

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому**  
**регулированию**  
**и метрологии**  
**от «09» июня 2021 г. № 986**

Регистрационный № 78656-20

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Метанометры для горных машин МГМ-1**

**Назначение средства измерений**

Метанометры для горных машин МГМ-1 (далее по тексту – метанометры) предназначены для выдачи предупредительной сигнализации и отключения электропитания горной машины или подземной передвижной компрессорной станции (установки) при достижении предельно допускаемого значения объемной доли метана в атмосфере горной выработки.

**Описание средства измерений**

Принцип действия метанометров – термохимический, основанный на беспламенном сжигании метана на рабочем элементе сенсора, с использованием мостового метода измерения. Сенсор питается от стабилизатора тока, широтно-импульсным модулятором. Появление метана приводит к изменению сопротивления рабочего резистора сенсора и разбалансировке мостовой схемы. Напряжение с диагонали моста, пропорциональное концентрации метана в контролируемой среде, поступает в микропроцессор, где измеряется, сравнивается с заданными значениями, и с выхода микропроцессора выдаются сигналы управления соответствующей сигнализацией.

Метанометры состоят из:

- защитного кожуха, который крепится к корпусу горной машины или подземной передвижной компрессорной станции (установки), и предназначен для размещения в нем переносного блока с целью защиты его от механических повреждений;
- переносного блока, который, состоит из метанометрического блока и блока питания, соединенных между собой специальным болтом.

Для передачи данных с метанометра в систему аэрогазового контроля (далее по тексту – АГК) в состав МГМ-1Р дополнительно входят:

- антенна, которая крепится к защитному кожуху или на комбайн и обеспечивает передачу данных о состоянии шахтной атмосферы на приемник ПДМ-1 с помощью ретранслятора РДМ-1.
- ретранслятор данных метанометра РДМ-1, который служит для приема, усиления и дальнейшей передачи информации от метанометра.
- приемник данных метанометра ПДМ-1 устанавливается на месте эксплуатации в соответствии с действующей проектной документацией. Приемник ПДМ-1 подключается к системе АГК.

Защитный кожух устанавливается и закрепляется на горной машине или передвижной подземной компрессорной станции (установки) и представляет собой металлический корпус, внутри которого установлен выключатель, содержащий два реле. Выключатель имеет контакты для соединения с переносным блоком и зажимы, к которым подключается кабель, соединяющий метанометр с горной машиной или компрессорной станцией (установкой).

Метанометрический блок состоит из пластмассового корпуса и двух крышек. В корпусе расположена плата и крепятся: сенсор, элементы световой (красный и зеленый индикаторы) и звуковой (звуковой излучатель) сигнализации, кнопка включения метанометра. Все эти элементы закрываются металлической крышкой с соответствующими отверстиями. Для переноски имеется ремень (ручка), который крепится этой же крышкой.

На нижней крышке размещены розетка соединителя, предназначенная для электрического соединения с блоком питания, и винт, закрывающий доступ к кнопке для настройки метанометра.

Блок питания содержит аккумуляторы с резисторами, обеспечивающими искробезопасность, вилку соединителя, предназначенную для электрического соединения с метанометрическим блоком, специальный болт для крепления метанометрического блока.

В нижней части блока питания имеются три контакта, предназначенные для электрического соединения с выключателем защитного кожуха. По этим контактам подаются сигналы для управления реле выключателя.

Метанометры выпускаются в трех модификациях:

- МГМ-1М – метанометры, предназначенные для установки на комбайны и другие горные машины;

- МГМ-1.1М – метанометры, предназначенные для установки на передвижные компрессорные станции;

- МГМ-1Р – метанометры, предназначенные для установки на проходческие и выемочные комбайны с функцией передачи данных в систему АГК.

Метанометры имеют в своем составе энергонезависимую память, в которой ежеминутно сохраняются данные о текущем времени и содержании метана, а также обеспечивают возможность контроля, настройки и передачи данных в компьютер по беспроводной ближней связи.

Общий вид метанометров представлен на рисунке 1.

Общий вид дополнительного оборудования представлен на рисунке 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлена на рисунке 3.



