

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Станции контроля параметров атмосферы СКПА

#### Назначение средства измерений

Станции контроля параметров атмосферы СКПА (далее по тексту станции) предназначены для измерений объемной доли метана, кислорода, оксида и диоксида углерода, водорода, температуры газовой среды, абсолютного и дифференциального давления в выработанном пространстве действующих очистных забоев и в воздухе рабочей зоны.

#### Описание средства измерений

Станции СКПА имеют следующие функции:

- измерение концентрации метана, кислорода, оксида и диоксида углерода, водорода, температуры газовой среды, абсолютного и дифференциального давления;
- цифровая индикация результатов измерений, времени и даты;
- преобразование результатов измерений в аналоговый и цифровой выходной сигнал всех измеряемых величин;
- технологический контроль относительной влажности газовой среды;
- световая и звуковая сигнализация при превышении предельно допустимых значений концентраций;
- запись и последующее отображение максимальных значений концентраций за период после включения;
- функция «черного ящика» - запись результатов измерений в энергонезависимую память;
- наличие программного интерфейса для определения взрываемости горючих газов с помощью треугольника взрываемости.

Для измерений объемной доли метана и диоксида углерода станции содержат оптический датчик, принцип действия которого основан на избирательном поглощении инфракрасного излучения молекулами углеводородов в области длин волн 3,3-3,4 мкм. Для измерений объемной доли кислорода, водорода и оксида углерода станции содержат датчики, принцип измерения которых основан на электрохимическом методе. Анализируемый газ вступает в химическую реакцию с электролитом, заполняющим ячейку датчика. В результате в растворе возникают заряженные ионы, между электродами начинает протекать электрический ток, пропорциональный объемной доли анализируемого компонента. Датчик температуры представляет собой терморезистор, принцип действия которого основан на изменении электрического сопротивления чувствительного элемента при изменении температуры окружающей среды. Рабочим электрическим элементом служит резистор, который меняет свое сопротивление в зависимости от изменений температуры окружающей среды. Для измерений давления станция содержит чувствительный элемент, выполненный по микроэлектромеханической (МЭМС) технологии. Принцип действия датчика давления основан на упругой деформации чувствительного элемента, на который нанесены полупроводниковые тензорезисторы, соединенные в мостовую схему.

Конструктивно станции состоят из следующих блоков:

1. для модификаций без насоса:
  - блок индикации СКПА-М1.1;
  - блок датчиков СКПА-М1.2 (блок содержит сенсоры для измерения концентрации газов, температуры, относительной влажности, абсолютного и дифференциального давления).

2. для модификаций с насосом:

- блок измерения и индикации СКПА-М2.1 (блок содержит сенсоры для измерения концентрации газов);

- блок датчиков СКПА-М2.2 (блок содержит сенсоры для измерения температуры, относительной влажности, абсолютного и дифференциального давления).

Между собой блоки СКПА-М1.1 и СКПА-М1.2, а также СКПА-М2.1 и СКПА-М2.2 соединяются кабелем, не распространяющим горение.

Станции могут комплектоваться максимум 8-ю сенсорами для измерения до 5 определяемых газовых компонентов (метан, кислород, оксид и диоксид углерода, водород), а также сенсорами температуры, абсолютного и дифференциального давления.

По способу установки на месте эксплуатации являются стационарными, по способу выдачи информации – комбинированные; по видам источников питания – с электрическим питанием; по степени автоматизации – автоматизированные; по режиму работы – непрерывного действия. Станции предназначены для работы в подземных выработках угольных шахт, опасных по газу (метан) и угольной пыли, является пыле- и влагозащищенным в соответствии с исполнением IP 54 по ГОСТ 14254-96. Электрическое питание станции осуществляется от внешнего искробезопасного источника питания.

Для предотвращения несанкционированного доступа корпус станции пломбируется.

Станции имеют маркировку взрывозащиты PO Ex ia I Ma X.

Внешний вид и схема пломбировки блоков СКПА-М1.1 и СКПА-М2.1 от несанкционированного доступа приведена на рисунке 1. Внешний вид и схема пломбировки блока СКПА-М1.2 от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2. Внешний вид блока СКПА-М2.2 приведен на рисунке 3.



Рисунок 1 – Внешний вид и схема пломбировки блоков СКПА-М1.1 и СКПА-М2.1



Рисунок 2 - Внешний вид и схема пломбировки блока СКПА-М1.2



Рисунок 3 - Внешний вид блока СКПА-М2.2

### Программное обеспечение

Станции имеют встроенное программное обеспечение далее (ПО), разработанное фирмой-изготовителем специально для решения задач измерения объемной доли метана, кислорода, оксида и диоксида углерода, водорода, температуры газовой среды, абсолютного и дифференциального давления. Встроенное ПО измерителя состоит из двух частей - основной (программы управления измерением) и дополнительной (подпрограмма тестирования цифрового выходного сигнала) и имеет древовидную структуру. Программное обеспечение используется для отображения идентификационных данных ПО и результатов измерений, настройки параметров измерителя, выполнения измерений, передачи результатов измерений на внешние устройства. К метрологически значимой части относится все ПО. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.77-2014. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программы управления измерением СКПА

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SKPA.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver.1.x
Цифровой идентификатор ПО	0xAD452368
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC32

Таблица 2 - Идентификационные данные подпрограммы тестирования цифрового выходного сигнала

