ГАЗОАНАЛИЗАТОР МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ

МАГ-6

исполнение МАГ-6 П-Т(-В)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И ПАСПОРТ

ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1 НАЗНАЧЕНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА 4
2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ 4
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ 7
4 ПОДГОТОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА К РАБОТЕ 10
5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА 11
6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 18
7 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА 19
8 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 19
9 КОМПЛЕКТНОСТЬ 20
10 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ 21
11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 22
12 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА 23
13 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА 24
ПРИЛОЖЕНИЕ А СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА ТР ТС 012/2011 «О БЕЗОПАСНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕДАХ» 25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б МЕТОДИКА ПОВЕРКИ. 28
ПРИЛОЖЕНИЕ В ТАБЛИЦА ПЕРЕКРЁСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ДАТЧИКОВ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА МАГ-6. 45

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт является документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики газоанализатора многокомпонентного МАГ-6 исполнения МАГ-6 П-Т-В.

Документ является документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики газоанализатора многокомпонентного, 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.

Газоанализаторы МАГ-6 П-Т-В относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), с маркировкой взрывозащиты **1Ex ib IIC T6 Gb X** и соответствуют ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках согласно гл.7.3. ПУЭ, гл.3.4. ПЭЭП и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Права на топологию всех печатных плат, схемные решения, программное обеспечение и конструктивное исполнение принадлежат изготовителю. Копирование и использование возможно 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.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

1.1 Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 П-Т(-В) (далее-газоанализатор) предназначены для измерений объемной доли кислорода, диоксида углерода, метана, массовой концентрации оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида серы, диоксида азота в воздухе рабочей зоны (любые 4 компонента из 8).

1.2 Газоанализатор МАГ-6 П-Т-В относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и предназначен для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

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

2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Диапазоны измерений, 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 времени 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.)	± 0,2 % (об.д.) ± 0,4 % (об.д.) ± 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.)	± (0,02+ 0,05 · C_x) % (об.д.) ± (0,1+ 0,05 · C_x) % (об.д.) ± (2,5+ 0,1 · C_x) % (об.д.)	40
Метан	От 0,0 до 2,0 % (об.д.) Св. 2,0 до 5,0 % (об.д.)	± 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	± 2,5 мг/м^3	60

	Св.10 до 50 мг/м^3	± 25 % отн.	
Диоксид азота	От 0 до 2 мг/м^3 Св. 2 до 35 мг/м^3	± 0,5 мг/м^3 ± 25 % отн.	60
Примечание: C_x – измеренное значение определяемого компонента, объемная доля %. Диапазон измерений определяется при заказе газоанализатора и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации.			

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**
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 Габаритные размеры, масса и прочие технические характеристики представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Наименование параметра, единицы измерения	**Значение**
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	5
Пределы допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемого изменения выходного сигнала переносного газоанализатора в течение 8 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Рекомендуемый расход анализируемого газа, дм^3/мин	0,1-0,5

Производительность встроенного побудителя расхода, $дм^3$/мин	0,1-0,5
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	5
Время непрерывной работы газоанализатора от полностью заряженных аккумуляторов, ч, не менее	8
Напряжение питания, В	3,3…4,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,5
Разрешение дисплея	240*320
Количество цветов дисплея	65536
Тип сенсорной панели	резистивный
Количество точек автоматической статистики, не менее	885
Интерфейс связи с компьютером	USB
Масса газоанализатора, кг, не более	0,8
Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более	35x85x225
Средняя наработка на отказ газоанализатора, ч	5000
Средний срок службы, лет	5

Условия эксплуатации приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2

Наименование параметра, единицы измерения	**Значение**
Рабочие условия газоанализатора - температура воздуха, ˚С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	 от - 20 до + 40 от 10 до 95 от 84 до 106,7

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.

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1 Устройство газоанализатора

Газоанализатор изготавливается в металлическом корпусе, внутри которого располагаются: печатная плата, аккумуляторная батарея, газовые сенморы, побудитель расхода. На лицевой панели газоанализатора расположен TFT-индикатор с сенсорным управлением. На торцевых сторонах корпуса газоанализатора расположены: разъем для подключения сетевого адаптера для зарядки аккумулятора и подключения газоанализатора к компьютеру по интерфейсу USB, кнопка включения/выключения, скрытая кнопка перезагрузки, входной/выходной штуцеры для забора газа, Рисунок 3.1.

