

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 375 от 22.02.2018 г.)

**Датчики стационарные СД-1**

**Назначение средства измерений**

Датчики стационарные СД-1 (далее - датчики) в зависимости от модификации предназначены для непрерывного автоматического измерения содержания метана ( $\text{CH}_4$ ), диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ), оксида углерода ( $\text{CO}$ ) и кислорода ( $\text{O}_2$ ) в рудничной атмосфере (в том числе в угольных шахтах опасных по рудничному газу или пыли), передачи информации об измеренной концентрации в аналоговом и цифровом виде на компьютер диспетчера или в систему управления и контроля, выдачи аварийной звуковой и световой сигнализации, а также сигналов управления внешними исполнительными устройствами при помощи оптореле или электромагнитного реле при достижении контролируемым параметром заданных порогов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия датчика – термохимический для контроля метана, инфракрасный для контроля диоксида углерода и электрохимический для оксида углерода и кислорода.

Способ забора пробы - диффузионный.

Датчик стационарный СД-1 выпускается следующих модификаций:

СД-1.М – контроль содержания метана,

СД-1.Д – контроль содержания углекислого газа,

СД-1.Т.СО – контроль содержания оксида углерода,

СД-1.Т.О<sub>2</sub> – контроль содержания кислорода.

Для любой из вышеуказанных модификаций датчиков возможно универсальное исполнение, которое отличается введением дополнительного блока звуковой сигнализации и электромагнитного реле. В таком случае в маркировке датчиков в конце будет добавлена буква У, например: СД-1.М.У, СД-1.Д.У и т.д.

Конструктивно корпус датчика состоит из двух отделений одинакового размера, для универсального исполнения – из трех отделений. Отделение кабельных вводов, в котором расположены клеммы для соединения датчика с источником питания, чувствительным элементом и вторичными приборами, и аппаратное отделение, в котором располагаются электронные платы, служащие для обработки информации, формирования выходных сигналов и отображения информации. В универсальном исполнении третье отделение предназначено для крепления звукового излучателя, платы электромагнитного реле и двух дополнительных кабельных вводов.

Датчик обеспечивает выполнение следующих функций:

- отображение текущего значения объемной доли определяемого газа,
- настройку при помощи кнопок, расположенных в нижнем отсеке;
- диагностику неисправности чувствительных элементов;
- передачу информации на внешнее приемное устройство, как в аналоговом, так и цифровом формате;
- управление внешними исполнительными устройствами при помощи встроенного оптореле, так называемый "сухой" контакт, и релейными контактами (в зависимости от исполнения);
- выдачу звуковой (и/или световой) сигнализации при достижении контролируемым параметром заданного значения порога в универсальном исполнении.

Датчик относится к рудничному особовзрывобезопасному оборудованию по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, в зависимости от области применения относится к группе I и имеет уровень взрывозащиты "особовзрывобезопасное электрооборудование" (PO).

Взрывозащищенность датчика метана обеспечивается видами взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, "специальный" по ГОСТ 22782.3-77 и выполнением конструкции датчика в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.29.1-2010.

Корпус датчика имеет степень защиты от проникновения внутрь твердых посторонних тел и воды IP54 по ГОСТ 14254-96, газопроницаемый вход термохимического датчика - IP43.

Общий вид датчиков стационарных СД-1 приведен на рисунке 1.

Пломбирование датчиков стационарных СД-1 отсутствует.



Рисунок 1 - Общий вид датчиков стационарных СД-1 в обычном (а) и универсальном (б) исполнениях

### Программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение (далее – СПО) СД-1 представлено встроенным программным обеспечением микропроцессорного устройства.

В функции СПО входит выполнение измерений, обработка информации, ее отображение на жидкокристаллическом индикаторе, взаимодействие с пользователем через кнопки, установленные в отделении кабельных вводов, формирование выходных сигналов и реализация информационного обмена с внешними устройствами по интерфейсу RS485 с использованием протокола ModBus.

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014 достигается при помощи установки специальных винтов для предотвращения несанкционированного доступа и преднамеренного вмешательства в работу ПО, а также при помощи специальных схемотехнических решений для защиты от внешних электромагнитных полей и импульсов. Дополнительной мерой защиты от считывания и модификации исполняемого кода ПО является использование блокировки памяти программ микроконтроллера (установка битов защиты) при записи программ в память микроконтроллера на предприятии-изготовителе.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СД1.Х.ХХ
Номер версии (идентификационный номер ПО)	13.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	Модификация датчика, год начала выпуска
Диапазон измерений объемной доли: – CH <sub>4</sub> , %	от 0 до 2,5	СД-1.М, 2012
	от 5 до 100	СД-1.М, 2018
– CO <sub>2</sub> , %	от 0 до 2,0	СД-1.Д, 2012
– CO, млн <sup>-1</sup>	от 0 до 520	СД-1.Т.CO, 2018
– O <sub>2</sub> , %	от 0 до 30,0	СД-1.Т.O2, 2012
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений объемной доли (D <sub>0</sub> ): – CH <sub>4</sub> , % в диапазоне от 0 до 2,5 % в диапазоне от 5 до 100 %	±0,1	СД-1.М, 2012
	±3	СД-1.М, 2018
– CO <sub>2</sub> , %	±0,2	СД-1.Д, 2012
– CO, млн <sup>-1</sup>	±(2+0,08C), где C – значение объемной доли, млн <sup>-1</sup>	СД-1.Т.CO, 2018
– O <sub>2</sub> , %	±0,5	СД-1.Т.O2, 2012
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания аварийной сигнализации при достижении установленных порогов:		
– CH <sub>4</sub> , %	±D <sub>0</sub>	СД-1.М, 2012
– CO, млн <sup>-1</sup>	±D <sub>0</sub>	СД-1.Т.CO, 2012
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, возникающей от изменения температуры окружающей среды в условиях эксплуатации, на каждые 10 °С от нормальных условий	±D <sub>0</sub>	все
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, возникающей от изменения относительной влажности в условиях эксплуатации	±(2 · D <sub>0</sub> )	все

