

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 896 от 11.07.2016 г.)

Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1

**Назначение средства измерений**

Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1 предназначены для измерения объемной доли или дозврывоопасной концентрации горючих газов и паров горючих жидкостей, а также объемной доли диоксида углерода в воздухе рабочей зоны.

**Описание средства измерений**

Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1 (далее – газоанализаторы) представляют собой стационарные приборы непрерывного действия.

Принцип действия газоанализаторов – оптический абсорбционный.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Газоанализаторы выпускаются в двух модификациях:

- ГСО-Р1 – одноканальный, с аналоговым (4-20 мА) и цифровым (HART, RS-485) выходными сигналами;

- МГСО-Р1 – многоканальный, с отображением результатов измерений по каждому измерительному каналу на дисплее блока управления и сигнализации «Терминал-А» (далее - терминал).

Газоанализаторы ГСО-Р1 выполнены в металлическом (алюминиевый сплав или нержавеющая сталь) корпусе и состоят из двух блоков – датчика ГСО-Р1Д и индикатора ГСО-Р1И (по заказу).

Газоанализаторы ГСО-Р1 имеют следующие выходные сигналы:

- унифицированный аналоговый выходной сигнал (4-20) мА;
- цифровой выходной сигнал, протокол HART;
- цифровой выходной сигнал, интерфейс RS-232;
- цифровой выходной сигнал, интерфейс RS-485, протокол ModBus RTU;
- дискретные выходные сигналы (переключение реле типа «сухой контакт») при превышении двух пороговых уровней, а также при возникновении неисправности.

Индикатор ГСО-Р1И предназначен для настройки датчика ГСО-Р1Д при выполнении технического обслуживания и местного отображения информации при эксплуатации.

Газоанализаторы МГСО-Р1 выполнены многоблочными и состоят из выносных датчиков (ГСО-Р1Д) и блока управления и сигнализации (терминала).

Терминал состоит из блока питания, индикатора с органами управления (кнопками), блока центрального процессора и блоков измерительных (далее – канальных плат), которые обрабатывают аналоговые или цифровые сигналы от датчиков. Количество канальных плат может быть от 1 до 8. К одной канальной плате может быть подключен один или два датчика с использованием аналогового выхода и до 16 при использовании цифрового канала связи с датчиками. Конструкция канальной платы является общей для аналогового и цифрового подключения датчиков. Отображение результатов измерений на индикаторе терминала программируется пользователем и может быть как в % НКПР, так и в объемных долях, %.

Газоанализаторы МГСО-Р1 имеют следующие выходные сигналы:

- цифровой выходной сигнал, интерфейс RS-485, протокол ModBus RTU;
- дискретный выходной сигнал (переключение реле типа «сухой контакт») при превышении двух пороговых уровней по каждому измерительному каналу, а также при возникновении неисправности.

Газоанализаторы МГСО-Р1 изготавливают в двух исполнениях:

1) аналоговом, с числом датчиков от 2 до 16 при подключении датчиков к терминалу по аналоговому выходу с возможностью электрического питания их как от терминала, так и от внешнего источника;

2) цифровом, с числом датчиков от 2 до 128 при подключении датчиков к терминалу по цифровому выходу и электрическом питании их только от внешнего источника.

Газоанализаторы ГСО-Р1 имеют взрывозащищенное исполнение:

- датчик ГСО-Р1Д имеет вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ Р МЭК 60079-1-2011, маркировку 1Exd[ib]IICT4 X по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

- индикатор ГСО-Р1И имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, маркировка взрывозащиты 1ExibIICT4 по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

Терминал выполнен в общепромышленном исполнении и предназначен для размещения во взрывобезопасных зонах.

По защищенности от влияния пыли и воды конструкция газоанализаторов ГСО-Р1 соответствует степени защиты IP66, терминала газоанализаторов МГСО-Р1 – IP20 по ГОСТ 14254-96.

Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1 – Внешний вид газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1, датчик ГСО-Р1Д (алюминиевый окрашенный корпус)



Рисунок 2 – Внешний вид газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1, датчик ГСО-Р1Д, корпус из нержавеющей стали с пластмассовым козырьком



Рисунок 3 – Внешний вид газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1, индикатор ГСО-Р1И (алюминиевый корпус)



Рисунок 4 – Внешний вид «Терминал-А»  
газоанализаторов стационарных оптических МГСО-Р1

### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют следующие виды программного обеспечения (ПО):

- встроенное ПО газоанализаторов ГСО-Р1 и терминала;
- автономное для персонального компьютера.

Встроенное ПО газоанализаторов разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания измеряемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

Встроенное ПО газоанализатора идентифицируется в зависимости от модификации путем вывода номера версии:

- ГСО-Р1 – при включении электрического питания на индикаторе ГСО-Р1И;
- МГСО-Р1 – при включении электрического питания на индикаторе терминала.

