

Сигнализатор комбинированный СК-2-ПМ1(СО2)  
Электрический побудитель расхода, оптический сенсор «Динамент»,  
цифровой индикатор  
Руководство по эксплуатации  
КРАГ.413.226.900-04 РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

# Содержание

1	Общие сведения .....	3
2	Технические характеристики .....	4
3	Комплектность .....	5
4	Устройство.....	5
5	Работа сигнализатора .....	6
6	Маркировка.....	7
7	Упаковка.....	7
8	Указание мер безопасности .....	7
9	Средства взрывозащиты.....	8
10	Подготовка к работе .....	8
11	Описание работы.....	11
12	Порядок работы СК-2-ПМ1 .....	11
13	Техническое обслуживание.....	12
14	Гарантии изготовителя.....	12
15	Сведения о рекламации.....	12

	Взам. инв. №						<b>КРАГ.413.226.900-04 РЭ</b>		
	Подпись и дата								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Сигнализатор комбинированный СК-2-ПМ1 Руководство по эксплуатации	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	12
Инв. № подл.									

Настоящие руководство по эксплуатации распространяется на сигнализатор комбинированный СК-2-ПМ1 (СО2), далее – сигнализатор СК-2, относящийся к электрооборудованию II группы (ГОСТ Р 52350.29.1-2010). Сигнализатор СК-2 предназначен для автоматического измерения процентного содержания диоксида углерода, относящихся к категории взрывоопасности ПА, в атмосфере промышленной зоны и выдачи предупредительных сигналов при концентрациях опасных для жизнедеятельности человека.

Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, гл. 7.3. ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования, расположенного во взрывоопасной зоне.

Рабочие условия эксплуатации сигнализатора (группа исполнения С3):

- температура окружающей среды от минус 20 до плюс 45°С;
- относительная влажность окружающей среды до 90% при температуре плюс 25°С (без конденсата ).

На работоспособность сигнализатора не оказывает влияние изменение температуры и относительной влажности окружающей среды в диапазоне рабочих условий по п. 1.2, а также изменение его пространственного положения при работе.

Пример записи обозначения при заказе и в конструкторской документации:

СК-2-ПМ1 КРАГ.413.226.900-04

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			КРАГ.413.226.900-04 РЭ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Параметры контролируемой и окружающей среды, при которых должны быть обеспечены технические характеристики сигнализаторов:

- 1) температура от -20 °С до + 45°С;
- 2) относительная влажность до 90% при 25 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- 3) атмосферное давление 730-800 мм рт.ст.;
- 4) внешнее вибрационное воздействие с амплитудой 0.35 мм и частотой в диапазоне 5-35 Гц.

2.2 Диапазон показаний концентраций CO<sub>2</sub> от 0,1 до 100% объемных долей;

2.3 Диапазон измерения концентраций CO<sub>2</sub> от 0,1 до 100% объемных долей;

2.4 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерений концентрации  $\Delta_0 \pm (0,1 + 0,05Cx)$

Cx- концентрация определяемого компонента.

2.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальной (20 °С) в диапазоне рабочих температур, %, не более  $\pm 0,5 \Delta_0$

2.6 Установка концентрационного порога срабатывания предупредительной сигнализации 1% объемных долей.

2.7 Изменение показаний сигнализатора за 8 час. работы ( без применения корректировки ) не превышает предела основной абсолютной погрешности.

2.8 Время установления показаний ( +20 + / - 3 град. С ) T<sub>0,9</sub> и срабатывания аварийной сигнализации сигнализатора не более 30 сек (типичное значение 5сек).

2.9 Предел времени прогрева при включении сигнализатора не более 15 сек.

2.10 Сигнализатор при транспортировании выдерживает:

- температуру окружающей среды от минус 40°С до плюс 60°С;
- относительную влажность до 100% при температуре плюс 25°С;
- транспортную тряску с ускорением до 30 м/с при частоте ударов от 10 до 120 в мин. в течение 1,5 час.

