

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя лаборатории  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»  
В. А. Лапшинов  
М.п. «07» апреля 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Сигнализаторы метана совмещенные со светильником шахтным головным  
«Исток-1С»

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-471/04-2022

## 1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на Сигнализаторы метана совмещенные со светильником шахтным головным «Исток-1С» (далее – сигнализаторы), предназначенные для измерения объемной доли метана в атмосфере горных выработок и подачи звуковой и световой сигнализации при повышении заданного порога объемной доли метана.

1.2. Сигнализаторы обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 154 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» методом прямых измерений.

## 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	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения	9	да	нет
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
4.1 Определение допускаемой погрешности срабатывания сигнализации	10.1	да	да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

2.2. При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка сигнализатора прекращается, и он признаётся прошедшим поверку с отрицательным результатом. При этом сигнализаторы возвращаются организации, представившей его на поверку, с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

2.3. Не допускается проводить периодическую поверку в сокращенном объеме. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С: от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха, %: от 30 до 80<sup>(1)</sup>;
- атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7;

(1) – без конденсации.

3.1.1. Механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля (кроме земного) и отклонения от рабочего положения не допускаются.

3.1.2. При подготовке к поверке проводят следующие операции: выполняют мероприятия по обеспечению условий безопасности; подготавливают к работе средства поверки и сигнализатор в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации; изучают настоящую методику поверки.

3.2. Поверку проводят с использованием ГСО-ПГС, характеристики которых приведены в Приложении А. Сигнализатор и средства поверки должны быть выдержаны при температуре поверки в течение не менее 24 ч.

3.3. Схема поверки сигнализаторов по ГСО-ПГС представлена на рисунке В.1 приложения В.

#### **4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый сигнализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, в том числе во взрывоопасных зонах (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

4.2. Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего сигнализатор (под контролем поверителя).

#### **5. Метрологические и технические требования к средствам поверки**

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

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7, 8, 9	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д (рег. № 15500-12)
10	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)
	Стандартный образец состава искусственной газовой смеси ГСО 11048-2018
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Ротаметр РМ-А-0.25 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объёмного расхода 0,25 м <sup>3</sup> /ч (250 л/ч по воздуху), к. т. 4
	Ротаметр РМ-А-0.035 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объёмного расхода 0,035 м <sup>3</sup> /час (35 л/час по воздуху), к. т. 4.
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2 <sup>1</sup> 20-73, 6×1,5 мм
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см <sup>2</sup> , диаметр условного прохода 3 мм, штуцерно-ниппельное соединение под гибкую трубу диаметром 4...8 мм	

5.2. Средства измерений должны быть поверены в соответствии с действующим законодательством, ГСО-ПГС должны иметь действующие паспорта.

5.3. Допускается применение других средств поверки, допущенных к применению в установленном порядке и имеющих характеристики не ниже, чем у средств поверки приведенных в таблице 2.

5.4. Отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГСО-ПГС, к пределу допускаемой погрешности сигнализаторов, должно быть не более 1/2.

#### **6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75, Приказа Минтруда России от 24.07.2013 №328н и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на сигнализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2. Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

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

6.4. При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утверждённым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020.

6.5. При работе в помещениях, помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано необходимыми средствами пожаротушения. Допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

## **7. Внешний осмотр средства измерений**

7.1. При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность сигнализатора;
- соответствие комплектации сигнализатора, согласно технической документации на него;
- правильность подключения газов и соответствие их характеристик требованиям данной методики;
- чёткость маркировки сигнализатора, согласно технической документации на него;
- исправность средств управления, настройки и коррекции.

7.2. Сигнализатор считается прошедшим поверку по п. 7, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

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

8.1. Выполнить мероприятия по подготовке.

8.1.1. Выдержать поверяемые сигнализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.2. Подготовить поверяемые сигнализаторы и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2. Опробование.

8.2.1. Сигнализатор включают в соответствии с руководством по эксплуатации, соблюдают требования и условия в соответствии с пунктом 3 настоящей методики, прогревают сигнализатор (время прогрева не более 60 секунд при 20 °С).

8.2.2. Сигнализатор считается прошедшим поверку по п. 8.2, если по окончании прогрева:

- сигнализатор находится в режиме измерения.

