

## Сигнализаторы метана СМС-15, совмещенные с головными светильниками

### Назначение средства измерений

Сигнализаторы метана СМС-15, совмещенные с головными светильниками (далее - сигнализаторы) предназначены для измерений объемной доли метана в атмосфере горных выработок.

### Описание средства измерений

Принцип действия сигнализаторов – термохимический, основанный на беспламенном сжигании метана на рабочем элементе сенсора, с использованием мостового метода измерения. Работа сигнализатора осуществляется аппаратно-программным способом с использованием микропроцессора. Сенсор питается стабильным током от стабилизатора тока, управляемого микропроцессором.

Появление метана приводит к изменению сопротивления рабочего резистора сенсора и разбалансировке мостовой схемы. Напряжение с выхода моста, пропорциональное концентрации метана в измеряемой среде, через усилитель поступает на вход микропроцессора, где измеряется, сравнивается с заданными значениями и с выхода микропроцессора выдаются сигналы управления звуковой или световой сигнализацией.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Сигнализаторы состоят из фары светильника, в которой расположен сенсор и электронный блок, кабеля и блока питания. Блок питания представляет собой перезаряжаемую аккумуляторную батарею.

Градуировка сенсора и задание порога срабатывания производится с помощью пульта программирования.

Сигнализаторы относятся к невосстанавливаемым в условиях шахты, ремонтируемым изделиям.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Защита от внесения несанкционированных изменений обеспечивается пломбированием корпуса фары сигнализатора изготовителем путем нанесения оттиска клейма изготовителя на мастику в чашечке согласно рисунку 2. Количество пломб – одна.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

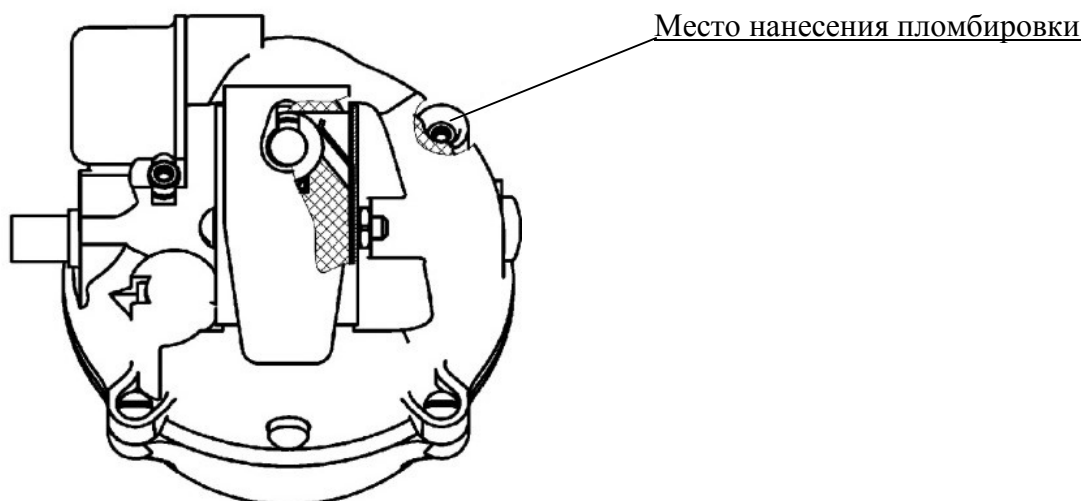


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Внутреннее программное обеспечение (ПО) записано в микропроцессоре сигнализаторов и предназначено для сбора и обработки измерительной информации от сенсора и управлением работой сигнализации.

