

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44 (далее - газоанализаторы) в зависимости от варианта исполнения предназначены для непрерывных оперативных автоматических измерений объёмной доли кислорода ( $O_2$ ), диоксида углерода ( $CO_2$ ), пропана ( $C_3H_8$ ), метана ( $CH_4$ ), массовой концентрации оксида углерода ( $CO$ ), сероводорода ( $H_2S$ ), диоксида азота ( $NO_2$ ), диоксида серы ( $SO_2$ ), аммиака ( $NH_3$ ) и дозврывоопасных концентраций метана, горючих газов и паров, их смесей ( $C_xH_y$ ), в воздухе, а также выдачи сигнализации о достижении концентрации определяемых компонентов установленных пороговых значений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого датчика.

Принцип действия термохимических датчиков основан на определении теплового эффекта реакции определяемого газа с другими веществами, протекающей при участии катализатора.

Принцип действия оптико-абсорбционных датчиков основан на селективном поглощении молекулами определяемого компонента электромагнитного излучения и измерении интенсивности инфракрасного излучения после прохождения им среды, содержащей определяемый компонент.

Принцип действия электрохимических датчиков основан на измерении электрического тока, вырабатываемого электрохимической ячейкой в результате химической реакции с участием молекул определяемого компонента.

Газосигнализаторы представляют собой переносные приборы непрерывного действия.

Способ отбора пробы – диффузионный или принудительный. Принудительный отбор пробы обеспечивается встроенным побудителем расхода.

Тип газоанализаторов – переносной, автоматический, многоканальный с непрерывным режимом работы.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в корпусе из ударопрочного пластика, внутри которого расположены плата измерительная и блок питания, состоящий из Li-ионного аккумулятора и платы защиты. К корпусу газоанализатора крепится крышка четырьмя винтами, один из которых пломбируется разрушаемой пломбирочной наклейкой.

Корпус газоанализаторов покрыт электропроводящей краской, исключающей опасность возникновения электростатического заряда.

В нижней части газоанализатора расположено табло (графический индикатор) с сенсорным экраном.

На верхнюю крышку газоанализатора могут быть установлены блок поверочный, пневморазъемы для принудительной подачи пробы.

Структурная схема условного обозначения газоанализаторов:

Сигнал-44-X-X

Обозначение типа газоанализатора

Исполнение газоанализатора (исполнения газоанализаторов представлены в таблице 1)

X=п при наличие встроенного побудителя расхода и пропуск в случае его отсутствия

Таблица 1 – Исполнения газоанализаторов

Наименование	Измерительный канал
Сигнал-44-1X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ТХД <sup>4)</sup> 3 измерительных канала с ЭХД <sup>2)</sup>
Сигнал-44-2X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ТХД <sup>4)</sup> 2 измерительных канала с ЭХД <sup>2)</sup>
Сигнал-44-3X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ТХД <sup>4)</sup> 1 измерительный канал с ЭХД <sup>2)</sup>
Сигнал-44-4X <sup>1)</sup>	4 измерительных канала с ЭХД <sup>2)</sup>
Сигнал-44-5X <sup>1)</sup>	3 измерительных канала с ЭХД <sup>2)</sup>
Сигнал-44-6X <sup>1)</sup>	2 измерительных канала с ЭХД <sup>2)</sup>
Сигнал-44-7X <sup>1)</sup>	3 измерительных канала с ЭХД <sup>2)</sup> 1 измерительный канал с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-8X <sup>1)</sup>	2 измерительных канала с ЭХД <sup>2)</sup> 1 измерительный канал с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-9X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ЭХД <sup>2)</sup> 1 измерительный канал с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-10X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-11X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ТХД <sup>4)</sup> 2 измерительных канала с ЭХД <sup>2)</sup> 1 измерительный канал с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-12X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ТХД <sup>4)</sup> 1 измерительный канал с ЭХД <sup>2)</sup> 1 измерительный канал с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-13X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ТХД <sup>4)</sup> 1 измерительный канал с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-14X <sup>1)</sup>	2 измерительных канала с ЭХД <sup>2)</sup> 2 измерительных канала с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-15X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ЭХД <sup>2)</sup> 2 измерительных канала с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-16X <sup>1)</sup>	2 измерительных канала с ИКД <sup>3)</sup>
Сигнал-44-17X <sup>1)</sup>	1 измерительный канал с ТХД <sup>4)</sup>
<sup>1)</sup> X=п при наличие встроенного побудителя расхода и пропуск в случае его отсутствия. <sup>2)</sup> ЭХД – электрохимический датчик. <sup>3)</sup> ИКД – опико-электронный датчик. <sup>4)</sup> ТХД – термхимический датчик.	