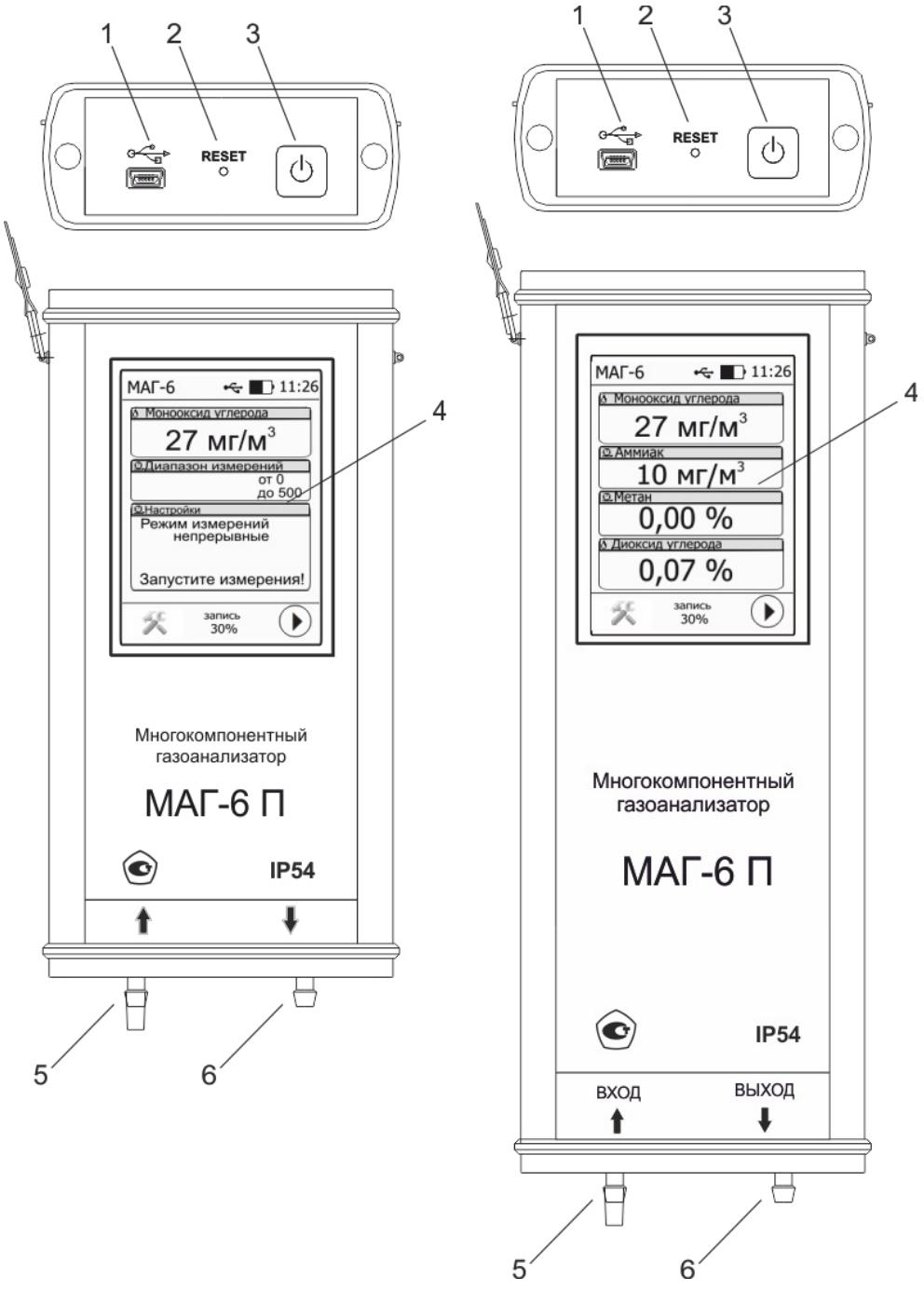


Рисунок 3.1 Вид газоанализатора МАГ-6 П-Т(-В)
(слева – исполнение с одним измеряемым газом, справа – с четырьмя)

1 – разъем USB для зарядки и связи с компьютером
2 – кнопка «общий сброс»
3 – кнопка включения\выключения газоанализатора
4 – дисплей с сенсорным управлением
5,6– входной\выходной штуцеры газового тракта

3.2 Принцип работы газоанализатора

3.2.1 Индикация измерений

Газоанализатор во включенном состоянии производит непрерывный либо однократный (в зависимости от режима) забор газа через входной штуцер газового тракта на нижней панели, анализирует данные от встроенных сенсоров и индицирует значение объёмной доли диоксида углерода, кислорода, метана в **%** и оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида серы, диоксида азота в **мг/м^3** на индикаторе в зависимости от выбранных типов сенсоров. Интервал опроса встроенных сенсоров составляет около одной секунды. Также газоанализатор индицирует показания атмосферного давления в мм рт ст.