а) – Метанометры МГМ-1М  
б) – Метанометры МГМ-1.1М  
в) – Метанометры МГМ-1Р

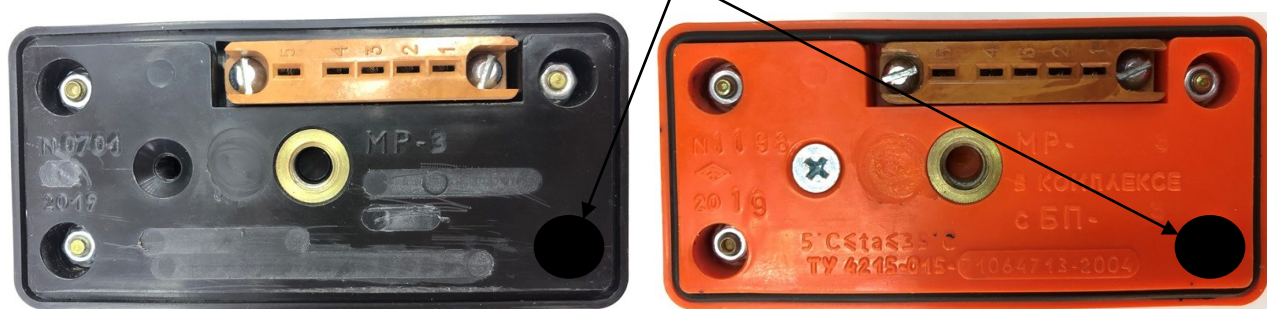
Рисунок 1 – Общий вид метанометров



а)  
б)  
а) ретранслятор РДМ-1  
б) приемник ПДМ-1

Рисунок 2 – Общий вид дополнительного оборудования

Место пломбирования (нанесения знака поверки)



а)  
б)  
а) – Метанометры МГМ-1М  
б) – Метанометры МГМ-1.1М и МГМ-1Р

Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки

## Программное обеспечение

Программное обеспечение метанометров (далее по тексту – ПО) по аппаратному обеспечению является встроенным. ПО хранится в памяти микроконтроллера и предназначено для управления работой метанометров, сбора, обработки и передачи измерительной информации, выдачи сигналов управления и управлением работой сигнализации.

