 - фиксируют установившиеся показания по шкале ротаметра.

Результаты проверки считают положительными, если значение расхода анализируемой среды, обеспечиваемое газоанализатором, от 0,1 до 0,5 дм³/мин.

Результат опробования считают положительным, если:

- на дисплее газоанализатора / мониторе персонального компьютера с автономным ПО отображается измерительная информация и отсутствуют сообщения об отказах;
- органы управления газоанализаторов функционируют;
- результаты проверки герметичности газового тракта и проверку производительности встроенного побудителя расхода для газоанализаторов с принудительным отбором пробы положительные.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия ПО газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

9.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора посредством отображения номера версии встроенного ПО на дисплее газоанализатора при включении электрического питания;

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности газоанализатора производят в следующей последовательности:

а) собирают газовую схему поверки, рекомендуемая схема представлена на рисунках Б.1 и Б.2 (в зависимости от способа отбора пробы) Приложения Б;

б) на вход измерителя, используя накладку для подачи ГС, подают ГС (таблица А.1 Приложения А, в зависимости от определяемого компонента и диапазона измерений поверяемого измерителя) в последовательности:

- при первичной поверке:
 - №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – если в Приложении А указано 3 точки поверки;
 - №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 – если в Приложении А указано 4 точки поверки;
- при периодической поверке:
 - №№ 1 – 2 – 3 – если в Приложении А указано 3 точки поверки;
 - №№ 1 – 2 – 3 – 4 – если в Приложении А указано 4 точки поверки.

Время подачи каждой ГС не менее утроенного времени установления показаний, время подачи контролируют с помощью секундомера.

Расход ГС устанавливают:

- для исполнений с диффузионным отбором пробы от 0,2 до 0,4 дм³/мин;
- для исполнений принудительным отбором пробы так, чтобы расход газа на линии сброса был не менее 0,1 дм³/мин (для исключения разбавления ГС атмосферным воздухом).

в) фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ГС по соответствующему измерительному каналу;

г) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ_i , объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация определяемого компонента, мг/м³, рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (1)$$

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ГС, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация определяемого компонента, мг/м³;

C_i^A - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м³

д) значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \cdot 100 \quad (2)$$

д) повторить операции по пп. б) – г) для всех измерительных каналов (измерительных преобразователей) поверяемого газоанализатора.

Результаты определения основной погрешности считают положительными, если основная погрешность газоанализатора по всем измерительным каналам не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

10.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1. при подаче ГС № 2 (если в Приложении А указано 3 точки по-

верки) или ГС № 3 (если в Приложении А указано 4 точки поверки) (Приложение А, в зависимости от диапазона измерений и определяемого компонента поверяемого газоанализатора).

Значение вариации показаний газоанализатора ϑ_{Δ} , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (3)$$

где C_2^B, C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, %;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу в точке поверки 2, объемная доля определяемого компонента, %.

Значение вариации показаний газоанализатора ϑ_{δ} , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\delta} = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_3^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где C_3^B, C_3^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 3 со стороны больших и меньших значений, массовая концентрация определяемого компонента, мг/м³;

δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу в точке поверки 3, %.

Результат испытания считают положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

10.3 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний по всем измерительным каналам, кроме канала кислорода, одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1. и в следующем порядке:

а) на вход газоанализатора подают ГС № 3 (если в Приложении А указано 3 точки поверки) или ГС № 4 (если в Приложении А указано 4 точки поверки) (Приложение А, в зависимости от диапазона измерений поверяемого газоанализатора), фиксируют установившиеся показания газоанализатора;

б) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора;

в) подают на вход газоанализатора ГС № 1, фиксируют установившиеся показания газоанализатора. Отклонение от нулевых показаний должно быть не более 0,5 в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности;

г) подают на вход газоанализатора ГС № 3 или ГС № 4, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, рассчитанного в п. б).

По измерительному каналу кислорода допускается определять время установления показаний в следующем порядке:

- зафиксировать показания газоанализатора по каналу кислорода на чистом атмосферном воздухе;

- вычислить значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора по измерительному каналу кислорода;

- подать на вход газоанализатора ГС №1, дождаться установления показаний, отключить газовую линию от входа газоанализатора, включить секундомер, зафиксировать время достижения показаниями значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Результаты испытания считают положительными, если время установления показаний по всем измерительным каналам не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Газоанализаторы признают соответствующим метрологическим требованиям, указанным в описании типа, если результаты проверок по пп. 7 и 8 положительные, а результаты проверок по пп. 9 и 10 соответствуют требованиям описания типа измерителей.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Г.

