

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» мая 2024 г. № 1187

Регистрационный № 75649-19

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Сигнализаторы метана горных машин Сигмет-Р1

#### Назначение средства измерений

Сигнализаторы метана горных машин Сигмет-Р1 (далее по тексту – сигнализаторы) предназначены для выдачи предупредительной сигнализации и отключения электропитания горных машин (далее по тексту – ГМ) при достижении аварийного значения концентрации метана в атмосфере горных выработок и других промышленных объектах. Сигнализаторы предназначен для работы в подземных выработках угольных шахт и рудников во взрывоопасных зонах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия сигнализаторов основан на изменении сопротивления термокаталитического чувствительного элемента при появлении метана в атмосфере горных выработок. Чувствительный элемент сигнализатора включается в нижнее плечо измерительного моста, в верхнее плечо этого моста включается сравнительный элемент, обеспечивающий компенсацию основных влияющих факторов - температура, влажность, скорость воздуха. Напряжение с диагонали измерительного моста подается на вход микроконтроллера, который обеспечивает выполнение всех основных функций сигнализатора: измерение напряжения пропорционального концентрации метана, сравнение с пороговыми значениями, включение световой и звуковой сигнализации, подача управляющих сигналов для отключения ГМ и включения внешней звуковой сигнализации.

Конструктивно сигнализаторы являются переносными блоками, состоящими из блока питания БП-1 и блока измерения БИ-1. Вместе с сигнализаторами поставляется защитный металлический кожух, устанавливаемый на горной машине. Оба блока БП-1 и БИ-1 выполнены в пластмассовых корпусах из ударопрочного материала (ABS) и соединены между собой спецвинтом. В БИ-1 расположена плата измерений, термокаталитический сенсор, элементы световой (зеленый и красный светодиоды) и звуковой сигнализации, кнопка «Проверка», металлическая цепочка для переноски. В нижней части БИ-1 установлена розетка разъема РП14-5, предназначенная для электрического соединения с блоком питания. В БП-1 находятся аккумулятор с резисторами, обеспечивающими искрозащиту, плата заряда, задающая режим заряда аккумулятора, вилка разъема РП14-5 для соединения с блоком измерений, с устройством настройки и калибровки УНК Сигмет-Р1 и с зарядной станцией.

Взрывозащищенность сигнализаторов обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (i) по ГОСТ 31610.11-2014, выполнением требований ГОСТ 31610.11-2014, а также специальным видом взрывозащиты «s» по ГОСТ 22782.3-77. Параметры искробезопасных цепей указываются в сопроводительной документации.

Структура обозначения сигнализаторов: Сигмет-Р1.Х.Y, где:  
Х – Буквенное поле, определяющее тип подключения сенсора метана:

- 1 - встроенный сенсор метана;
- 2 - выносной сенсор метана (длина до 5 м);

Y – Буквенное поле, определяющее наличие радиомодуля:

- 1 - радиомодуль отсутствует;
- 2 - радиомодуль MA-4x (АО «ИТ-Индустря»);
- 3 - транспондер НРТ (IPT, SPT) (Akvarius Ltd/PBE Group);
- 4 - модуль WiPAN (Davis Derby Ltd.);
- 5 - модуль ExTANG или ExTAG (ООО «Компания ДЭП»);
- 6 - абонентское устройство МА-34 (АО «ИТ-Индустря»);
- 7 - абонентское устройство МАУ-П-15 (АО «ИТ-Индустря»);
- 8 - модуль МЛП-232-XX (ООО «НСТ»);
- 9 - модуль DRF4432D (ООО «Фирма «Аэротест»);
- 10 - модуль Head-piece CAM Strata.

Внешний вид сигнализаторов, место нанесения знака утверждения типа и схема пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид сигнализаторов метана горных машин Сигмет-Р1



Рисунок 2 – Сигнализаторы метана горных машин Сигмет-Р1, схема пломбирования от несанкционированного доступа посредством мастики.

### Программное обеспечение

Сигнализаторы имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО), предназначенное для обработки измерительной информации. Данное ПО устанавливается в сигнализаторы на заводе-изготовителе во время производственного цикла, что исключает возможность несанкционированных настроек и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений.