ПО устанавливается на предприятии-изготовителе в процессе изготовления.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция метанометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики метанометров нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование характеристики                  | Модификация              |                          |                          |
|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                              | МГМ-1М                   | МГМ-1.1М                 | МГМ-1Р                   |
|                                              | Значение                 |                          |                          |
| Идентификационное наименование ПО            | 6ПБ.367.<br>882-02Д2.hex | 6ПБ.367.<br>882-03Д2.hex | 6ПБ.367.<br>882-04Д2.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | 1.0                      | 1.0                      | 1.0                      |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 0x55BF                   | 0x1C35                   | 0xA3E4                   |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC16                    |                          |                          |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                               | Модификация |          |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|--------|
|                                                                                                                                                                                           | МГМ-1М      | МГМ-1.1М | МГМ-1Р |
|                                                                                                                                                                                           | Значение    |          |        |
| Номинальное значение объемной доли метана, при котором срабатывает предупредительная сигнализация, % об.                                                                                  | 1,5         | 1,0      | 1,5    |
| Номинальное значение объемной доли метана, при котором происходит отключение электропитания, % об.                                                                                        | 2,0         | 1,0      | 2,0    |
| Пределы допускаемых основных абсолютных погрешностей срабатывания предупредительной сигнализации и отключения электропитания, % об.                                                       | ±0,20       |          |        |
| Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей срабатывания предупредительной сигнализации и отключения электропитания, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: |             |          |        |
| - от изменения температуры окружающей среды, на каждые 10 °С                                                                                                                              | 1,0         |          |        |
| - от изменения относительной влажности окружающей среды, на каждые 10 %                                                                                                                   | 1,0         |          |        |
| - от изменения пространственного положения метанометра на угол 90° от вертикальной оси в любом направлении                                                                                | 0,5         |          |        |
| - от влияния содержания углекислого газа, до 2 % об. в анализируемой смеси                                                                                                                | 1,0         |          |        |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                   | Модификация                  |          |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|--------|
|                                                                                                               | МГМ-1М                       | МГМ-1.1М | МГМ-1Р |
|                                                                                                               | Значение                     |          |        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования измеренного значения в выходной сигнал ПДМ-1, % об. | ±0,10                        |          |        |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %           | от +15 до +25<br>от 30 до 80 |          |        |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Время прогрева, мин, не более                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                                                              |
| Время срабатывания, с, не более                                                                                                                                                                                                                                              | 12                                                                              |
| Время непрерывной работы без перезарядки блока питания, ч, не менее                                                                                                                                                                                                          | 10                                                                              |
| Время непрерывной работы без градуировки (стабильность), ч, не менее                                                                                                                                                                                                         | 72                                                                              |
| Количество выходных каналов ПДМ-1                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                               |
| Диапазоны выходных сигналов ПДМ-1:<br>- сила постоянного тока, мА<br>- напряжение постоянного тока, В                                                                                                                                                                        | от 1 до 5<br>от 0,4 до 2 В                                                      |
| Напряжение питания, В:<br>- для МГМ-1М и МГМ-1.1М<br>- для МГМ-1Р<br>- для приемника ПДМ-1<br>- для ретранслятора РДМ-1                                                                                                                                                      | от 2,2 до 2,6<br>от 2,9 до 3,9<br>от 6 до 15 В<br>от 100 до 260 (50 Гц)         |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- защитного кожуха:<br>- высота<br>- длина<br>- ширина<br>- переносного блока:<br>- высота<br>- длина<br>- ширина<br>- приемника ПДМ-1:<br>- высота<br>- длина<br>- ширина<br>- ретранслятора РДМ-1:<br>- высота<br>- длина<br>- ширина | 305<br>192<br>74<br>150,5<br>115<br>55<br>331<br>149<br>112<br>268<br>218<br>99 |
| Масса, кг, не более:<br>- защитного кожуха<br>- переносного блока<br>- приемника ПДМ-1<br>- ретранслятора РДМ-1                                                                                                                                                              | 15,0<br>1,5<br>4,2<br>2,5                                                       |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                  | Значение                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более | от -10 до +40<br><br>100                                                                        |
| Средний срок службы, лет                                                                                                     | 3                                                                                               |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                | 14000                                                                                           |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015:<br>- защитного кожуха<br>- переносного блока                                              | IP20<br>IP54                                                                                    |
| Маркировка взрывозащиты:<br>- защитного кожуха<br>- переносного блока<br>- приемника ПДМ-1<br>- ретранслятора РДМ-1          | PO Ex ia I Ma<br>PO Ex ia I Ma X<br>PO Ex ia I Ma X<br>PB Ex d mb I Mb X или<br>PO Ex ia I Ma X |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляр метанометров типографским способом, и на крышку метанометров гравировкой.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                               | Обозначение                            | Количество                                  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Кожух защитный                             | КЗМ-1.1<br>КЗМ-1.2                     | 1 шт.                                       |
| Блок метанометрический                     | МР-3<br>МР-3Р                          | 2 шт. (максимальное количество по договору) |
| Блок питания                               | БП-3<br>БП-3Р                          | 4 шт. (максимальное количество по договору) |
| Комплект инструмента и принадлежностей     | —                                      | 1 комплект                                  |
| Ретранслятор данных метанометра            | РДМ-1                                  | 1 комплект<br>(по заявке потребителя)       |
| Приемник данных метанометра                | ПДМ-1                                  | 1 комплект<br>(по заявке потребителя)       |
| Зарядное устройство                        | ЗУ-4<br>ЗУ-5                           | 1 шт.<br>(по заявке потребителя)            |
| Пульт программирования и паспорт           | —                                      | 1 комплект<br>(по заявке потребителя)       |
| Устройство считывания информации и паспорт | УСИ-1                                  | 1 комплект<br>(по заявке потребителя)       |
| Руководство по эксплуатации                | 2ПБ.999.048 РЭ<br>2ПБ.999.048-01 РЭ    | 1 экз.<br>(по заявке потребителя)           |
| Формуляр                                   | 2ПБ.999.048 ФО<br>2ПБ.999.048-01 ФО    | 1 экз.                                      |
| Методика поверки                           | ОЦСМ 086196-2019 МП<br>с Изменением №1 | 1 экз.                                      |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделах 1.3 и 2 руководства по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к метанометрам для горных машин МГМ-1**

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664

ГОСТ 31610.0-2014 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

ТУ 26.51.53-015-71064713-2019 Метанометры для горных машин МГМ-1. Технические условия.