Встроенное ПО газоанализатора ГСО-Р1 выполняет следующие функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя,
- формирование выходного аналогового (4 - 20) мА и цифровых (RS-485, HART) сигналов;
- формирование релейных выходных сигналов;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

Встроенное ПО терминала выполняет следующие функции:

- прием и обработку измерительной информации в цифровой (только RS-485) или аналоговой форме от выносных датчиков (газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1);
- отображение результатов измерений на встроенном индикаторе терминала по каждому измерительному каналу;
- прием входных и формирование выходных цифровых сигналов RS-485;
- формирование релейных выходных сигналов,
- ведение и хранение журнала событий;
- самодиагностику аппаратной части Терминала.

Встроенное ПО газоанализатора ГСО-Р1 реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений содержания определяемого компонента в воздухе рабочей зоны по данным от первичного измерительного преобразователя;
- 2) вычисление значений выходного аналогового и цифрового сигналов;
- 3) сравнение результатов измерений содержания определяемых компонентов с заданными пороговыми уровнями и формирование сигнализации о превышении;
- 4) непрерывная самодиагностика аппаратной части газоанализатора.

Встроенное ПО терминала газоанализатора МГСО-Р1 реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) аналого-цифровое преобразование аналоговых сигналов (4-20) мА от выносных датчиков (газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1);
- 2) сравнение результатов измерений содержания определяемых компонентов с заданными пороговыми уровнями и формирование сигнализации о достижении пороговых уровней;
- 3) формирование выходных сигналов;
- 3) непрерывную самодиагностику аппаратной части Терминала.

Автономное ПО предназначено для обмена данными с персональным компьютером посредством интерфейсов RS-232, RS-485, поставляется на оптическом диске или ином носителе цифровой информации и состоит из следующих программных модулей:

- TestGSO;
- tga\_set;
- tga\_event.

Все программы автономного ПО предназначены для работы в среде Windows XP или Windows 7 в стандартной конфигурации. Для работы необходим COM-порт или его эмуляция через переходник USB-RS232.

Программа TestGSO предназначена для проверки работоспособности датчика ГСО-Р1Д, а также для его настройки и калибровки при использовании интерфейса RS-485.

Программа tga\_set предназначена для настройки терминала – задания исходного файла конфигурации, изменения порогов срабатывания (при необходимости), задания или коррекции текущего времени встроенных часов, изменения задержек срабатывания реле, изменения сетевого номера терминала и др. функции при использовании интерфейса RS-232.

Программа tga\_event предназначена для чтения «журнала событий», сохранения его в виде текстового файла, коррекции встроенных часов, сброса «журнала событий». Используется интерфейс RS-232.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ГСО-Р1И	ГСО-Р1Д		Терминал-А	
Идентификационное наименование ПО	D-hart-485.hex	GSO-P1-hart.hex	TestGSO	tga_set	tga_event
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2	1.2	1.2	1.93	2.34
Цифровой идентификатор ПО	0x575A	3EE36204h	977ED346	F70913C5	94125C30
Алгоритм получения цифрового идентификатора	CRC16	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32
Примечание: номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, приведенные в таблице, относятся только к файлам прошивки обозначенных в таблице версий.					

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов. Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по Р 50.2.077—2014: встроенного ПО «средний», автономного – «низкий».

### Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	абсолютной	относительной, %
метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 50 включ.	от 0 до 2,2 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 2,2 до 4,4	-	±10
этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	от 0 до 50 включ.	от 0 до 1,25 включ. св. 1,25 до 2,5	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100		-	±10
пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,85 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 0,85 до 1,7	-	±10
н-бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,7 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 0,7 до 1,4	-	±10
изобутан (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,65 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 0,65 до 1,3	-	±10
н-пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,7 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 0,7 до 1,4	-	±10
н-гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,5 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 0,5 до 1,0	-	±10
гептан (C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±5 % НКПР	-
н-октан (C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 0,4	±5 % НКПР	-
нонан (C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 0,35	±5 % НКПР	-
декан (C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 0,35	±5 % НКПР	-
этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	от 0 до 50 включ.	от 0 до 1,15 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 1,15 до 2,3	-	±10
пропилен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 1,0 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 1,0 до 2,0	-	±10
этиленоксид (CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O)	от 0 до 50	от 0 до 1,3 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 1,3 до 2,6	-	±10
бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,6 включ.	±5 % НКПР	-
	св. 50 до 100	св. 0,6 до 1,2	-	±10
стирол (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±5 % НКПР	-
толуол (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±5 % НКПР	-
метанол (CH <sub>3</sub> OH)	от 0 до 50	от 0 до 2,75	±5 % НКПР	-

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	абсолютной	относительной, %
этанол (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	от 0 до 50	от 0 до 1,55	±5 % НКПР	-
ацетон ((CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±5 % НКПР	-
этилацетат (CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 1,1	±5 % НКПР	-
метилтретбутиловый эфир (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O)	от 0 до 50	от 0 до 0,8	±5 % НКПР	-
пары нефтепродуктов *	от 0 до 50	-	±5 % НКПР	-
диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	-	от 0 до 5	±(0,02+0,08·C <sub>вх</sub> ) % об.д.	-