## **9. Проверка программного обеспечения**

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- Если устройство находится в режиме хранения, произвести его включение согласно п. 2.2 РГМШ.002.027.000 РЭ. Если устройство включено, зайти в веб оболочку устройства (IP-адрес по умолчанию: 192.168.0.11);

- Во вкладке «Информация -> Основная» поле «Информация о версиях» содержит актуальные данные о версиях установленных ПО (см. рисунок 1);

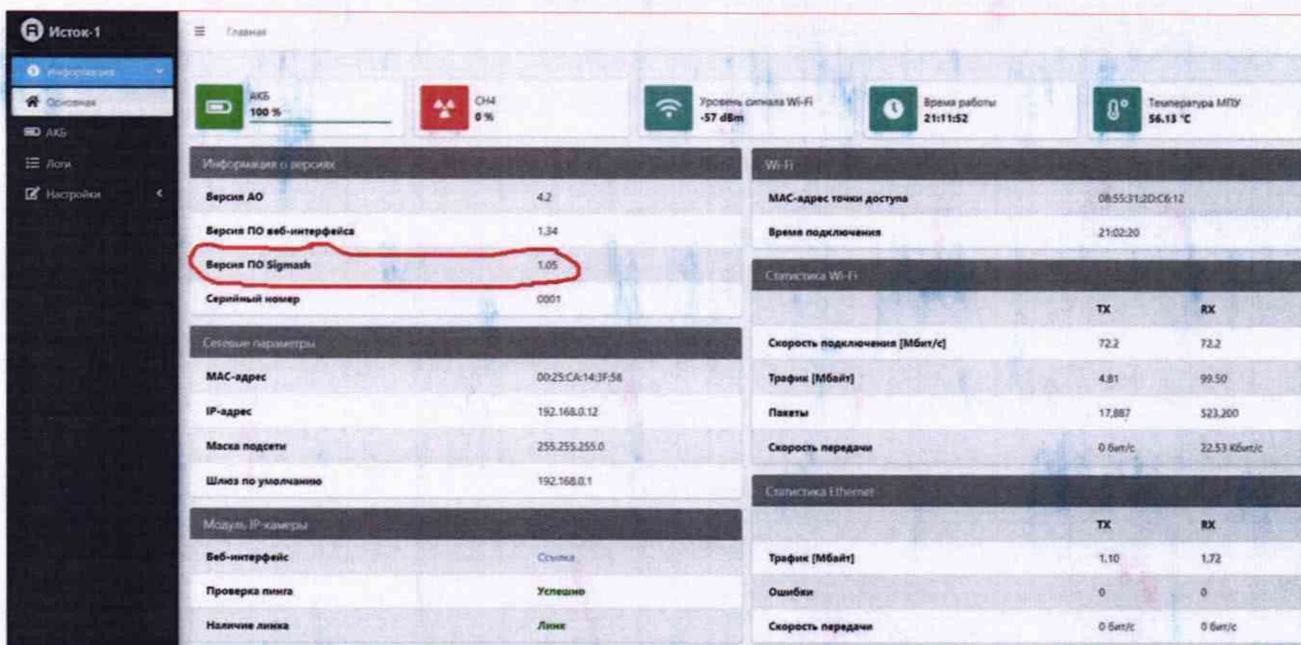


Рисунок 1 – Вкладка «Информация -> Основная»

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, указанными в Описании типа сигнализаторов.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа сигнализаторов.

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 На вход поверяемого сигнализатора с помощью насадки для подачи ГС генератором ГС-1 подают метано-воздушную смесь (МВС), с содержанием метана 1,7%, при этом расход МВС должен составлять 0,2-0,3 л/мин.

10.2 Увеличивая концентрацию метана, получаемую генератором, фиксируют, при какой концентрации метана срабатывает аварийная сигнализация. Это значение не должно отличаться от заданного порога срабатывания более чем на 0,35%.

10.3 Если значение отличается от заданного порога более чем на 0,35%, то необходимо провести **настройку** сигнализатора по п.10.4-10.8. Если проверка прошла успешно, то продолжить работу по п.10.9

10.4 Зайти в WEB-интерфейс устройства в подменю «Настройки»-раздел «Датчик CH4» (рисунок 1). Для авторизации см.п.3.1 РГМШ.002.027.000 РЭ.

10.5 Нажать кнопку «Запуск калибровки», всплывает диалоговое окно, где необходимо ввести пароль «Sigmash», после чего начнется процесс **настройки**.

10.6 Дождаться чистого воздуха, убедиться, что концентрация не растёт и не падает и нажать кнопку «Ок» напротив 0%.