Общий вид газоанализаторов с указанием схем пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



а) вид спереди  
газоанализатора

б) вид сзади  
газоанализатора

Рисунок 1 - Общий вид и схемы пломбировки газоанализаторов

### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее - ПО). Основные функции встроенного программного обеспечения (далее - ПО):

- цифровая индикация содержания всех определяемых компонентов на табло газоанализатора;
- выдача сигнализации при достижении содержания определяемого компонента порогов срабатывания «ПОРОГ 1» и «ПОРОГ 2» (по заказу) по каждому измерительному каналу;
- цифровая индикация установленных порогов по выбранному измерительному каналу;
- сохранение в энергонезависимую память архива последних измеренных значений содержания определяемого компонента по каждому измерительному каналу;
- обмен данными с внешними устройствами осуществляется посредством физического протокола UART.

Внешнее ПО метрологически незначимо и используется для индикации показаний.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	СИГНАЛ-44 с 1 датчиком	СИГНАЛ-44 с 2 датчиками	СИГНАЛ-44 с 3 датчиками	СИГНАЛ-44 с 4 датчиками
Идентификационное наименование ПО	SIG4_1	SIG4_2	SIG4_3	SIG4_4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже SIG4_1	не ниже SIG4_2	не ниже SIG4_3	не ниже SIG4_4
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики газоанализаторов с электрохимическими датчиками

Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Номинальное время установления показаний, $T_{0,9ном}$ , с, не более	Номинальное время установления показаний, $T_{0,5ном}$ , с, не более
кислород (O <sub>2</sub> )	объемная доля, %	от 0 до 45	от 0 до 30	$\pm(0,5 + 0,05 \cdot C_{вх}^{1})$	30	-
сероводород (H <sub>2</sub> S)	мг/м <sup>3</sup>	от 0 до 99	от 0 до 50	$\pm(2,5 + 0,2 \cdot C_{вх}^{1})$	40	15
диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	мг/м <sup>3</sup>	от 0 до 60	от 0 до 50	$\pm(2,5 + 0,2 \cdot C_{вх}^{1})$	60	-
диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	мг/м <sup>3</sup>	от 0 до 45	от 0 до 25	$\pm(0,5 + 0,2 \cdot C_{вх}^{1})$	60	-
аммиак (NH <sub>3</sub> )	мг/м <sup>3</sup>	от 0 до 160	от 0 до 100	$\pm(5 + 0,2 \cdot C_{вх}^{1})$	180	-
оксид углерода (CO)	мг/м <sup>3</sup>	0 до 300	от 0 до 250	$\pm(5 + 0,25 \cdot C_{вх}^{1})$	40	15
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности					0,5	
<sup>1)</sup> C <sub>вх</sub> - значение концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора, мг/м <sup>3</sup> .						

Таблица 4 - Метрологические характеристики газоанализаторов с оптико-электронными датчиками

Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Номинальное время установления показаний, $T_{0,9ном}$ , с, не более	Номинальное время установления показаний, $T_{0,5ном}$ , с, не более
метан (CH <sub>4</sub> )	объемная доля, %	от 0 до 4,4	от 0 до 2,2	$\pm 0,22$	40	15
	% НКПР	от 0 до 99	от 0 до 50	$\pm 5$		
пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	объемная доля, %	от 0 до 1,7	от 0 до 0,85	$\pm 0,05$	40	15
	% НКПР	от 0 до 99	от 0 до 50	$\pm 5$		
диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	объемная доля, %	0 до 7	от 0 до 5	$\pm(0,02 + 0,1 \cdot C_{вх}^{1})$	60	-

Продолжение таблицы 4

Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности	0,5
Примечание - НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-29-1-2013.	
<sup>1)</sup> С <sub>вх</sub> - значение концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора, мг/м <sup>3</sup> .	

