

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» июля 2023 г. № 1502

Регистрационный № 89570-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1-03

Назначение средства измерений

Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1-03 предназначены для измерений объемной доли или дозврывоопасной концентрации горючих газов и паров горючих жидкостей, в том числе нефтепродуктов, а также объемной доли диоксида углерода в воздухе рабочей зоны.

Описание средства измерений

Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1-03 (далее - газоанализаторы) являются стационарными приборами непрерывного действия.

Принцип действия - оптический абсорбционный.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Газоанализаторы выпускаются в двух модификациях:

- ГСО-Р1-03 – одноканальный, с аналоговым (от 4 до 20 мА) и цифровым (HART, RS-485) выходными сигналами;

- МГСО-Р1-03 – многоканальный, с отображением результатов измерений по каждому измерительному каналу на дисплее блока управления и сигнализации «Терминал-А» (далее - терминал).

Газоанализаторы ГСО-Р1-03 выполнены в металлическом (алюминиевый сплав или нержавеющая сталь) корпусе и состоят из двух блоков – датчика ГСО-Р1-03Д и индикатора ГСО-Р1-03И (газоанализаторы комплектуются индикатором по заказу).

Газоанализаторы ГСО-Р1-03 имеют следующие выходные сигналы:

- унифицированный аналоговый выходной сигнал (от 4 до 20 мА);
- цифровой выходной сигнал, протокол HART;
- 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;
- трехцветный светодиод, цвет которого отображает состояние датчика: зелёный – норма, жёлтый – неисправность, красный – загазованность (индикатор на корпус датчика вместо светодиода устанавливается по дополнительному заказу).

Индикатор ГСО-Р1-03И предназначен для настройки датчика ГСО-Р1-03Д при выполнении технического обслуживания и местного отображения измерительной информации при эксплуатации.

Газоанализаторы МГСО-Р1-03 выполнены многоблочными и состоят из выносных датчиков (ГСО-Р1-03Д) 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-Р1-03 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-Р1-03 изготавливают в двух исполнениях:

1) аналоговом, с числом датчиков от 1 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 1 до 128 при подключении датчиков к терминалу по цифровому выходу и электрическом питании их только от внешнего источника.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунках 1 - 4.

Конструкцией газоанализаторов предусмотрена пломбировка корпуса от несанкционированного доступа. Место пломбировки газоанализаторов приведено на рисунке 1.

Заводские номера наносятся типографским или иным способом в цифровом формате на табличку, расположенную на боковой панели корпуса датчика ГСО-Р1-03Д (модификация ГСО-Р1-03) или на боковой панели корпуса терминала (модификация МГСО-Р1-03), общий вид табличек приведен на рисунках 5 и 6.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Внешний вид газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1-03, датчик ГСО-Р1-03Д (алюминиевый окрашенный корпус)

