

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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.

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:

- унифицированный аналоговый выходной сигнал (4-20) мА;
- 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.

Газоанализаторы МГСО-Р1 изготавливают в двух исполнениях:

- 1) аналоговом, с числом датчиков от 2 до 16 при подключении датчиков к терминалу по аналоговому выходу и электрическом питании их от терминала;
- 2) цифровом, с числом датчиков от 2 до 128 при подключении датчиков к терминалу по цифровому выходу и электрическом питании их 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]ПСТ4 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 1ExibПСТ4 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.

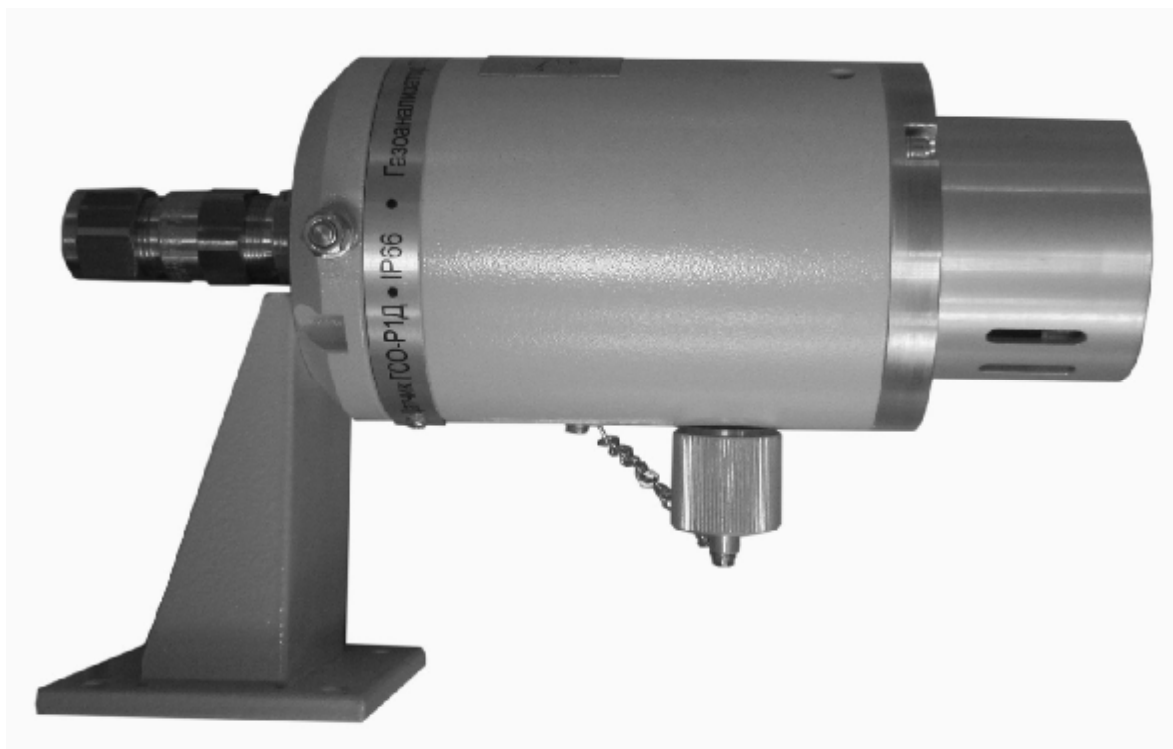


Рисунок 1 – Внешний вид газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1, датчик ГСО-Р1Д (алюминиевый окрашенный корпус)



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



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



Рисунок 4 – Внешний вид «Терминала-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 – по запросу через интерфейс RS-485 и/или HART и при включении электрического питания на индикаторе ГСО-Р1И;
- МГСО-Р1 – по запросу через интерфейс RS-485 и 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-232, 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 или аналоговой форме) от выносных датчиков (газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1);
- отображение результатов измерений на встроенном индикаторе терминала по каждому измерительному каналу;
- формирование и прием выходных цифровых сигналов RS-232, RS-485;
- формирование релейных выходных сигналов;
- ведение и хранение журнала событий;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

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 газоанализатора.

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 WindowsXP 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-Р1, а также для его настройки и калибровки при использовании интерфейса RS-232 или 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.

Автономное ПО поставляется пользователю по отдельному запросу, идентификационные данные автономного ПО не проверяются при поверке.