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	Модификация датчика, год начала выпуска
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, возникающей от изменения атмосферного давления:		
при давлении 120 кПа	$\pm(2 \cdot D_0)$	все
при давлении 80 кПа	$\pm(3 \cdot D_0)$	все
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, возникающей от изменения скорости воздушного потока в условиях эксплуатации	$\pm D_0$	все
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, возникающей от изменения наклона датчика в любом направлении на угол 90°	$\pm D_0$	все
Диапазон регулировки порогов срабатывания сигнализации и управляющих сухих контактов и реле при измерении объемной доли:		
– CH <sub>4</sub> , %	от 0,5 до 2,5	СД-1.М, 2012
– CO, млн <sup>-1</sup>	от 15 до 100	СД-1.Т.CO, 2012

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Источник питания – внешний блок питания напряжением, В	от 6 до 15
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,2
Время установления показаний при измерении объемной доли метана, с, не более:	
– t(50)	8
– t(90)	15
Время установления показаний при измерении объемной доли углекислого газа, оксида углерода и кислорода, с, не более:	
– t(50)	45
– t(90)	90
Пределы изменений показаний при работе датчика в течение 1 ч (кратковременная стабильность)	$D_0$
Пределы изменений показаний при работе датчика в течение четырех недель по 8 ч в день (долговременная стабильность)	$D_0$
Габаритные размеры, мм, не более:	
- датчик в обычном исполнении	
– высота	44
– ширина	104
– длина	145
- датчик в универсальном исполнении	
– высота	70
– ширина	175
– длина	340
Масса, г, не более:	
- датчик в обычном исполнении	600
- датчик в универсальном исполнении	1300

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы чувствительных элементов, лет	1
Средний срок службы датчика, лет	6
Средняя наработка на отказ, ч	14000
Условия эксплуатации: - в макроклиматических районах с умеренным климатом в соответствии с ГОСТ 15150-69 в исполнении У категории размещения 5	
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +35
- относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %	от 20 до 98
- атмосферное давление, кПа	от 80 до 120
- скорость движения газоздушного потока, м/с, не более	8
- содержание пыли в атмосфере, г/м <sup>3</sup> , не более	2
- вибрация частотой, Гц	от 5 до 35
амплитудой, мм	0,35
Состав атмосферы в условиях применения датчика метана:	
- не допускается содержание в атмосфере механических и агрессивных примесей (хлор, сера, фосфор, мышьяк, сурьма и их соединения) в концентрациях, влияющих на каталитическую активность элементов датчика)	
Условия хранения:	
- температура окружающей среды, °С	от +5 до +40
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80
Условия транспортирования:	
- температура окружающей среды, °С	от -30 до +50
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	100
Маркировка взрывозащиты	PO Ex ia s I Ma X

### Знак утверждения типа

наносится на верхнюю крышку датчика методом штемпелевания и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность датчиков стационарных СД-1

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик СД-1	-	1 шт.
Насадка для подачи ПГС	-	1 шт. на партию датчиков
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	СД-1 00 00 000РЭ	1 шт. на партию датчиков
Методика поверки	СД-1 00 000 МП с Изм. № 1	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу СД-1 00 000 МП "Датчики стационарные СД-1. Методика поверки" с изменением. № 1, утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 14.12.2018 г.

Основные средства поверки:

- Государственные стандартные образцы состава искусственной газовой смеси ГСО 10703-2015, ГСО 10706-2015, ГСО 10707-2015 по ТУ 2114-015-00153318-2015;

- термометр лабораторный ТЛ-4, диапазон измерения (0 - 50) °С, цена деления 0,1 °С, (регистрационный номер 303-91);

- психрометр аспирационный МБ-4М, диапазон измерений относительной влажности (10 – 100) %, (регистрационный номер 10069-85);

- барометр-анероид контрольный М-67, (регистрационный номер 3744-73).

Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими характеристиками не хуже, чем у указанных.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам стационарным СД-1**

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

ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 Взрывоопасные среды. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь "I"

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ТУ 4215-023-50151796-09 Стационарный датчик «СД-1». Технические условия

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью "ФИРМА "АЭРОТЕСТ"

(ООО "ФИРМА "АЭРОТЕСТ")

ИНН 5027070371

Адрес: 140004, Московской обл., г. Люберцы, пос. ВУГИ, завод ЭКОМАШ

Тел./факс: +7 (495) 557-85-42, +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**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77/+7 (495) 437-56-66

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.