12.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению. При отрицательных результатах измерители не допускают к применению.

12.3 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений

Приложение А
(обязательное)

Характеристики ГС, используемых при проведении поверки измерителей по газоаналитическим измерительным каналам

Таблица А.1 - Характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ¹⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
Кислород (O ₂)	от 0,0 до 21,0 % (об.)	азот					О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			10,5 % ± 3 % отн.		-	±0,6	ГСО 10531-2014 O ₂ -N ₂
				20,5 % ± 3 % отн.	-	±0,4	ГСО 10531-2014 O ₂ -N ₂
	от 0,0 до 30,0 % (об.д.)	азот					О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			15 % ± ±3 % отн.		-	±0,6	ГСО 10531-2014 O ₂ -N ₂
				28,5 % ±3 % отн.	-	±0,6	ГСО 10531-2014 O ₂ -N ₂
	от 0,0 до 100,0 % (об.)	азот					О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			50,0 % об.д. ± 5 % отн.			±0,5	ГСО 10532-2014 O ₂ -N ₂
				95,0 % ±5 % отн. ²⁾	-	±0,2	ГСО 10532-2014 O ₂ -N ₂
Оксид углерода (СО)	от 0 до 500 мг/м ³	ПНГ - воздух				-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0017 % ±10 % отн. (20 мг/м ³)	0,021 % ±10 % отн. (250 мг/м ³)	0,038 % ±10 % отн. (450 мг/м ³)	±5,0	ГГС-03 с ГСО 10532-2014 СО-воздух

Определяе- мый компо- нент	Диапазон измерений содержа- ния опре- деляемого компонен- та	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пре- делы допускаемого отклонения				Относи- тельная погреш- ность ат- тестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ¹⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
Диоксид угле- рода (CO ₂)	от 0,0 до 1,0 % (об.)	азот					О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			0,5 % об.д. ± 5 % отн.	0,95 % об.д. ± 5 % отн.	-	±1,5	ГСО 10531- 2014 CO ₂ -N ₂ (воздух)
	от 0,0 до 10,0 % (об.)	азот					О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			5,0 % об.д. ± 5 % отн.	9,5 % об.д. ± 5 % отн.	-	±1,0	ГСО 10531- 2014 CO ₂ -N ₂ (воздух)
	от 0,0 до 100,0 % (об.)	азот					О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			50,0 % об.д. ± 5 % отн.			±0,5	ГСО 10532- 2014 CO ₂ -N ₂ (воздух)
				95,0 % ± 5 % отн. ²⁾	-	±0,2	ГСО 10532- 2014 CO ₂ -N ₂ ((воздух))
Метан (CH ₄)	от 0 до 5 % (об.)	азот					О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			2,0 % об.д. ± 7 % отн.	4,9 % об.д. ± 7 % отн.	-	±2,5	ГГС-03 с ГСО 10532- 2014 CH ₄ -N ₂
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 70 мг/м ³	ПНГ - воздух				-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0028 % ±10 % отн. (20 мг/м ³)	0,0045 % ±10 % отн. (32 мг/м ³)	0,009 % ±10 % отн. (64 мг/м ³)	±5,0	ГСО 10547- 2014 NH ₃ - воздух

Определяе- мый компо- нент	Диапазон измерений содержа- ния опре- деляемого компонен- та	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пре- делы допускаемого отклонения				Относи- тельная погреш- ность ат- тестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ¹⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 140 мг/м ³	ПНГ - воздух				-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0007 % ±20 % отн. (10 мг/м ³)			±8,0	ГСО 10538- 2014 H ₂ S- воздух
				0,0049 % ±10 % отн. (70 мг/м ³)	0,0094 % ±10 % отн. (133 мг/м ³)	±5,0	ГСО 10538- 2014 H ₂ S- воздух
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 50 мг/м ³	ПНГ - воздух				-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,00038 % ±10 % отн. (10 мг/м ³)	0,00094 % ±10 % отн. (25 мг/м ³)		±4,0	ГСО 10546- 2014 SO ₂ - воздух
					0,00169 % ±10 % отн. (45 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546- 2014 SO ₂ - воздух

Определяе- мый компо- нент	Диапазон измерений содержа- ния опре- деляемого компонен- та	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пре- делы допускаемого отклонения				Относи- тельная погреш- ность ат- тестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ¹⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 35 мг/м ³	ПНГ - воздух				-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0001 % ±20 % отн. (2 мг/м ³)	0,0009 % ±10 % отн. (17 мг/м ³)	0,0017 % ± 10% отн. (32 мг/м ³)	±4,0	ГГС с ГСО 10545-2014 NO ₂ -N ₂ , раз- бавитель ПНГ-воздух

¹⁾ Изготовители и поставщики ГСО - предприятия-производители стандартных образцов со-
става газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной
доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и газоконденсатных
средах ГЭТ 154-2019.