В качестве чувствительных элементов для определения содержания аммиака, сероводорода, кислорода, монооксида углерода, диоксида серы, диоксида азота используются электрохимические сенсоры, пропорционально преобразующие парциальное давление газов в ток. В качестве чувствительных элементов объемной доли метана и диоксида углерода используются оптические инфракрасные сенсоры, принцип работы которых основан на измерении поглощения электромагнитной волны специфичной длины для анализируемого вещества.

3.2.2 Регистрация измерений

При необходимости использовать в газоанализаторе функцию регистратора следует приобретать его в комплекте с программным обеспечением для компьютера. Данные измерений записываются в энергонезависимую память газоанализатора с определенным периодом. Настройка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения.

3.2.3 Интерфейс связи

С помощью цифрового интерфейса из газоанализатора могут быть считаны текущие значения измерения, накопленные данные измерений, изменены настройки газоанализатора. Газоанализатор может работать с компьютером или иными контроллерами по USB интерфейсу.

3.3 Обеспечение взрывозащиты (для МАГ-6 П-Т-В)

Газоанализатор имеет степень взрывозащиты: «**искробезопасная электрическая цепь**» с уровнем «**ib**» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Искробезопасность электрических цепей газоанализатора достигается за счет ограничения напряжения и токов в его электрических цепях до искробезопасных значений, а также за счет выполнения их конструкции в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

4 ПОДГОТОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА К РАБОТЕ

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

4.2 Зарядить аккумуляторы, подключив к газоанализатору сетевой адаптер. Время зарядки полностью разряженного аккумулятора не более 14 ч. Зарядка аккумулятора проводится при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 ºС. Пренебрежение данным правилом снижает ресурс аккумулятора.

4.3 Проведение измерений при низком уровне заряда аккумуляторов может привести к искажению результатов измерений и возникновению дополнительной погрешности.

При длительном неиспользовании измерителя рекомендуется один раз в 2 месяца проводить подзарядку аккумулятора, в ином случае, измеритель «зависает» и требуется его перезагрузка. Глубокий разряд может привести к необратимому повреждению его внутренних компонентов. Рекомендуется избегать таких ситуаций.

4.4 При комплектации газоанализатора программным обеспечением, установить его на компьютер. Подключить газоанализатор к свободному USB-порту компьютера соответствующим соединительным кабелем.

4.5 Включить газоанализатор длинным нажатием кнопки (2 сек.) 

4.6 При включении газоанализатора осуществляется самотестирование в течение 5 секунд. При наличии внутренних неисправностей газоанализатор на индикаторе сигнализирует номер неисправности, см. раздел 6. После успешного тестирования и завершения загрузки на дисплее отображаются поля для отображения измерений и их параметров. Расшифровка неисправностей тестирования и других ошибок в работе газоанализатора отображается в меню информация, рисунок 5.7.

4.7 Для начала работы нажать  или , в зависимости от выбранного режима (см.п.5.2). При включении  появляется звуковой сигнал, означающий включение внутреннего побудителя расхода и начала забора пробы анализируемого газа, по завершении забора пробы звуковой сигнал повторяется. При включении  включается внутренний побудитель расхода и начинается непрерывный забора пробы анализируемого газа.

4.8 После использования газоанализатора выключить его длинным нажатием кнопки 

5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

5.4 Общие сведения

Управление газоанализатором осуществляется посредством резистивного сенсорного экрана. На экране формируется изображение, содержащее элементы программного меню в наиболее понятной и доступной форме. Резистивный сенсорный экран обладает реакцией на прикосновение любым твердым и гладким предметом: рукой (можно даже в перчатке), кредитной картой, стилусом и т.д. Запрещается использовать острые предметы и предметы, температура которых не соответствует рабочей температуре газоанализатора, указанной в технических характеристиках, потому что они могут повредить поверхность экрана, в этом случае газоанализатор не подлежит гарантийному обслуживанию.

После включения и самодиагностики, газоанализатор входит в режим отображения измеренных значений. Газоанализатор выполняет опрос датчика, ведет регистрацию измерений, осуществляет обмен данными по цифровому интерфейсу USB. Если во время самодиагностики или в процессе работы газоанализатор индицирует сообщение о критической ошибке, то дальнейшая работа газоанализатора невозможна и газоанализатор подлежит ремонту.

5.5 Режим работы

После включения и самодиагностики газоанализатор входит в режим, где отображаются основные параметры измерительного канала, Рисунок 5.1. В данном режиме на дисплее отображаются 3 области со значениями параметров: контролируемый газ, диапазон измерения, область состояния измерений. В зависимости от исполнения список отображаемых параметров анализируемой среды может изменяться, Рисунок 5.1.