2.11 Время непрерывной работы сигнализаторов (при использовании аккумуляторов емкостью не ниже 2100ма/час) не менее 12 час.

2.13 Средний срок службы сигнализаторов составляет не менее 8 лет.

2.14 Габаритные размеры сигнализатора:

- по длине не более 90 мм;
- по ширине не более 120 мм;
- по высоте не более 58 мм.

2.15 Масса сигнализатора не более 0,67 кг.

2.16 Степень защиты сигнализатора от воздействия окружающей среды (ГОСТ14254-96) IP54.

2.17 Потребляемая мощность не более 1,2 Вт.

2.18 Сигнализаторы относятся к ремонтируемым, восстанавливаемым изделиям, требования к надежности которых устанавливаются в соответствии с ГОСТ 27883-88.

Взам. инв. №		
Подпись и дата		
Инв. № подл.		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	КРАГ.413.226.900-04 РЭ

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во	Заводской номер	Примечание
	Сигнализатор комбинированный «СК-2-ПМ1»	1		СО2
Комплект эксплуатационной документации	Руководство по эксплуатации КРАГ.413.226.900-04.РЭ	1		
	Паспорт КРАГ.413.226.900-04.ПС	1		
	Методика поверки	1		
	Формуляр КРАГ.413.226.900-04.ФО	1		
	Штанга для забора проб	1		Поставляется в зависимости от требования заказчика
	Зарядное устройство	1		
	Защитный кожаный чехол	1		
	Технологическая трубка для отбора проб газа	1		Поставляется в зависимости от требования заказчика

#### 4. УСТРОЙСТВО СИГНАЛИЗАТОРА СК-2-ПМ1(СО2)

4.1 Сигнализатор представляет собой переносной прибор предназначенный для контроля за газовой концентрацией СО2.

4.2 Информация о текущих концентрациях газов в контролируемой атмосфере представляется на цифровом.

4.3 Питание СК-2 осуществляется от четырех металл - гидридных аккумуляторов емкостью от 1600 до 2200 ма/час.

4.4 В сигнализаторах предусмотрен автоматический контроль напряжения питания с автоматическим отключением прибора в случае разряда (при снижении напряжения батареи до напряжения 4,2 В).

4.5 Измерение концентраций газов осуществляется автоматически и непрерывно.

4.6 Сигнализаторы обеспечивают прерывистую звуковую и световую сигнализацию в случае повышения концентрации СО2.

4.7 Сигнализаторы обеспечивают:

- контроль питания при включении и во время работы с сигнализацией при малом ресурсе работы;
- контроль сенсоров с индикацией при отказе;
- калибровку прибора без его вскрытия.
- принудительную подачу анализируемого газа с помощью электрического побудителя расхода;
- очистку воздуха с помощью быстросменного фильтра;

4.8 Внешний вид, расположение и назначение органов управления и индикации сигнализатора СК-2-ПМ1 с цифровым дисплеем показаны на рис. 4.1:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						КРАГ.413.226.900-04 РЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

Рис.4.1



## 5. РАБОТА СИГНАЛИЗАТОРА

5.1 Работа сигнализаторов СК-2-ПМ1 (CO2) на оптическом преобразовании NDIR концентрации CO2 в электрический сигнал пропорциональный концентрации газа.

5.2 Основным элементом схемы определяющим всю работу является микроконтроллер ADUC 831 ( фирма «Analog Devices») в состав которого входят:

- микроконтроллер с ядром машин 552 серии;
- аналого-цифровой преобразователь ( 12разрядов);
- 8-ми канальный аналоговый коммутатор;
- двух канальный 12 разрядный ЦАП;
- источник опорного напряжения ( 2,5 В);
- 24 порта приема и передачи цифровой информации;
- встроенная «флеш» память.

Контролер принимает по аналоговым и цифровым портам следующую информацию:

- сигнал напряжения аккумуляторов;
- аналоговый сигнал с оптического сенсора NDIR;
- сигнал температуры аккумуляторов при зарядке.