Азот особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

ГГС - генератор газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15).

Примечание - пересчет результатов измерений содержания определяемых компонентов, вы-
раженных в объемной доле, млн⁻¹, в массовую концентрацию, мг/м³, следует проводить по форму-
ле:

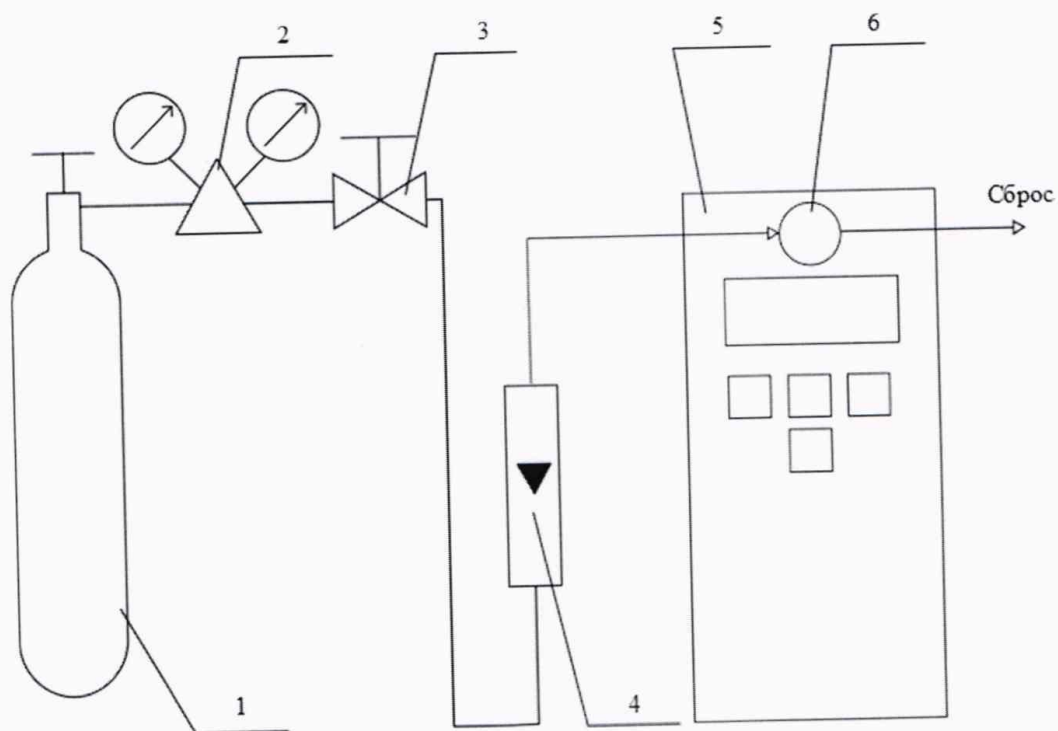
$$C_{(масс)} = C_{(об)} \cdot \frac{M \cdot P}{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760},$$

где $C_{(об)}$ - объемная доля определяемого компонента, млн⁻¹;
 $C_{(масс)}$ - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м³;
 P - атмосферное давление, мм рт. ст.;
 M - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;
 t - температура анализируемой среды, °С.

Пересчет значений содержания определяемых компонентов, выраженных в объемной до-
ле, %, в единицы массовой концентрации, мг/м³, приведенных в таблице, выполнен для следую-
щих условий: температура 20 °С, атмосферное давление 101,3 кПа.