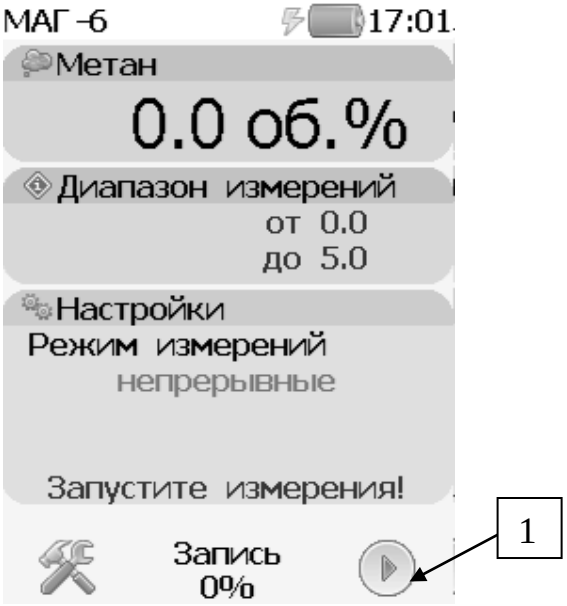


Рисунок 5.1 Главный экран

Внимание! Для начала забора пробы газа и её анализа следует нажать на область 1, Рисунок 5.1. **Автоматически** анализ газа **не включается**.



Рисунок 5.2 Экран включенных непрерывных измерений

Нажатие области 1, Рисунок 5.2, запускает забор пробы газа и её анализ. После выключения забора пробы и её анализа на дисплее индицируется последние измеренные значения.

5.6 Настройка пороговых значений

Вход в режим настройки пороговых значений осуществляется нажатием на область с индикацией соответствующего газа.

Для каждого параметра может быть установлено 2 пороговых значения, которые могут быть определены, как «верхний порог» или «нижний порог» и иметь разные степени. Пороги — это верхняя и нижняя границы допустимого изменения соответствующего параметра. При превышении параметром верхнего порога или выход за пределы нижнего порогового значения газоанализатор обнаруживает это событие и выдает звуковой сигнал, если звуковая сигнализация включена и окрашивает значение параметра в красный цвет.

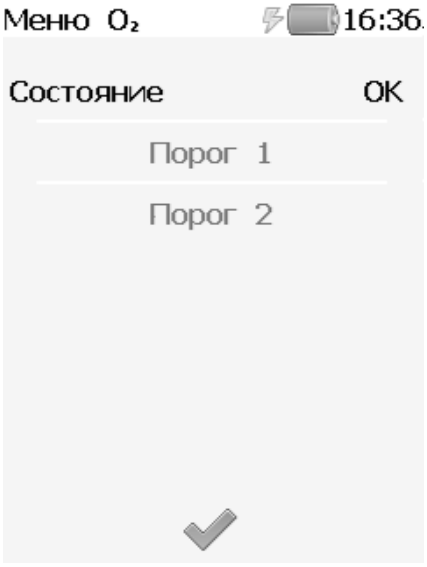


Рисунок 5.3 Экран включенного режима порогов

Для настройки нужного порога нажать на область «Порог 1» или «Порог 2», Рисунок 5.3. В экране настройки выбранного порога установить тип «верхний» или «нижний», пороговое значение параметра и его важность: «Внимание» или «Тревога» (различаются звуковым сигналом), Рисунок 5.4.

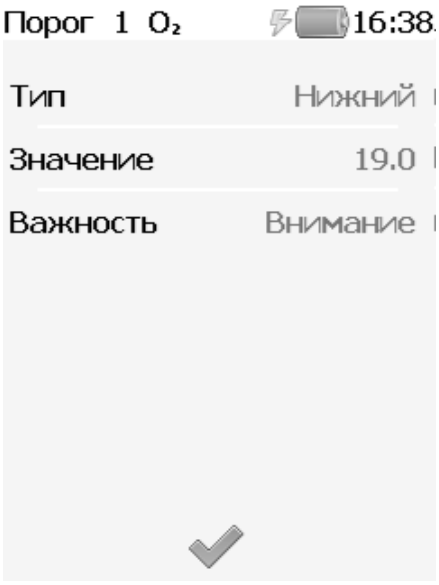


Рисунок 5.4 Экран включенного режима порогов

5.7 Настройка записи статистики

Состояние записи статистических данных в газоанализатор отображается в области «**Запись**» в нижней части дисплея, вызов меню настроек записи статистики осуществляется нажатием на эту область.