5.3 Питание сигнализаторов осуществляется от 4-х аккумуляторов емкостью от 1600 до 2200 ма/час. Блок питания с элементами искровзрывозащиты смонтирован отдельно от измерительной части прибора. Соединение блока питания с измерительной частью прибора осуществляется посредством разъема.

## 6. МАРКИРОВКА СИГНАЛИЗАТОРОВ СК-2.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

6.1 Маркировка сигнализаторов СК-2 соответствует ГОСТ 2628-86 и чертежам предприятия изготовителя.

6.2 У органов управления и индикации должны быть нанесены надписи или обозначения, указывающие их назначение .

6.3 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки соответствуют чертежам предприятия – изготовителя.

6.4 На табличках расположенных на задней стороне корпуса прибора нанесено:

- условное наименование сигнализатора;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009-96;
- уровень взрывозащиты;
- изготовитель:;
- заводской номер прибора;
- предупреждающая надпись «Во взрывоопасной зоне не вскрывать»;

## 7. УПАКОВКА СИГНАЛИЗАТОРОВ СК-2.

7.1 Сигнализаторы упаковываются в транспортную тару согласно чертежам предприятия-изготовителя.

7.2 Транспортная тара – в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

## 8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИГНАЛИЗАТОРОВ СК-2.

8.1 К работе с сигнализаторами допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж по технике безопасности, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие квалификационную группу по безопасности не ниже 1.

8.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током при питании от сети переменного тока сигнализаторы относятся к классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

8.3 Сигнализаторы обеспечивают степень защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением частями или приближения к ним – IP20.

8.4 При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением должны соблюдаться требования техники безопасности согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» , утвержденным Госгортехнадзором России.

8.5 Во время эксплуатации сигнализатор должен подвергаться систематическому внешнему осмотру.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- наличие всех крепежных элементов;
- наличие пломбирования;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность сигнализатора.

8.6 Не допускается сбрасывание поверочных газовых смесей в атмосферу рабочих помещений при корректировке и поверке сигнализатора.

8.7 Рабочее помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

## 9. СРЕДСТВА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ СИГНАЛИЗАТОРОВ СК-2.

9.1 Сигнализатор СК-2 предназначен для использования во взрывоопасных зонах класса 0 по ГОСТ Р51330.0-99, в которых возможно образование взрывоопасных смесей, отнесенных к категориям ПА с температурой самовоспламенения более 135°С.

9.2 Сигнализаторы имеют маркировку взрывозащиты 0ExiasIIAT4 X.

9.3 Взрывозащищенное исполнение сигнализатора многоканального СК-2 обеспечивается выполнением требований ГОСТ Р 51330.0-99, видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь i" по ГОСТ Р 51330.10-99 и специальным видом

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7

взрывозащиты по ГОСТ 22782.3-77 за счет следующих конструктивных и схемотехнических решений:


- высокой степени механической прочности корпуса, крышек, что подтверждено результатами испытаний;
- обеспечения степени защиты сигнализатора СК-2 оболочкой не менее IP54, что достигается применением специального замка между корпусом и крышкой;
- применения в конструкции сигнализатора СК-2 материалов, безопасных в отношении фрикционного искрения по ГОСТ Р 51330.0-99. Крышки и корпус сигнализатора СК-2 выполнены из пластического материала.

## 10. ПОДГОТОВКА СИГНАЛИЗАТОРА К РАБОТЕ.

10.1 Нажать кнопку “ON|OFF” при этом прозвучит непрерывный звуковой сигнал - удерживать кнопку “ON|OFF” в нажатом положении до тех пор пока не прекратится звучание звукового сигнала (около 3 сек.). После отпускания кнопки прибор включится и на экране дисплея последовательно появится следующая информация:



8.8.8



b 0.8



Емкость аккумуляторов (80%)

Инв. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

КРАГ.413.226.900-04 РЭ

Лист

8



0.0 0

Экран основного режима измерения текущей концентрации газа

10.2. Убедиться, что емкость аккумуляторов находится в норме.