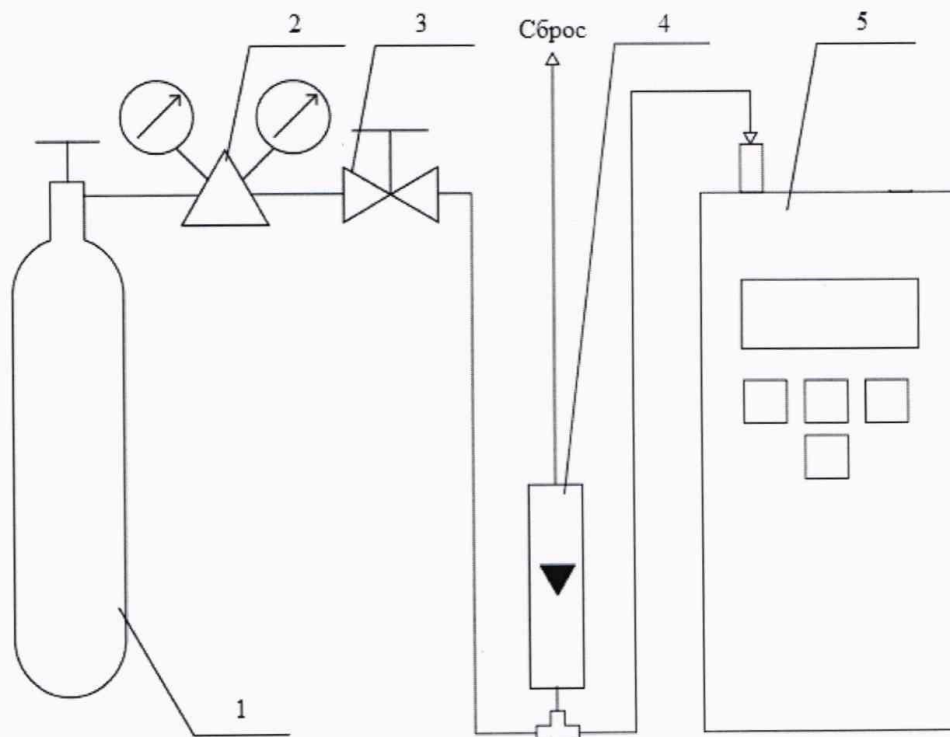
²⁾ Требования к пределам допускаемого отклонения увеличены относительно указанного в
описании типа соответствующих ГСО.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Схемы подачи ГС из баллонов под давлением при проведении поверки



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки трассовый; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – поверяемый газоанализатор (показан условно); 6 – насадка для подачи ГС

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на газоанализаторы с диффузионным отбором пробы



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки трассовый; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – поверяемый газоанализатор (показан условно).

Рисунок Б.2 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на газоанализаторы с принудительным отбором пробы

Приложение В
(обязательное)
Основные метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица В.1 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности, предел допускаемого времени установления выходного сигнала.

Определяемый компонент (измерительный канал) ¹⁾	Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности газоанализатора ³⁾	Предел допускаемого времени установления показаний T _{0,9} , с
	объемной доли определяемого компонента, %	массовой концентрации, мг/м ³		
Кислород (O ₂)	от 0,0 до 21,0	-	±0,2 % (об.)	30
	от 0,0 до 30,0	-	±0,4 % (об.)	
	от 0,0 до 100,0	-	±1,0 % (об.)	
Оксид углерода (CO)	-	от 0 до 20 включ. св. 20 до 500	±4 мг/м ³ ±20 % отн.	30
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0,0 до 1,0	-	±(0,02 + 0,05 · C _x) % (об.)	40
	от 0,0 до 10,0	-	±(0,1 + 0,05 · C _x) % (об.)	
	от 0,0 до 100,0	-	±(2,5 + 0,1 · C _x) % (об.)	
Метан (CH ₄)	от 0,0 до 2,0 включ. св. 2,0 до 5,0	-	±0,2 % (об.) ±10 % отн.	30
Аммиак (NH ₃)	-	от 0 до 20 включ. св. 20 до 70	±4 мг/м ³ ±20 % отн.	180
Сероводород (H ₂ S)	-	от 0 до 10 включ. св. 10 до 140	±2 мг/м ³ ±20 % отн.	60
Диоксид серы (SO ₂)	-	от 0 до 10 включ. св. 10 до 50	±2,5 мг/м ³ ±25 % отн.	60
Диоксид азота (NO ₂)	-	от 0 до 2 включ. св. 2 до 35	±0,5 мг/м ³ ±25 % отн.	60

¹⁾ Перечень определяемых компонентов и диапазоны измерений определяются при заказе газоанализатора.

²⁾ Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа для CO, NH₃, H₂S, SO₂, NO₂ ;
- диапазон атмосферного давления от 98,0 до 104,6 кПа для O₂, CO₂, CH₄.
- содержание сопутствующих компонентов не более 0,5 ПДК

³⁾ C_x – измеренное значение определяемого компонента, объемная доля, %.