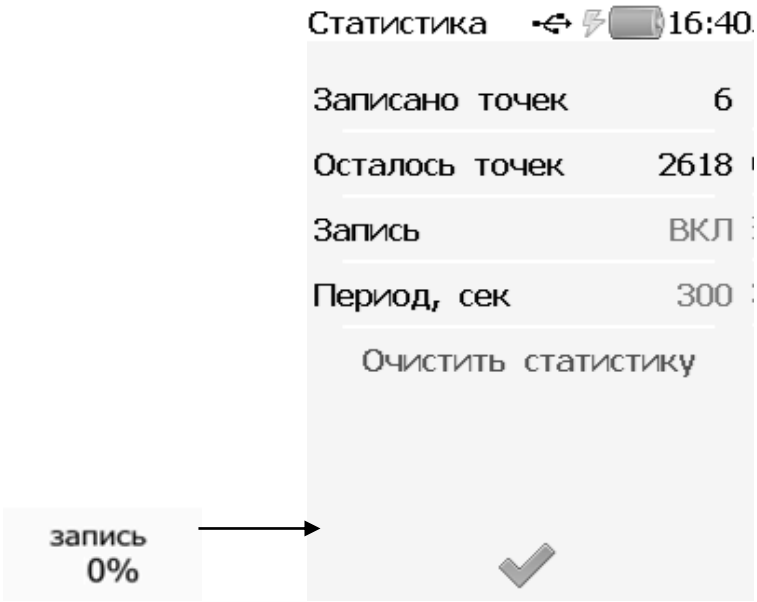


Рисунок 5.5 Меню «Статистика»

В меню «Статистика» содержится информация:

1. «Записано точек» - количество точек статистики, которое уже записано в память газоанализатора,
2. «Осталось точек» - количество свободных для записи точек,
3. «Период, сек» - период, с которым происходит запись точек,
4. «Запись» - включено\отключено запись данных статистики.
5. «Очистить статистику» - производится очистка памяти от всех записанных данных.

5.8 Меню «Информация»



Рисунок 5.6 Меню «Информация»

В меню «Информация» содержатся сведения о заряде батареи (в %), версия прошивки газоанализатора, а также настройки срабатывания звукового сигнала в зависимости от событий (ошибка измерения, нарушение порога), яркости экрана. В случае ошибки при измерении, или отсутствии связи с измерительным преобразователем в этом меню индицируется ошибка, расшифровку которой можно получить нажатием на «ошибка».

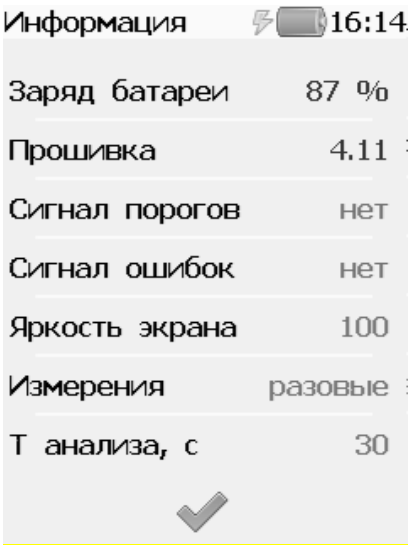


Рисунок 5.7 Меню «Информация»

5.9 Настройка даты и времени

Вход в меню настройки даты и времени осуществляется нажатием на часы в режиме измерений. Настройка актуального времени необходима для корректной регистрации данных статистики.

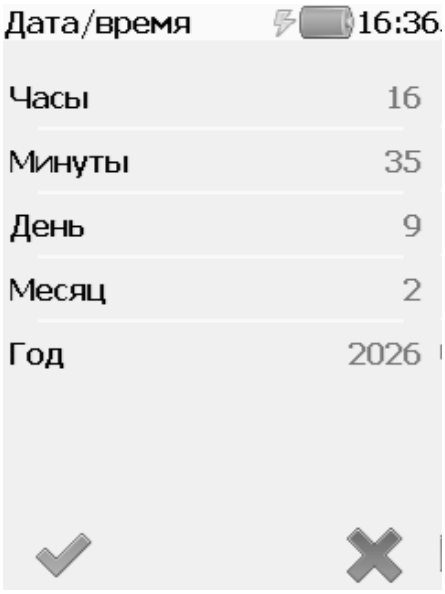


Рисунок 5.8 Настройка даты и времени

5.10 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:

- установка Eksis Visual Lab с сайта;
- запуск Eksis Visual Lab;
- подключение газоанализатора к компьютеру с помощью кабеля;
- добавление измерителя в список устройств (кнопка ), задание технологического номера, настройка интерфейса связи (номер порта, скорость связи и сетевой адрес) и запуск обмена (кнопка );

5.10.1 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 приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	встроенное	внешнее	
Идентификационное наименование ПО	-	EVL.exe	ConfigMachine.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО [1)]	1.00	4.9.1	2.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) [2)]	-	20BF1B7E73E38B5052EB3637BED24C4118DF891AA7E039065D569443A9141184	1D761BB6A84F5892938DA546F4AC4092725E1414E2EA4BEE96776EB992AD2462

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	внешнее
Алгоритм расчета контрольной суммы	-	ГОСТ Р 34.11-2012

_____

[1)] Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.