10.7 Подать на датчик горючих газов метановоздушную смесь с концентрацией метана равное  $2,5\% \pm 0,3$  при этом расход газа должен составлять 0,2–0,3 л/мин, затем дождаться, пока в графе «текущая концентрация» CH<sub>4</sub> не перестанет расти, в поле «концентрации опорных точек (2 строка)» ввести подаваемую на датчик концентрацию и нажать кнопку «Ок». После чего сигнализатор начнет настройку. Внимание! На время настройки показания датчика метана зафиксируются на значении 65,535%. Настройка будет завершена, как только значение концентрации 65,535% вернется к ожидаемому значению. Максимальное время ожидания завершения настройки 3 минуты.

10.8 Повторить **действия**, начиная с п.10.1. В случае, если **настройка** не помогла – результаты поверки сигнализатора считаются отрицательными.

10.9 Основную абсолютную погрешность срабатывания сигнализации рассчитывают по п. 11.

## 11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1. Определение допускаемой погрешности срабатывания сигнализации проводить путем сличения нормированного значения установки порога срабатывания, со значением объемной доли метана, при которой включилась сигнализация.

Значение абсолютной погрешности ( $\Delta$ , %) рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta C_c = C_n - C_c, \quad (1)$$

где  $C_n$  – нормированное значение установки порога срабатывания, %;

где  $C_c$  – значение объемной доли метана, при которой включилась сигнализация, %;

11.2. Сигнализатор считается прошедшим поверку по п. 10, если полученные значения допускаемой погрешности не превышают пределов, приведённой в приложении таблице Б.1 приложения Б настоящей методики.

## 12. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки заносят в протокол поверки.

11.2. При положительных результатах поверки сигнализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки оформляются в соответствии с действующим законодательством. Допускается наносить знак о первичной поверке в паспорт на сигнализатор.

11.3. При отрицательных результатах поверки сигнализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки оформляются в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Г.С. Володарская

## Приложение А (обязательное)

Технические характеристики ГСО-ПГС приведены в таблице А.1.

Таблица А.1. - Технические характеристики ГС, используемых при поверке сигнализаторов

Определяемый компонент	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения	№ по реестру
	ПГС №1	
Метан (СН <sub>4</sub> )	1,7 % ± 5 % отн.	ГСО 11048-2018
<p>Примечания:</p> <p>1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители ГС, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.</p> <p>2) Требования к допуску на приготовление ГС уменьшен относительно указанного в ТУ 6-16-2956-92 для уменьшения вероятности при поверке ошибки первого рода (признания негодными метрологически исправных газосигнализаторов).</p>		

## Приложение Б (обязательное)

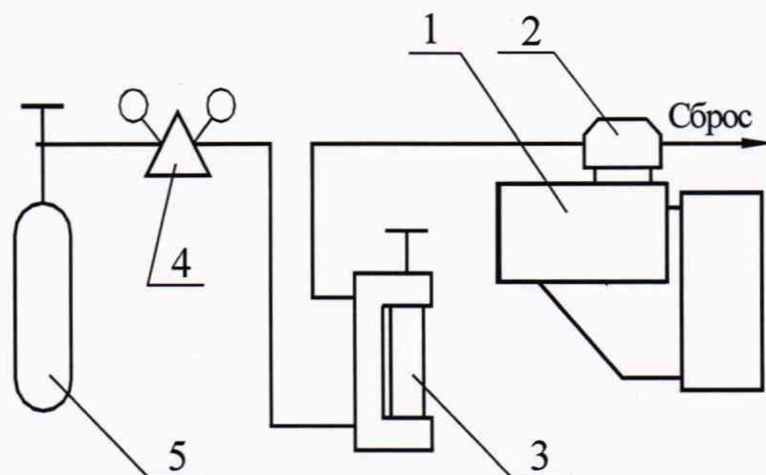
Метрологические характеристики сигнализаторов приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1. Метрологические характеристики сигнализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемной доли метана, %	от 0,05 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли метана, %	$\pm 0,35$
Устанавливаемый порог срабатывания сигнализации о превышении концентрации метана, %	от 0,5 до 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации, %	$\pm 0,35$
Дискретность отчёта измерений концентрации, %	0,01
Время установления показаний (90% отклика), не более, с	10



## Приложение В (рекомендуемое)



Рекомендуемая схема подачи ГС на вход сигнализаторов

1 – сигнализатор; 2 – ячейка датчика газоанализатора; 3 – ротаметр РМ-А-0,063, 4 – редуктор (регулятор расхода поверочной газовой смеси) 5 – баллон с поверочной газовой смесью.

Рисунок В.1 – Схема поверки сигнализаторов.