Перед работой с прибором СК-2 полностью зарядите блок аккумуляторов. Полностью заряженный прибор, не работавший месяц, в результате естественного саморазряда разряжается приблизительно на 15 %.

Примечание: Если используется прибор в первый раз, то для увеличения времени непрерывной работы, произведите цикл тренировки аккумуляторов, проделав следующие операции: заряд прибора с последующим его разрядом. После этого цикла произвести повторный заряд.

Емкость аккумуляторов считается в норме, если показание шкалы емкости аккумуляторов прибора находятся в пределах от середины до максимума.

Пример показания индикатора емкости аккумулятора:

Емкость аккумулятора

h n a

90%

b 0.

60%

b 0.

10%

При показаниях емкости аккумулятора менее 10% работа практически ограничена временем не более 20 мин. При показаниях ниже 5 % происходит автоматическое отключение прибора от питания, как при работе, так и при попытке его включения. Зарядка аккумуляторов производится током 600-900 мА. Время зарядки полностью разряженного аккумулятора зависит от емкости применяемых аккумуляторов и находится в диапазоне от 3-4 часов.

Зарядка прибора производится автоматически ( по температуре аккумуляторов). Для поступают следующим образом:

- выключить прибор (если он был включен);
- вставить зарядное устройство (ЗУ) в сеть переменного тока 220 вольт;
- соединить штекер ЗУ с прибором;
- включить прибор;
- на экране после трех звуковых сигналов появится последовательно следующая информация:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

КРАГ.413.226.900-04 РЭ

Лист

9

Тест индикатора

8.8.8

Код АЦП характеризующий температуру аккумуляторов

1.71

Начало процесса зарядки

b0.1

Процессор выключает зарядный ток, два звуковых сигнала  
- зарядка окончена. Через 6 минут прибор выключается.

b1.0

Если во время зарядки выдернуть зарядный штекер, то через 15 сек. прибор выключится. Если прибор долго не работал и аккумулятор получил глубокий разряд, то он не может включиться из-за нехватки тока для работы прибора. В этом случае необходимо подзарядить аккумулятор. Для этого подключить ЗУ к прибору не включая его на 1-2 часа, а затем произвести зарядку как описано выше.

10.3. После появления на экране основного режима измерения текущей концентрации газов происходит обнуление показаний.

## 11. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИГНАЛИЗАТОРОВ

11.1 Включить сигнализатор ( см. п 10.1).

11.2.Выключение прибора производится кнопкой « ON|OFF». Нажать кнопку и удерживать ее пока не прозвучат четыре звуковых сигнала.

11.3. Звуковой порог сигнализации постоянный 1% об. содержания CO<sub>2</sub>.

11.4.Калибровка СК-2-ПМ1 (CO<sub>2</sub>).

Калибровка СК-2-ПМ1(CO<sub>2</sub>) производится следующим образом:

- включить прибор;
- выдержать прибор в рабочем состоянии около 5 мин;
- нажать верхнюю (+) скрытую кнопку в атмосфере чистого воздуха;
- на дисплее изображение

ННН

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

КРАГ.413.226.900-04 РЭ

Лист

10

- нажать кнопку «Ввод» - происходит запись нуля «чистой» атмосферы. Запись нуля закончится после трех звуковых сигналов;

- подать ПГС с расходом 0.3-0.5 литра в минуту;

При регулировке чувствительности прибора СК-2-ПМ1(CO2) используется ПГС-ГСО, характеристики которой приведены в таблице

Диапазон измерений	Сенсор	Номинальное значение определяемого компонента ПГС, пределы допускаемого отклонения от номинала	Номер ГСО-ПГС по реестру
Диоксид углерода (CO2)			
от 0 до 100 об. доля, %	Оптический сенсор «Динамент»	(52 +/- 2,6) %	3484-87

- после подачи ПГС-ГСО на экране дисплея высветится значение концентрации газа со стандартной чувствительностью;

- кнопками «+» либо «-» добиться показаний дисплея в соответствии со значением указанным на баллоне ПГС-ГСО;

- нажать кнопку «Ввод» зафиксировав новое значение чувствительности прибора – калибровка диапазона закончена.