Для проверки работы терминала в сети MODBUS RTU может быть использована стандартная программа Terring ModBus либо другая программа, предназначенная для диагностирования интерфейса RS485 в сети MODBUS RTU.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	GSO-R.hex	cp.hex	k2.hex	TestGSO	tga_set	tga_event
Идентификационное наименование ПО						
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	2.07	1.81	1.2	1.89	2.33
Цифровой идентификатор ПО	0x575A, алгоритм CRC16	3EE36204h, алгоритм CRC32	39E47660h, алгоритм CRC32	977ED346, алгоритм CRC32	F70913C5, алгоритм CRC32	94125C30, алгоритм CRC32
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	-	-	-	-	-

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 - средний по Р 50.2.077—2014.

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 (СН ₄)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 2,2 Св. 2,2 до 4,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
этан (С ₂ Н ₆)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,25 Св. 1,25 до 2,5	± 5 % НКПР -	- ± 10
пропан (С ₃ Н ₈)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,85 Св. 0,85 до 1,7	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-бутан (С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,7 Св. 0,7 до 1,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
изобутан (i-С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,65 Св. 0,65 до 1,3	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-пентан (С ₅ Н ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5 % НКПР	-
гексан (С ₆ Н ₁₄)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,5 Св. 0,5 до 1,0	± 5 % НКПР -	- ± 10
гептан (С ₇ Н ₁₆)	От 0 до 50	от 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
октан (С ₈ Н ₁₈)	От 0 до 50	от 0 до 0,4	± 5 % НКПР	-
нонан (С ₉ Н ₂₀)	От 0 до 50	от 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
декан (С ₁₀ Н ₂₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
этилен (С ₂ Н ₄)	От 0 до 50	от 0 до 1,15	± 5 % НКПР	-
пропилен (С ₃ Н ₆)	От 0 до 50	от 0 до 1,0	± 5 % НКПР	-
этиленоксид (СН ₂ СН ₂ О)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	от 0 до 1,3 Св. 1,3 до 2,6	± 5 % НКПР -	- ± 10
бензол (С ₆ Н ₆)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,6 Св. 0,6 до 1,2	± 5 % НКПР -	- ± 10
стирол (С ₈ Н ₈)	От 0 до 50	От 0,055 до 0,55	± 5 % НКПР	-
толуол (С ₆ Н ₅ СН ₃)	От 0 до 50	от 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
метанол (СН ₃ ОН)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	± 5 % НКПР	-
этанол (С ₂ Н ₅ ОН)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5 % НКПР	-
ацетон ((СН ₃) ₂ СО)	От 0 до 50	от 0 до 1,25	± 5 % НКПР	-
этилацетат (СН ₃ СООС ₂ Н ₅)	От 0 до 50	от 0 до 1,1	± 5 % НКПР	-
метилтретбутиловый эфир (С ₅ Н ₁₂ О)	От 0 до 50	От 0 до 0,8	± 5 % НКПР	-
диоксид углерода (СО ₂)	-	От 0 до 5	± (0,02 + 0,08*С _{вх}) % об.д.	-

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	абсолютной	относительной, %

Примечания:

1) Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.

2) Ввиду того, что датчики 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 дозврывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов (кроме диоксида углерода) от 0 до 100 % НКПР.

4) $C_{вх}$ – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %.

2) Пределы допускаемой вариации показаний, 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 $T_{0,9д}$, с 10

5) Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности газоанализаторов на каждые 10°C в диапазоне температур от минус 60 до 85 °C при эксплуатации терминала в диапазоне температур от минус 10 до 45 °C 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^{+22}_{-33}

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	0,5
Терминал газоанализатора МГСО-Р1	266	482	132	4,0

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.	По заказу
Руководство по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ	1 экз.	
Методика поверки МП-242-1803-2014	1 экз.	
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-242-1803-2014 «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 29 октября 2014 г.

Основные средства поверки:

- азот газообразный особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением;
- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением;

ем;

- стандартные образцы состава газовые смеси метан – азот (ГСО 9750-2011), этан – азот (ГСО 10243-2013), пропан – азот (ГСО 10262-2013), н-бутан – азот (ГСО 10245-2013), изобутан – азот (ГСО 10332-2013), пентан – воздух (ГСО 10364-2013), гексан – азот (ГСО 10334-2013), этилен – воздух (ГСО 9853-2011), оксид этилена – азот (ГСО 10383-2013), пропилен – азот (10249-2013), бензол – азот (10367-2013), ацетон – воздух (ГСО 10385-2013), диоксид углерода – азот (ГСО 10241-2013) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;
- рабочий эталон 1-го разряда – комплекс ГПП-1.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе КБРЕ.413311.006 РЭ «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Руководство по эксплуатации», 2014 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 8.578-2008 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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ЗАО «Метеоспецприбор», Санкт-Петербург

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

Испытательный центр

ГЦИ СИ 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, <http://www.vniim.ru>.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.