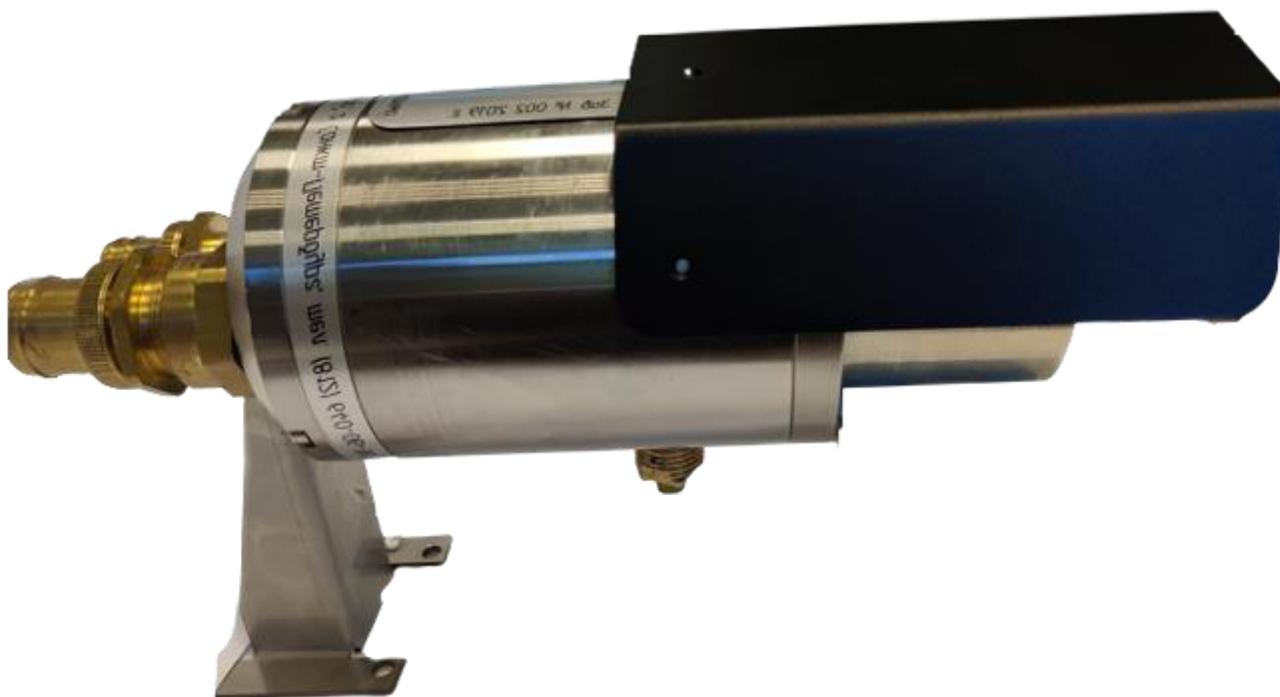


Рисунок 2 – Внешний вид газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1-03, датчик ГСО-Р1-03Д, корпус из нержавеющей стали с козырьком



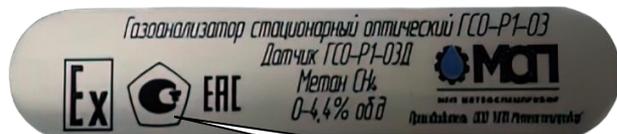
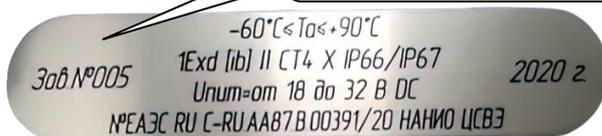
Рисунок 3 – Внешний вид газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1-03, индикатор ГСО-Р1-03И (алюминиевый корпус)



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 4 – Внешний вид терминала-А газоанализаторов стационарных оптических МГСО-Р1-03

Место нанесения заводского номера



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 5 - Общий вид табличек, расположенных на корпусе датчика ГСО-Р1-03 (модификация ГСО-Р1-03)



Место нанесения заводского номера

Рисунок 6 - Общий вид таблички, расположенной на корпусе терминала-А (модификация МГСО-Р1-03)

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют следующие виды программного обеспечения (ПО):

- встроенное ПО газоанализаторов ГСО-Р1-03 и терминала;
- автономное ПО 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-Р1-03 – при включении электрического питания на индикаторе ГСО-Р1-03И;
- МГСО-Р1-03 – при включении электрического питания на индикаторе терминала.

Встроенное ПО газоанализатора ГСО-Р1-03 выполняет следующие функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя,

- формирование выходного аналогового (от 4 до 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-Р1-03);

- 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-Р1-03 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-Р1-03 реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) аналого-цифровое преобразование аналоговых сигналов (от 4 до 20 мА) от выносных датчиков (газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1-03);

- 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 интерфейса 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/7/10 в стандартной конфигурации. Для работы необходим COM-порт или его эмуляция через переходник USB-RS232.

Программа TestGSO предназначена для проверки работоспособности датчика ГСО-Р1-03Д, 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 программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ГСО-Р1-03И	ГСО-Р1-03Д	Газоанализатор ГСО-Р1-03	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	2.0	1.93	2.41
Цифровой идентификатор ПО	60BC4B98, алгоритм CRC32	B84099E8, алгоритм CRC32	F9FFB8D1, алгоритм CRC32	533BFE27, алгоритм CRC32	331E1D68, алгоритм 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

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент (канал измерений)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности ³⁾	
	% НКПР ¹⁾	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	±4 % НКПР -	- ±8
пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 50 св. 50 до 100	от 0 до 0,85 св. 0,85 до 1,7	±4 % НКПР -	- ±8
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	±4 % НКПР -	- ±8
н-пентан (С ₅ Н ₁₂)	от 0 до 50 св. 50 до 100	от 0 до 0,55 св. 0,55 до 1,1	±4 % НКПР -	- ±8
н-гексан (С ₆ Н ₁₄)	от 0 до 50 св. 50 до 100	от 0 до 0,5 св. 0,5 до 1,0	±4 % НКПР -	- ±8
этилен (С ₂ Н ₄)	от 0 до 50 св. 50 до 100	от 0 до 1,15 св. 1,15 до 2,3	±4 % НКПР -	- ±8
пропилен (С ₃ Н ₆)	от 0 до 50 св. 50 до 100	от 0 до 1,0 св. 1,0 до 2,0	±4 % НКПР -	- ±8

Определяемый компонент (канал измерений)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности ³⁾	
	% НКПР ¹⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной, %
бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 50 св. 50 до 100	от 0 до 0,6 св. 0,6 до 1,2	±4 % НКПР -	- ±8
толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±4 % НКПР	-
метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 50	от 0 до 3,0	±4 % НКПР	-
этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0 до 50	от 0 до 1,55	±4 % НКПР	-
ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±4 % НКПР	-
метилтретбутиловый эфир (C ₅ H ₁₂ O)	от 0 до 50	от 0 до 0,75	±4 % НКПР	-
пары нефтепродуктов ⁴⁾	от 0 до 50	-	±5 % НКПР	-
диоксид углерода (CO ₂) ⁵⁾	-	от 0 до 5	±(0,02 + 0,08·C _{вх} ⁶⁾) % об.д.	-

¹⁾ Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 31610-20-1-2020.