- нажать кнопку «ON|OFF» - выход из калибровки прибора в режим измерения;

- выключить прибор и снова включить и проверить показания подачей ПГС-ГСО.

## 12. ПОРЯДОК РАБОТЫ СИГНАЛИЗАТОРОВ СК-2-ПМ1.

12.1 Перед выдачей на работу сигнализатор должен быть подготовлен к работе.

12.2 В зависимости от условий работы производить замену воздушного фильтра не реже чем через 48 часов непрерывной работы прибора.

12.3 В процессе работы с прибором, в случае коротких нерабочих пауз при измерении, выключать максимальную яркость свечения индикатора с целью экономии энергии аккумуляторов.

12.4 Контроль загазованности в воздухе осуществляется сигнализатором автоматически. До срабатывания в нем аварийной прерывистой звуковой сигнализации следить за показаниями нет необходимости. При срабатывании сигнализации вести постоянный визуальный контроль показаний прибора.

12.5 После срабатывания сигнализации прибора - немедленно покинуть рабочую зону.

12.6 Если при работе на объекте прибор сигнализирует о недостаточной энергии аккумуляторов прекратить ее и возобновить работу после зарядки аккумуляторов.

## 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИГНАЛИЗАТОРОВ СК-2-ПМ1(CO2).

13.1. В процессе эксплуатации необходимо проводить следующие работы:

- зарядку блока питания;

- корректировку чувствительности сигнализаторов;

- поверку;

- замену чувствительных элементов (при необходимости).

13.2. Корректировку чувствительности сигнализаторов следует проводить один раз в 6 месяцев при следующих условиях:

- температура окружающей среды, град.С

20 +/- 5

- атмосферное давление, кПа

84-106,7

- относительная влажность, %

30-80

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			КРАГ.413.226.900-04 РЭ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			11	

- расход ПГС-ГСО, л/мин 0,5 +/-0,2  
- время подачи ПГС-ГСО, мин 1

- баллоны с газовыми смесями должны быть выдержаны при температуре корректировки не менее 24 час.

13.3 Для СК-2-ПМ1(CO2) производить регулярную замену воздушного фильтра. В условиях сильной запыленности замену фильтра производить чаще.

#### 14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

14.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие сигнализатора СК-2-ПМ1 требованиям технических условий КРАГ.413.226.900-04 ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

14.2. Гарантийный срок прибора - 12 месяцев со дня приобретения, но не более 18 месяцев после изготовления.

14.3. Ремонт сигнализатора в течение гарантийного срока производит предприятие-изготовитель.

14.4. Гарантийному ремонту не подлежат сигнализатора, имеющие механические повреждения или нарушения пломбирования.

#### 15. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИИ

15.1. Предприятие-изготовитель рассматривает претензии к качеству и комплектности сигнализатора СК-2-ПМ1 при условии соблюдения потребителем правил, установленных эксплуатационной документацией и при наличии настоящего паспорта. В случае утери паспорта безвозмездный ремонт или замена вышедшего из строя сигнализатора и его составных частей не производится и претензии не принимаются.

15.2. Рекламации предприятию-изготовителю предъявляются в порядке и сроки, установленные "Инструкцией о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству", утвержденной Постановлением Государственного арбитража при Совете Министров СССР от 25 апреля 1966 г.

15.3. При отказе в работе или неисправности сигнализатора в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт.

По возникшим вопросам обращаться на почту: [zakaz@gazoanalizators.ru](mailto:zakaz@gazoanalizators.ru)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			КРАГ.413.226.900-04 РЭ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				