Примечания:

- 1) Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.
- 2) Ввиду того, что газоанализаторы обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности датчиков нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.
- 3) Диапазон показаний до взрывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов (кроме диоксида углерода) от 0 до 100 % НКПР.
- 4) C<sub>вх</sub> – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %.
- 5) Градуировка ГСО-Р1-пары нефтепродуктов осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов (определяется при заказе):
  - нефтепродукты (кроме мазута и судового топлива), соответствующие требованиям технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту";
  - топливо дизельное по ГОСТ 305-2013;
  - керосин по ГОСТ Р 52050-2006;
  - уайт-спирит по ГОСТ 3134-78;
  - топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86;
  - бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013;
  - бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002.

- 2) Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов допускаемой основной погрешности 0,5
- 3) Пределы допускаемого изменения показаний за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности 0,5
- 4) Предел допускаемого времени установления показаний T<sub>0,9д</sub>, с 10
- 5) Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности газоанализаторов на каждые 10°С в диапазоне температур от минус 60 до плюс 85 °С при эксплуатации терминала в диапазоне температур от минус 10 до плюс 45 °С в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности 0,2
- 6) Время прогрева, мин, не более 10
- 7) Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более
  - газоанализатор ГСО-Р1 5,5
  - терминал газоанализатора МГСО-Р1 150
- 8) Электропитание осуществляется:
  - газоанализатора ГСО-Р1 постоянным током напряжением, В от 18 до 32

- терминала газоанализатора МГСО-Р1 однофазным переменным током частотой (50±1) Гц напряжением, В

220<sup>+22</sup><sub>-33</sub>

9) Габаритные размеры и масса составных частей газоанализатора приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование устройства	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	длина	ширина	высота	
Газоанализатор ГСО-Р1 - датчик ГСО-Р1Д	350	160	220	2,7 (алюминиевый сплав) 6,5 (нержавеющая сталь)
- индикатор ГСО-Р1И	74	98	100	0,8 (алюминиевый сплав) 1,3 (нержавеющая сталь)
Терминал газоанализатора МГСО-Р1	266	482	132	5,0

10) Средняя наработка на отказ, ч 30 000

11) Средний срок службы газоанализаторов, лет 10

Рабочие условия эксплуатации

Диапазон температуры окружающей среды, °С:

- газоанализатор ГСО-Р1 от минус 60 до плюс 85

- терминал газоанализатора МГСО-Р1 от минус 10 до плюс 45

Диапазон относительной влажности окружающей среды

при температуре 35 °С, % до 95

Диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку на корпусе терминала газоанализатора МГСО-Р1 и газоанализатора ГСО-Р1.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализатора приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Газоанализатор ГСО-Р1	от 1 шт.	В соответствии с заданной конфигурацией
Газоанализатор МГСО-Р1	1 шт.	В составе блока управления и сигнализации «Терминал-А», количество блоков измерительных от 1 до 8 шт.
Кабель для соединения датчика ГСО-Р1Д с индикатором ГСО-Р1И	от 1 шт.	В соответствии с заданной конфигурацией
Паспорт КБРЕ.413311.006 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ	1 экз.	На цифровом носителе
Методика поверки МП-242-1986-2016	1 экз.	На цифровом носителе



Наименование	Количество	Примечание
Комплект принадлежностей в составе - камера калибровочная КБРЕ.301261.001; - С-образный хомут КБРЕ.301532.001; - программа на цифровом носителе (компакт-диск, флэш-память и т.п.) с программой TestGSO и файлами специального ПО терминала, включающими программу tga_set для конфигурирования терминала и программу tga_event для чтения журнала событий, а также текстовые файлы конфигураций	1 компл.	Состав комплекта принадлежностей определяется по соглашению с заказчиком

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-1986-2016 «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Методика поверки», разработанному и утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «01» февраля 2016 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовой смеси (ГСО 10256-2013, 10243-2013, 10262-2013, 10246-2013, 10332-2013, 10378-2013, 10364-2013, 10247-2013, 9853-2011, 10249-2013, 10250-2013, 10383-2013, 10368-2013, 10385-2013, 10241-2013) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;

- стандартные образцы состава газовой смеси (ГСО 10541-2014, 10540-2014) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 2114-014-20810646-2014;

- рабочий эталон 1-го разряда – комплекс ГПП-1.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе КБРЕ.413311.006 РЭ «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Руководство по эксплуатации», 2015 г.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам стационарным оптическим ГСО-Р1, МГСО-Р1

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

2 ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

3 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

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

5 КБРЕ.413311.006 ТУ. Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Технические условия.

### Изготовитель

ЗАО «Метеоспецприбор», Санкт-Петербург

ИНН 7810537861

Адрес: 192148, Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 37, литер А  
тел./факс: 8 (812) 702-07-39

**Испытательный центр**

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», Санкт-Петербург

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01,

факс: (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>.

Регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.311541.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                    « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.