Приложение Г
(рекомендуемое)
Рекомендуемая форма протокола поверки
Протокол поверки
от _____
(дата поверки)

Наименование СИ	
Зав. №	
Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ	
Изготовитель СИ	
Год выпуска СИ	
Наименование методики поверки СИ	
Владелец СИ	

Условия проведения поверки:

Параметры	Требования МП	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

Средства поверки

(наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, сведения о поверке/аттестации)

Внешний осмотр средства измерений

(результаты внешнего осмотра средства измерений)

Подготовка к поверке и опробование средства измерений

(результаты подготовки к поверке и опробования средства измерений)

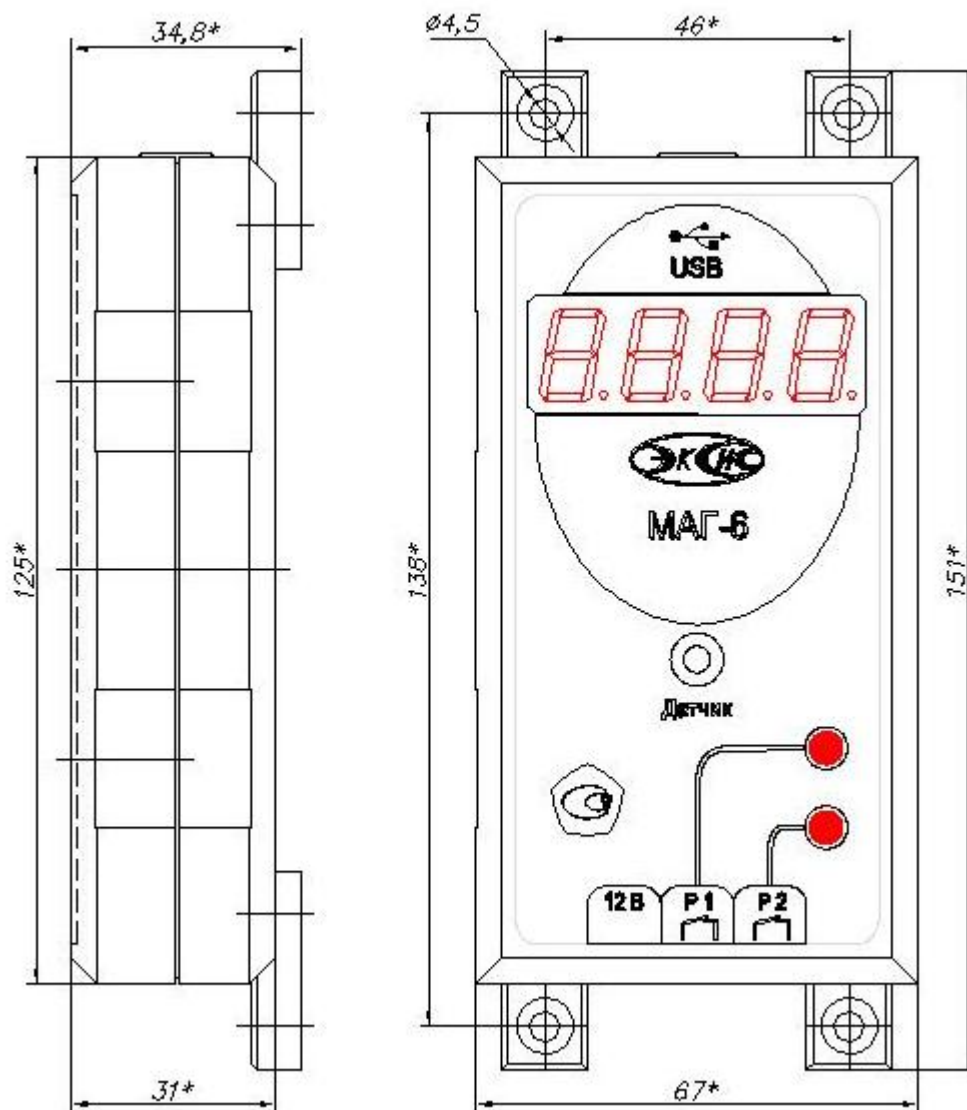
Проверка программного обеспечения средства измерений

(результаты проверки ПО средства измерений)

Определение метрологических характеристик средства измерений

(результаты определения метрологических характеристик средства измерений)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Монтаж газоанализатора на стену.
Габаритные размеры



ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное).
Таблица перекрёстной чувствительности датчиков газоанализатора МАГ-6.

Таблица В1

Отклик в канале измерения, ppm	Мешающий компонент, 100 ppm							
	O ₂	CO	CO ₂	SO ₂	NO ₂	H ₂ S	CH ₄	NH ₃
O ₂		0	0	0	0	0	0	0
CO	0		0	0	0	0	0	0
CO ₂	0	0		0	0	0	0	0
SO ₂	0	0	0		-100	200	0	0
NO ₂	0	0	0	5		10	0	0
H ₂ S	0	0	0	0	0		0	0
CH ₄	0	0	0	0	0	0		0
NH ₃	0	0	0	-50	-10	150	0	