Конструкция сигнализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Нормирование метрологических характеристик сигнализаторов проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью сигнализаторов.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение           |
|-------------------------------------------------|--------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | 6ПБ.367.975_Д2.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 1.0        |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0xE426             |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC16              |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                     | Значение        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Диапазон измерений объемной доли метана, %                                                                                                      | от 0,00 до 2,50 |
| Диапазон задания порога срабатывания сигнализации, % объемной доли метана                                                                       | от 0,50 до 2,00 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений объемной доли метана, %                                                           | ±0,20           |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением условий эксплуатации, в долях от пределов основной погрешности: |                 |
| - от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С                                                      | 1,0             |
| - от изменения относительной влажности окружающей среды до 100 % при температуре +35 °С на каждые 10 %                                          | 1,0             |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                         | Значение         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| - от изменения пространственного положения фары на угол 90° от вертикальной оси в любом направлении | 0,5              |
| - от влияния углекислого газа объемной долей до 2,00 %                                              | 0,7              |
| Нормальные условия измерений:                                                                       |                  |
| - температура окружающей среды, °С                                                                  | от +15 до +25    |
| - относительная влажность, %                                                                        | от 30 до 80      |
| - атмосферное давление, кПа                                                                         | от 87,8 до 119,7 |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                          | Значение         |                 |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Время срабатывания сигнализации, с, не более                         | 12               |                 |
| Время прогрева, мин, не более                                        | 2                |                 |
| Время непрерывной работы без градуировки (стабильность), ч, не менее | 72               |                 |
| Номинальное напряжение питания постоянного тока, В                   | 3,7              |                 |
| Сила тока, потребляемого сигнализатором, А, не более                 | 0,5              |                 |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                    | фары             | корпуса батареи |
| - высота                                                             | 74               | 142             |
| - ширина                                                             | 77               | 139             |
| - длина                                                              | 80,5             | 51              |
| Масса, кг, не более                                                  | 0,9              |                 |
| Условия эксплуатации:                                                |                  |                 |
| - температура окружающей среды, °С                                   | от -10 до +40    |                 |
| - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более        | 100              |                 |
| - атмосферное давление, кПа                                          | от 87,8 до 119,7 |                 |
| Средний срок службы, лет                                             | 3                |                 |
| Средняя наработка на отказ, ч                                        | 10000            |                 |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015:            |                  |                 |
| - фары                                                               | IP54             |                 |
| - сенсора                                                            | IP51             |                 |
| Маркировка взрывозащиты                                              | PO Ex ia I Ma X  |                 |

### Знак утверждения типа

наносится на табличку корпуса батареи сигнализатора и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                    | Обозначение    | Количество                  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| Сигнализатор метана СМС-15, совмещенный с головным светильником | СМС-15         | 1 шт.                       |
| Пульт программирования и паспорт на пульт                       | -              | определяется при заказе     |
| Руководство по эксплуатации <sup>1)</sup>                       | ЗПБ.522.011 РЭ | 1 экз. на 30 сигнализаторов |
| Формуляр                                                        | ЗПБ.522.011 ФО | 1 экз.                      |

Продолжение таблицы 4

| Наименование                                                | Обозначение         | Количество                      |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Методика поверки <sup>1)</sup>                              | ОЦСМ 028196-2018 МП | 1 экз. на 30 сигнализаторов     |
| Копия сертификата соответствия ТР ТС 012/2011 <sup>1)</sup> | -                   | 1 экз. на 30 сигнализаторов     |
| Комплект инструмента и принадлежностей                      | -                   | 1 комплект на 30 сигнализаторов |
| <sup>1)</sup> Поставляется на цифровом носителе.            |                     |                                 |

### Поверка

осуществляется по документу ОЦСМ 028196-2018 МП «ГСИ. Сигнализаторы метана СМС-15, совмещенные с головными светильниками. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Томский ЦСМ» 30 марта 2018 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные средства поверки.

| Наименование и тип средства поверки                                                                                                                                                                                                                        | Регистрационный номер в ФИФОЕИ <sup>1)</sup> | Основные метрологические характеристики                           |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              | интервалы допускаемых аттестованных значений молярной доли метана | расширенная неопределенность |
| Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2014 (стандартные образцы состава искусственной газовой смеси метана в воздухе)                                                                                                                                 | ГСО 10599-2015                               | от 1,10 до 1,30 %<br>от 2,10 до 2,30 %                            | $U^{2)} = (1,4 - 1,5) \%$    |
| <sup>1)</sup> ФИФОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.<br><sup>2)</sup> $U$ – относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k=2$ (соответствует границам относительной погрешности при $P=0,95$ ) |                                              |                                                                   |                              |

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

Знак поверки наносится:

- в раздел 5 формуляра на сигнализатор при первичной поверке;
- в раздел 8.3 формуляра на сигнализатор или в свидетельство о поверке при периодической поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к сигнализаторам метана СМС-15, совмещенным с головными светильниками

ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

ГОСТ 31610.35-1-2014 (ИЕС 60079-35-1:2011) Взрывоопасные среды. Часть 35-1. Головные светильники для применения в шахтах, опасных по рудничному газу. Общие требования и методы испытаний, относящиеся к риску взрыва

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 (МЭК 60079-29-1:2007) Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

ТУ 26.51.53-063-71064713-2017 Сигнализатор метана СМС-15, совмещенный с головным светильником. Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://etpribor.nt-rt.ru/> || [eri@nt-rt.ru](mailto:eri@nt-rt.ru)