[2)] Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам ПО указанных версий

Идентификационные данные встроенного ПО газоанализаторов 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-Т-В	1.00	-	
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.				

Eksis Visual Lab (EVL) – это программный комплекс, предназначенный для работы с контрольно-измерительными приборами, обеспечивающий сбор, отображение, обработку, хранение, архивирование и воспроизведение данных измерений, полученных в результате опроса приборов.

Программа включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных под номером 15948

6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Список возможных неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Возможные неисправности

Неисправность, внешнее проявление	**Возможная причина**	**Способ устранения**
Газоанализатор не включается.	Низкий уровень заряда аккумулятора	Зарядить аккумуляторную батарею с помощью кабеля USB
	Газоанализатор неисправен	Ремонт измерителя на предприятии-изготовителе
Нет обмена с компьютером	При подключении по USB интерфейсу	
	Поврежден кабель связи с компьютером	Заменить кабель
	Неисправен интерфейс USB	Ремонт измерителя на предприятии-изготовителе
Сообщение **«Ошибка»** вместо показаний	Неисправность газового датчика	Ремонт измерительного преобразователя на предприятии-изготовителе
	недопустимая концентрация (вне диапазона измерения)	

7 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

7.1 На передней панели измерительного блока нанесена следующая информация:

- наименование газоанализатора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- степень защиты оболочкой от внешних воздействий;
- направление забираемого газа в измерителе.

7.2 На задней панели измерительного блока указывается заводской номер и дата выпуска.

7.3 Пломбирование газоанализатора выполняется у измерительного блока – на верхней или нижней панели в одном, либо в двух крепежных саморезах.

7.4 Газоанализатор и его составные части упаковываются в упаковочную тару – картонную коробку, чехол, ящик или полиэтиленовый пакет.

8 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.5 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 до 80 %.

7.6 Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки, при температуре от минус 35 ˚С до плюс 50 ˚С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 ˚С (без конденсации влаги).

9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

9.4 Комплектность поставки газоанализатора приведена в таблице 9.1

Таблица 9.1

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		**Кол-во**
1	Газоанализатор МАГ-6 П-Т-В	1 шт.
2	Сетевой адаптер	1 шт.
3	Кабель USB	1 шт.
4	Упаковочный чехол	1 шт.
5	Газозаборная трубка	1 шт.
6(1)	Программное обеспечение (электронный ключ доступа)	1 шт.
7(1)	Бумажный бланк свидетельства о поверке	1 экз.
8	Электронная запись о результатах поверки средств измерений во ФГИС «АРШИН»	1 экз.
9	Руководство по эксплуатации и паспорт (включая методику поверки)	1 экз.
(1) – позиции поставляются по специальному заказу		

10 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

10.4 Газоанализатор МАГ-6 П-Т-В зав. № _____ изготовлен в соответствии с ТУ 26.51.53-016-70203816-2021 и комплектом конструкторской документации ТФАП.468166.002-03 и признан годным для эксплуатации.

10.5 Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	**Количество**
Сетевой адаптер	
Кабель USB	
Упаковочный чехол	
Газозаборная трубка	
Программное обеспечение (электронный ключ доступа)	
Бумажный бланк свидетельства о поверке	
Электронная запись о результатах поверки средств измерений во ФГИС «АРШИН»	

10.6 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.

МП.

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.4 Изготовитель гарантирует соответствие газоанализатора требованиям 26.51.53-016-70203816-2021 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

11.5 Гарантийный срок эксплуатации газоанализатора – 12 месяцев со дня продажи.

11.6 В случае выхода газоанализатора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования изготовитель обязуется осуществить его гарантийный ремонт (гарантия на газоанализатор продлевается на время ремонта).

11.7 Для проведения сервисного обслуживания газоанализатора необходимо его доставить в адрес предприятия-изготовителя. Доставка может осуществляться курьерской службой или самим отправителем по адресу: 124498, город Москва, город Зеленоград, проезд 4922-й, дом 4, строение 2, пом. I, ком. 325.

11.8 Порядок отправки газоанализаторов на сервисное обслуживание:

- перед отправкой газоанализатора в ремонт необходимо очистить его от внешних загрязнений, в ином случае изготовитель оставляет за собой право не принимать газоанализатор в работу;
- упаковать газоанализатор надлежащим образом во избежание повреждений при его транспортировке;
- оформить сопроводительное письмо на фирменном бланке, с указанием полных реквизитов, контактной информации (телефон, email, Ф.И.О. ответственного лица), целей отправления газоанализатора и при наличии, описанием неисправностей.