Таблица 5 - Метрологические характеристики газоанализаторов с термохимическими датчиками

Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон Показаний	Диапазон измерений	Коэффициент пересчета	Поверочный компонент	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Номинальное время установления показаний, T <sub>0,9ном</sub> , с, не более
Ех (С <sub>x</sub> Н <sub>y</sub> )	% НКПР	от 0 до 99	от 0 до 50	по гексану - (0,5±0,1) по пропану - (0,7±0,1)	метан	±5	30
				по гексану - (0,7±0,1) по метану - (1,25±0,1)	пропан		
				по метану - (2,0±0,2) по пропану - (1,4±0,1)	гексан		
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности							
Примечание - НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-29-1-2013.							

Таблица 6 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	0,55
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	210×55×110
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +50  от 30 до 95 от 84 до 106,7
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP65
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014: - модификация Сигнал-44-1X - модификация Сигнал-44-2X - модификация Сигнал-44-3X - модификация Сигнал-44-11X - модификация Сигнал-44-12X - модификация Сигнал-44-13X - модификация Сигнал-44-17X - модификация Сигнал-44-4X - модификация Сигнал-44-5X - модификация Сигнал-44-6X - модификация Сигнал-44-7X - модификация Сигнал-44-8X - модификация Сигнал-44-9X - модификация Сигнал-44-10X - модификация Сигнал-44-14X - модификация Сигнал-44-15X - модификация Сигнал-44-16X	1Ex db ib IIB T4 Gb X 1Ex ib IIB T4 Gb X
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000

### Знак утверждения типа

наносится на табличку газоанализатора и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность газоанализаторов приведена в таблице 5.

Таблица 7 – Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44: - модификация Сигнал-44-1X - модификация Сигнал-44-2X - модификация Сигнал-44-3X - модификация Сигнал-44-4X - модификация Сигнал-44-5X - модификация Сигнал-44-6X	ГПСК11.00.00.000-01 ГПСК11.00.00.000-02 ГПСК11.00.00.000-03 ГПСК11.00.00.000-04 ГПСК11.00.00.000-05 ГПСК11.00.00.000-06	1 шт. (согласно заказу)

Продолжение таблицы 7

Наименование	Обозначение	Количество
- модификация Сигнал-44-7Х	ГПСК11.00.00.000-07	1 шт. (согласно заказу)
- модификация Сигнал-44-8Х	ГПСК11.00.00.000-08	
- модификация Сигнал-44-9Х	ГПСК11.00.00.000-09	
- модификация Сигнал-44-10Х	ГПСК11.00.00.000-010	
- модификация Сигнал-44-11Х	ГПСК11.00.00.000-011	
- модификация Сигнал-44-12Х	ГПСК11.00.00.000-012	
- модификация Сигнал-44-13Х	ГПСК11.00.00.000-013	
- модификация Сигнал-44-14Х	ГПСК11.00.00.000-014	
- модификация Сигнал-44-15Х	ГПСК11.00.00.000-015	
- модификация Сигнал-44-16Х	ГПСК11.00.00.000-016	
- модификация Сигнал-44-17Х	ГПСК11.00.00.000-017	
Руководство по эксплуатации совмещенное с паспортом	ГПСК 11.00.00.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки	ГПСК11.00.00.000 МП	1 экз.
Адаптер сетевой	-	1 экз.
Чемодан укладочный/сумка укладочная	-	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу ГПСК11.00.00.000 МП «Газоанализаторы взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44. Методика поверки» утвержденному ООО «ИЦРМ» 13.04.2020 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава - газовые смеси: ГСО 10705-2015, ГСО 10509-2014, ГСО 10547-2014, ГСО 10532-2014, ГСО 10530-2014, ГСО 10704-2015 в баллонах под давлением;  
- азот газообразный в баллонах под давлением особой чистоты по ГОСТ 9293-74.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, и (или) в руководство по эксплуатации совмещенное с паспортом.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664 об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

ГОСТ Р МЭК 60079-29-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов

4215-003-8073968-19 ТУ (ГПСК11.00.00.000ТУ) «Газоанализаторы взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44. Технические условия»

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОМПРИБОР-Р»  
(ООО «ПРОМПРИБОР-Р»)

Адрес: 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16, корп. 2, стр. 17, эт.2, ком. 14

Тел.: +7 (495) 663-16-25, +7 (495) 580-17-36

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

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.