²⁾ Нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 30 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа от 90,6 до 104,8

³⁾ 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.

⁴⁾ Настройка ГСО-Р1-03-пары нефтепродуктов осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов (определяется при заказе):

- 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.

⁵⁾ На дисплее индикатора ГСО-Р1-03И концентрация диоксида углерода приводится в процентах от диапазона измерений (5% об.д. = 100 единиц на дисплее ГСО-Р1-03И).

⁶⁾ C_{вх} – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %.

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения показаний за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала T _{0,9д} , с	10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей и анализируемой сред в пределах рабочих условий эксплуатации на каждые 10°С от температуры определения основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5

Таблица 4–Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	10
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более - газоанализатор ГСО-Р1-03 - терминал газоанализатора МГСО-Р1-03 в зависимости от количества подсоединенных газоанализаторов ГСО-Р1-03	4,5 от 9 до 150
Электропитание осуществляется: - газоанализатора ГСО-Р1-03 постоянным током напряжением, В - терминала газоанализатора МГСО-Р1-03 однофазным переменным током частотой (50 ± 1) Гц напряжением, В	от 18 до 32 220 ⁺²² ₋₃₃
Степень защиты газоанализаторов от попадания внутрь корпуса пыли и воды по ГОСТ 14254 – 2015: - датчик ГСО-Р1-03Д - индикатор ГСО-Р1-03И - терминал газоанализаторов МГСО-Р1-03	IP66, IP67 IP66/IP67 IP20
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	100 000
Вероятность безотказной работы газоанализаторов за время (наработку) 3 года, не менее	0,95
Средний срок службы газоанализаторов, лет	15
Условия эксплуатации Диапазон температуры окружающей среды, °С: - газоанализатор ГСО-Р1-03 - терминал газоанализатора МГСО-Р1-03 Диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре 35 °С, % Диапазон атмосферного давления, кПа	от -60 до +90 от -10 до +45 до 95 от 84 до 106,7
Терминал выполнен в общепромышленном исполнении и предназначен для размещения во взрывобезопасных зонах. Датчик ГСО-Р1-03Д имеет вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ ИЕС 60079-1-2011, маркировка по ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011) Индикатор ГСО-Р1-03И имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 31610.11-2014 (ИЕС 60079-11:2011), маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011)	1Ex d [ib] IIC T4 X 1Ex ib IIC T4

Таблица 5 - Габаритные размеры и масса составных частей газоанализатора

Наименование устройства	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	длина	ширина	высота	
Газоанализатор ГСО-Р1-03 - датчик ГСО-Р1-03Д	328	160	220	2,7 (алюминиевый сплав) 6,5 (нержавеющая сталь)
- индикатор ГСО-Р1-03И	74	98	100	0,8 (алюминиевый сплав) 1,3 (нержавеющая сталь)
Терминал газоанализатора МГСО-Р1-03	266	482	132	5,0

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на табличку на корпусе газоанализатора ГСО-Р1-03 и переднюю панель терминала газоанализатора МГСО-Р1-03.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1-03

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Газоанализатор ГСО-Р1-03		от 1 шт.	В соответствии с заданной конфигурацией
Газоанализатор МГСО-Р1-03		1 шт.	В составе блока управления и сигнализации «Терминал-А», количество блоков измерительных от 1 до 128 шт.
Кабель КПСВВ 2х2х0,5 для соединения датчика ГСО-Р1-03Д с индикатором ГСО-Р1-03И		от 1 шт.	В соответствии с заданной конфигурацией
Паспорт	РЕГЦ.413311.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	РЕГЦ. 413311.001 РЭ	1 экз.	На цифровом носителе
Методика поверки		1 экз.	На цифровом носителе
Комплект принадлежностей (не менее 1 экз. на партию) в составе: - Камера калибровочная РЕГЦ.301261.001; - магнитный ключ РЕГЦ.301111.200; - ПО на цифровом носителе (компакт-диск).		1 компл.	Состав комплекта принадлежностей определяется по соглашению с заказчиком

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 10 документа «Газоанализатор стационарный оптический ГСО-Р1-03. Руководство по эксплуатации» РЕГЦ. 413311.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

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

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

РЕГЦ.413311.001 ТУ. Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1-03. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие Метеоспецприбор» (ООО «НПП Метеоспецприбор»)
ИНН 7811735672
Юридический адрес: 192148, г. Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 37, лит. А, помещ. 25Н, оф. 137-3

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие Метеоспецприбор» (ООО «НПП Метеоспецприбор»)
ИНН 7811735672
Адрес: 192148, г. Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 37, лит. А, помещ. 25Н, оф. 137-3

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