11.9 Гарантия изготовителя не распространяется и гарантийный ремонт не осуществляется:

- в случаях если в документе «Руководство по эксплуатации и паспорт» отсутствуют или содержатся изменения (исправления) сведений в разделе «Сведения о приемке»;
- в случаях внешних или внутренних повреждений (механических, термических и прочих) газоанализатора, разъемов, кабелей, сенсоров;
- в случаях нарушений пломбирования газоанализатора, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;
- в случаях загрязнений корпуса газоанализатора или датчиков, а также попадания капель жидкости (вода, масло, спирт) на чувствительный элемент сенсора;
- в случаях выхода из строя газоанализатора или датчиков в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов.

11.10 Периодическая поверка газоанализатора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.

11.11 Изготовитель осуществляет платный постгарантийный ремонт и сервисное обслуживание газоанализатора.

11.12 Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет шесть месяцев со дня отгрузки газоанализатора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.

11.13 Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание газоанализатора на заводе-изготовителе.

11.14 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 12.1

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 13.1

Дата поступления	Неисправность	Выполненные работы	Дата завершения ремонта

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Сертификат соответствия требованиям технического регламента таможенного союза

ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.

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

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6 (в дальнейшем – газоанализаторы), 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

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с газоанализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, эксплуатационной документацией поверяемых газоанализаторов и эталонных средств измерений, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +25 °С, с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±3 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений	IBM-совместимый компьютер *	ПК с установленной ОС семейства Windows (не ниже Windows XP), свободным COM-портом и установленным автономным ПО, обеспечивающим работу с газоанализатором

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 $м^3/ч$, класс точности 4 *	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ по ГОСТ 13045-81
	Редуктор баллонный, диапазон рабочего выходного давления от 0 до 6 $кгс/см^2$, 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 $кгс/см^2$ *	Редуктор баллонный одноступенчатый “Go Regulator” серии PR-1 (нержавеющая сталь 316L)
	Вентиль точной регулировки, диапазон рабочего давления (0-150) $кгс/см^2$, 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 поверены [2]; 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 дм^3/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 дм^3/мин;
- для исполнений принудительным отбором пробы так, чтобы расход газа на линии сброса был не менее 0,1 дм^3/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/м^3, рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^д, \quad (1)$$

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i-й ГС, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация определяемого компонента, мг/м^3;

$C_i^д$ - действительное значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС, объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м^3

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

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

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

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

где $C_2^Б$, $C_2^М$ - 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

$$\vartheta_\delta = \frac{C_3^Б - C_3^М}{C_3^Д \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где $C_3^Б$, $C_3^М$ - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 3 со стороны больших и меньших значений, массовая концентрация определяемого компонента, мг/м^3;

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 (CO)	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 CO-воздух

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		
Диоксид углерода (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

11

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		
Сероводород (H_2S)	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_2S-воздух
				0,0049 % ±10 % отн. (70 мг/м^3)	0,0094 % ±10 % отн. (133 мг/м^3)	±5,0	ГСО 10538-2014 H_2S-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

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		
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, разбавитель ПНГ-воздух

[1] Изготовители и поставщики ГСО - предприятия-производители стандартных образцов состава 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, выраженных в объемной доле, млн$^{-1}$, в массовую концентрацию, мг/м^3, следует проводить по формуле:

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

где $C_{(об)}$ - объемная доля определяемого компонента, млн$^{-1}$;

$C_{(масс)}$ - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м^3;

P - атмосферное давление, мм рт. ст.;