Встроенное ПО обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- обработку измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;
- диагностику аппаратной части сигнализатора;
- сравнение измеренных значений содержания определяемого компонента с установленными пороговыми значениями и выдачу сигнализации о достижении этих уровней;
- проведение настройки сигнализатора;
- формирование цифрового выходного сигнала;

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Sigmet-R1-FW
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	Исполняемый код недоступен для считывания и модификации
Алгоритм расчета цифрового идентификатора ПО	-
Примечание - Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.	

Влияние встроенного программного обеспечения сигнализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Сигнализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики сигнализаторов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики сигнализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений концентраций метана в воздухе, об. доля %	от 0 до 2,5
Диапазон регулировки порогов срабатывания при измерении объемной доли метана, об. доля %	от 0,5 до 2,2
Значение основного порога срабатывания сигнализации при измерении объемной доли метана, установленное при выпуске из производства, об. доля %	2,0
Значение предупредительного порога срабатывания сигнализации при измерении объемной доли метана, установленное при выпуске из производства, об. доля %	1,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора при измерении объемной доли метана, об. доля %	±0,2
Время срабатывания сигнализатора при скачкообразном изменении объемной доли метана от 0 до 1,11 от установленного порога срабатывания, с, не более	15
Дополнительная погрешность от влияния внешних факторов не должна превышать, в долях от допускаемой основной погрешности: - при изменении температуры окружающей среды в диапазонах: от -5 до +15 °C и от +25 до +40 °C, на каждые 10 °C - при изменении относительной влажности в диапазоне от 20 до 98 % - при измерении напряжения источника питания - от влияния содержания углекислого газа, до 5 об. доли % в анализируемой смеси	1,0 1,0 1,0 1,0

Таблица 3 - Технические характеристики сигнализаторов

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева сигнализатора, мин, не более	10
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	10
Напряжение питания, источник питания – аккумулятор HTCDFR26650 (Li-Fe): - максимальное напряжение - номинальное напряжение - напряжение заряда	3,6 3,2 от 4,8 до 5,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,35
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015: переносной блок (ПБ-1): - блок измерения (БИ-1) - блок питания (БП-1) корпус защитный металлический (КЗМ-1): - вводной отсек - защитный отсек	IP54 IP66 IP54 IP20
Маркировка взрывозащиты	РО Ex ia s I Ma X
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ 5

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (высота×глубина×ширина), мм, не более:	
- блок измерения	120×60×80
- блок питания	125×60×90
- кожух защитный металлический	355×175×85
Масса, кг, не более	
- общая масса с защитным кожухом	13
- переносной блок	1,0
Рабочие условия эксплуатации преобразователей:	
- температура окружающего воздуха, °C	от -5 до +40
- атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 800
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 20 до 98 (без конденсации влаги)
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	14000
Срок службы, лет, не менее	3

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус сигнализатора

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки сигнализатора приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Сигнализаторы метана горных машин	Сигмет-Р1	1 шт.
Защитный кожух	КЗМ-1	Количество по согласованию с заказчиком
Калибровочная насадка для подачи ГС	-	1 шт. на партию
Руководство по эксплуатации	Сигмет-Р1 00 000 РЭ	1 экз. на партию
Паспорт	Сигмет-Р1 00.000 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП-098/04-2019	1 экз. на партию
Устройство настройки и калибровки	УНК Сигмет-Р1	1 шт. на партию

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к сигнализаторам метана горных машин Сигмет-Р1**

Приказ Росстандарта от 14 декабря 2018 г. № 2664 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Газоанализаторы и сигнализаторы горючих газов и паров электрические. Часть 1. Общие требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ 31610.0 – 2014 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования;

ГОСТ 31610.11 – 2014 Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»;

ТУ 26.51.53.110-038-50151796-2018 Сигнализаторы метана горных машин Сигмет-Р1. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «Аэротест» «Аэротест»  
(ООО «Фирма «Аэротест»)

ИНН 5027070371

Адрес мест осуществления деятельности: 140072, Московская обл., г.о. Люберцы, рп. Томилино, ул. Жуковского, д. 5/1

Тел.: +7 (495) 557-85-30

Web-сайт: [www.atest.ru](http://www.atest.ru)

E-mail: [atest@atest.ru](mailto:atest@atest.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ» «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, помещ. VII, ком. 6

Тел.: +7 (495) 775-48-45

E-mail: [info@prommashtest.ru](mailto:info@prommashtest.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.