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SKPA_Test.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver.1.x
Цифровой идентификатор ПО	0xHC664845
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики станций контроля параметров атмосферы «СКПА» приведены в таблице 3. Технические характеристики станций контроля параметров атмосферы «СКПА» приведены в таблице 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики станций контроля параметров атмосферы «СКПА»

Параметр	Значение
Диапазон измерений объемной доли метана, %	от 0 до 100
Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, млн <sup>-1</sup>	от 0 до 5000
Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, %	от 0 до 20
Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	от 0 до 25
Диапазон измерений объемной доли водорода, млн <sup>-1</sup> - модификация H2-1 - модификация H2-2	от 0 до 1000 от 0 до 5000
Диапазон измерений абсолютного давления, кПа	от 50 до 107
Диапазон измерений дифференциального давления, кПа	от 0 до 5
Диапазон измерений температуры, °С	от -10 до +50
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0 до 99
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений по каналу объемной доли метана в диапазоне измерений от 0 до 2 % объемной доли, %	±0,1
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений по каналу объемной доли метана в диапазоне измерений св. 2 до 5 % объемной доли, %	±5
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений по каналу объемной доли метана в диапазоне измерений св. 5 до 100 % объемная доля, %	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по каналу объемной доли оксида углерода в диапазоне измерений от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> , млн <sup>-1</sup>	±5
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений по каналу объемной доли оксида углерода в диапазоне измерений св. 50 до 5000 млн <sup>-1</sup> , %	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по каналу объемной доли диоксида углерода в диапазоне измерений от 0 до 1 % объемной доли, %	±0,1
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений по каналу объемной доли диоксида углерода в диапазоне измерений св. 1 до 20 % объемной доли, %	±10

Параметр	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по каналу объемной доли кислорода, %	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по каналу объемной доли водорода в диапазоне измерений от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> , млн <sup>-1</sup>	±5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений по каналу объемной доли водорода в диапазоне измерений св. 50 до 5000 млн <sup>-1</sup> , %	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по каналу абсолютного давления, кПа	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по каналу дифференциального давления, кПа	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по каналу температуры, °С	±0,3
Время установления показаний по каналу метана, T <sub>0,9</sub> , с, не более	30
Время установления показаний по каналам кислорода, оксида и диоксида углерода, водорода, T <sub>0,9</sub> , с, не более	60

Таблица 4 - Технические характеристики станций контроля параметров атмосферы «СКПА»

Параметр	Значение
Габаритные размеры, ДхШхВ, не более, мм - блоков СКПА-М1.1, СКПА-М2.1 - блока СКПА-М1.2 - блока СКПА-М2.2	400x180x90; 240x30x30; 130x13x13;
Масса, не более, кг - СКПА-М1 - СКПА-М2	3,5
Электрическое питание от сети постоянного тока, В	от 9 до 14,5
Потребляемая мощность, не более, В·А - СКПА-М1 - СКПА-М2	1 3
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - диапазон относительной влажности, %	от -10 до +50 от 84 до 106,7 от 15 до 98 (без капельной влаги)
Средняя наработка на отказ, час	10000
Средний срок службы, лет	5
Средний срок службы датчиков метана и диоксида углерода, лет	5
Средний срок службы датчиков кислорода, оксида углерода, водорода, лет	2

#### Знак утверждения типа

наносится на боковую панель станций и титульный лист Руководства по эксплуатации в верхнем правом углу методом компьютерной графики.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки станций приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность станций контроля параметров атмосферы «СКПА»

№ п/п	Наименование	Количество
1	Станция контроля параметров атмосферы СКПА	1 шт.
2	Влагоотделитель	По заказу
3	Фильтр	По заказу
4	Упаковка	1 шт.
5	Насадка для градуировки	По заказу
6	Камера давления	По заказу
7	Методика поверки	1 экз.
8	Руководство по эксплуатации	1 экз.
9	Копия сертификата соответствия ТР ТС 012/2011	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 06-012-2016 «Станция контроля параметров атмосферы «СКПА» Методика поверки», утвержденному ФБУ "Кемеровский ЦСМ" 15 января 2016 г.

Основные средства поверки:

- ГСО-ПГС 10530-2014, 10531-2014, 10532-2014 состава метана, оксида углерода, диоксида углерода, кислорода, водорода;

- калибратор температуры КТ-110 (Госреестр № 26111-08), диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до 110°C. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm((0,08+0,06 \cdot t)/100)^\circ\text{C}$ ;

- калибратор давления Метран-517 (Госреестр № 39151-12), диапазон измерений абсолютного давления от 0 до 0,16 МПа, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,06$  %. Диапазон измерений избыточного давления от 0 до 6,3 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,06$  %.

Знак поверки наносится в виде оттиска клейма в свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к станциям контроля параметров атмосферы СКПА

1 ГОСТ 8.578-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

2 ГОСТ 8.558-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

3 ГОСТ 8.802-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

4 ГОСТ Р 8.840-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1-1·10<sup>-6</sup> Па».

5 «Правила безопасности в угольных шахтах» утв. приказом Ростехнадзора от 19.11.2013 №550».

6 Технические условия ТУ 4215-001-26625559-2015.



**Изготовитель**

ООО «Ремонтно-производственный центр»  
ИНН 4205293891  
Юр. адрес 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, 1 каб. 274  
Тел. (3842) 767-089

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ») 650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2  
Тел.: (384-2) 36-43-89; факс: (384-2) 75-88-66  
E-mail: [kemcsm@kuzbass.net](mailto:kemcsm@kuzbass.net)  
Internet: [www.kemcsm.ru](http://www.kemcsm.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30063-12 от 13.11.2012 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.