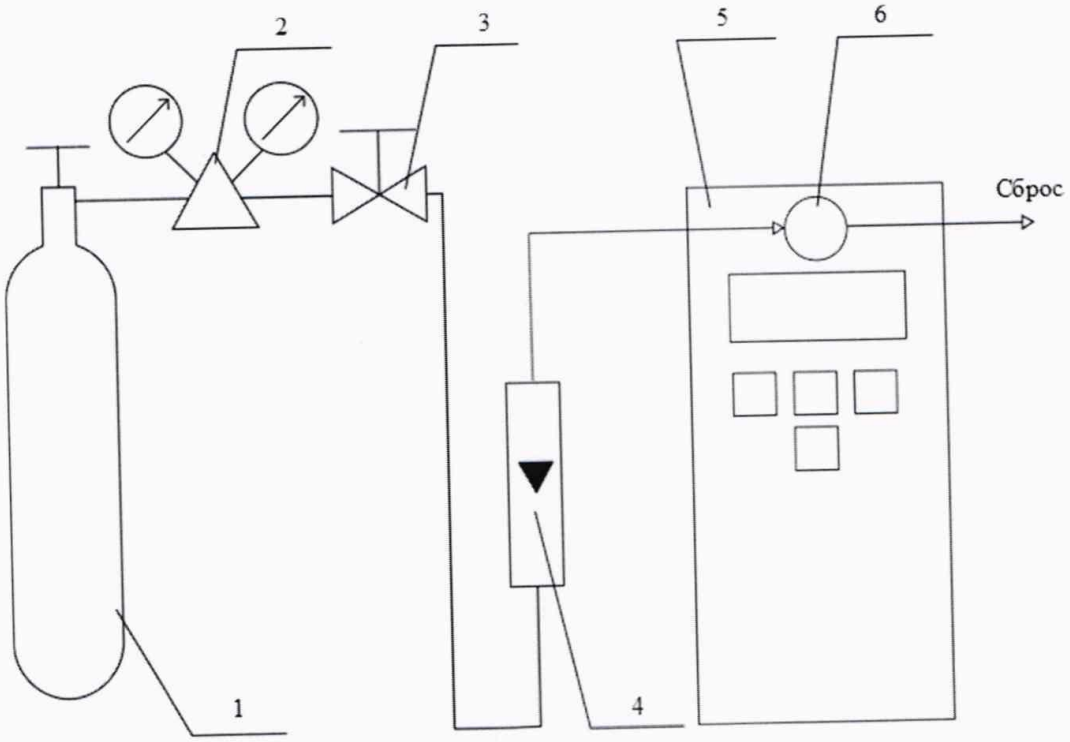
M - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;

t - температура анализируемой среды, °С.

Пересчет значений содержания определяемых компонентов, выраженных в объемной доле, %, в единицы массовой концентрации, мг/м^3, приведенных в таблице, выполнен для следующих условий: температура 20 °С, атмосферное давление 101,3 кПа.

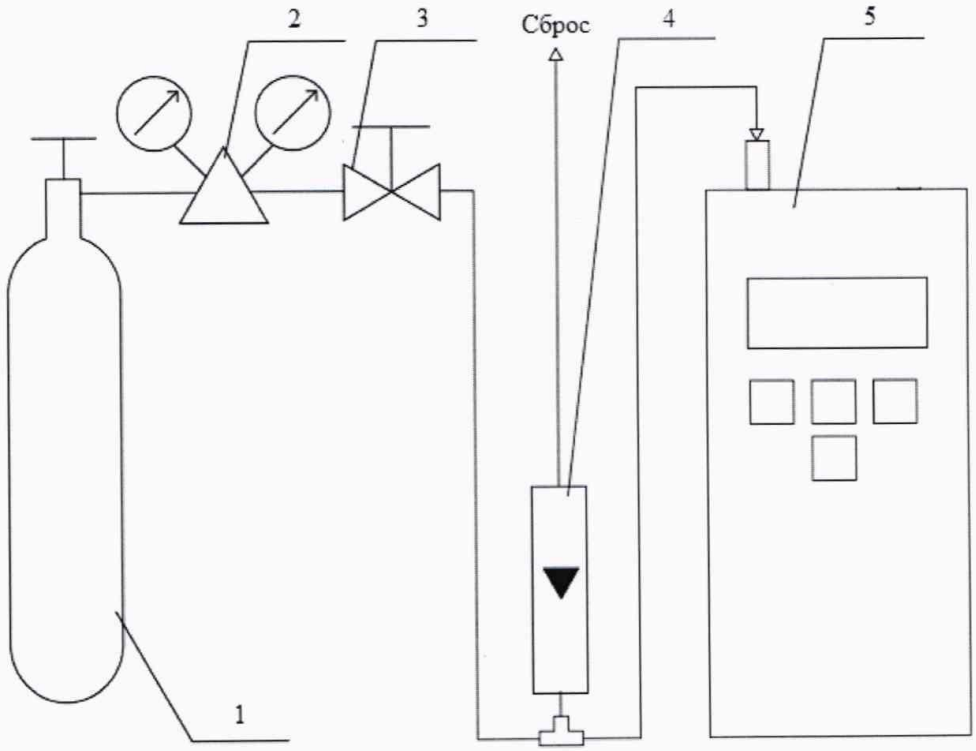
[2] Требования к пределам допускаемого отклонения увеличены относительно указанного в описании типа соответствующих ГСО.

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

15

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_2S)	-	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, NH_3, H_2S, SO_2, NO_2 ;
- диапазон атмосферного давления от 98,0 до 104,6 кПа для O_2, CO_2 , CH_4.
- 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 В

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_2S	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_2S	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	