

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 9027 10 100 0

УТВЕРЖДЕНО

КБРЕ.413311.005 РЭ - ЛУ



## ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ СТАЦИОНАРНЫЕ

### ГСО-2

Руководство по эксплуатации

КБРЕ.413311.005 РЭ



г. Санкт-Петербург

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## Содержание

<b>1</b>	<b>Описание и работа .....</b>	<b>3</b>
1.1	Назначение .....	3
1.2	Состав газоанализатора .....	4
1.3	Технические характеристики .....	5
1.4	Устройство и работа .....	10
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	11
1.6	Маркировка .....	11
1.7	Упаковка и пломбирование .....	12
<b>2</b>	<b>Использование по назначению .....</b>	<b>12</b>
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	12
2.2	Подготовка к использованию .....	12
2.3	Использование газоанализатора .....	16
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>19</b>
3.1	Общие указания .....	19
3.2	Меры безопасности .....	19
3.3	Порядок технического обслуживания .....	20
3.4	Техническое освидетельствование .....	20
3.5	Перечень критических отказов .....	20
3.6	Параметры предельных состояний .....	21
3.7	Консервация .....	21
<b>4</b>	<b>Текущий ремонт .....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>Хранение .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Гарантии изготовителя .....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Транспортирование .....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Утилизация .....</b>	<b>22</b>
	<b>Приложение А .....</b>	<b>23</b>
	<b>Приложение Б .....</b>	<b>24</b>
	<b>Приложение В .....</b>	<b>30</b>
	<b>Приложение Г .....</b>	<b>32</b>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

2

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на газоанализаторы стационарные ГСО-2 и предназначено для ознакомления с принципом работы, конструкцией, а также для изучения правил эксплуатации, условий работы, технического обслуживания, монтажа, транспортирования и хранения.

Перед установкой и началом работы рекомендуется изучить данное руководство. Неправильное подключение газоанализатора или монтаж несанкционированным кабелем могут привести к сбоям в работе прибора и прекращают действие гарантии.

К работе с газоанализатором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Структура условного обозначения газоанализаторов ГСО-2 при заказе:

Газоанализатор ГСО-2-Х<sub>1</sub>-Х<sub>2</sub>-Х<sub>3</sub>-Х<sub>4</sub> – 10 шт.,

где Х<sub>1</sub> – измеряемый газ (формула) из таблицы 2 технических условий «Газоанализаторы стационарные ГСО-2, МГСО-2» КБРЕ.413311.005 ТУ;

Х<sub>2</sub> – наличие оповещателя ГСО-2-СЗО: 1 – есть; 0 – нет;

Х<sub>3</sub> – наличие HART-порта: 1 – есть; 0 – нет;

Х<sub>4</sub> – шифр технических условий КБРЕ.413311.005 ТУ.

В связи с постоянно проводимой работой по совершенствованию изделия возможно внесение в его конструкцию и алгоритмы работы изменений, не отраженных в настоящем руководстве и не ухудшающих технические характеристики.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Газоанализаторы предназначены для измерения объемной доли, %, либо % НКПР метана, пропана, диоксида углерода, водорода, кислорода; массовой концентрации (мг/м<sup>3</sup>) оксида углерода, диоксида азота, сероводорода, диоксида серы, хлора, аммиака при контроле их концентрации в воздухе рабочей зоны и вывода результата измерений на цифровой индикатор.

1.1.2 Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок химических производств, производств нефтегазодобычи и транспортирования нефтепродуктов и газов, а также производств, влияющих на состояние здоровья людей и экологическое состояние окружающей среды согласно нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.3 Требования надежности:

- а) Средняя наработка до отказа Т<sub>0</sub> не менее 100 000 ч.
- б) Назначенный срок службы 15 лет.
- в) Назначенный срок хранения 12 месяцев с даты выпуска.
- г) Газоанализатор рассчитан на круглосуточную непрерывную работу.
- д) Газоанализатор восстанавливаемый, ремонтпригодный.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

3

## 1.2 Состав газоанализатора

Газоанализатор конструктивно состоит из двух отсеков – отсек сенсорный и отсек питания и связи, соединенных в единую (моноблочную) конструкцию в металлическом (алюминиевый сплав или нержавеющая сталь) корпусе.

[2] На газоанализаторе может быть установлен (по дополнительному заказу) светозвуковой оповещатель ГСО-2-СЗО (далее – оповещатель), а также HART-порт, обеспечивающий подключение HART-коммуникатора с максимальным напряжением  $U_m=250$  В. HART-порт выполнен одноблочным в металлическом корпусе (сталь Л63 или аналог, нержавеющая сталь).

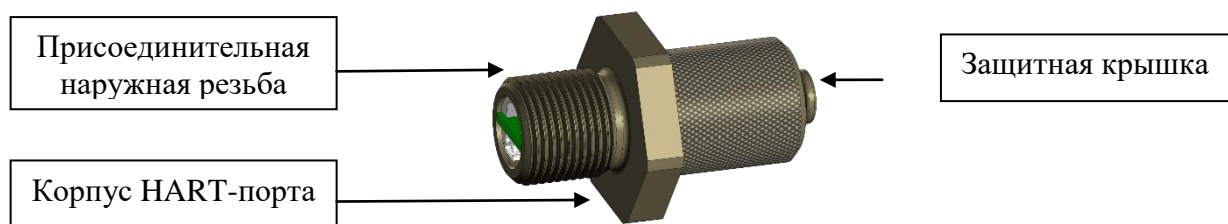
Общий вид газоанализатора приведён на рисунке 1.

Общий вид HART-порта приведён на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализатора

На корпусе установлен зажим заземления и выполнены два отверстия с резьбой М20 х 1,5 (или М25 х 1,5) для кабельных вводов.



[2] Рисунок 2 – Общий вид HART-порта

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

4

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

[2] HART-порт подключают к разъёму J8 соединительной платы (рис.Б.1 приложения Б). Для вывода информации посредством протокола HART (см. приложение Г) используется встроенный модем сигналов стандарта *Bell 202*.

Сведения о комплектности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Газоанализатор	ГСО-2	1	В заданной конфигурации
Руководство по эксплуатации	КБРЕ.413311.005 РЭ	1	На партию до 10 шт.
Паспорт	КБРЕ.413311.005 ПС	1	
Методика поверки	МП-242-1228-2011	1	На партию до 10 шт.
Камера калибровочная		1	На партию до 10 шт.
Магнитный ключ	КБРЕ.301111.200		На партию до 10 шт.
Комплект принадлежностей		1	По согласованию с заказчиком

Программное обеспечение для обмена данными с персональным компьютером, методика поверки МП-242-1228-2011 и руководство по эксплуатации КБРЕ.413311.005 РЭ также доступны на сайте АО «Метеоспецприбор» <http://mspex.ru>.

### 1.3 Технические характеристики

1.3.1 Газоанализаторы соответствуют требованиям технического регламента ТР ТС 012-2011, ГОСТ Р 52350.29.1-2010 (МЭК 60079-29-1:2007), ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012, имеют взрывозащищенное исполнение с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и маркировкой 1Ex db [ib] IIC T4 Gb X по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

[2] При наличии HART-порта датчик имеет маркировку 1Ex db [ib] [ia Ga] IIC T4 Gb X.

Знак X, стоящий после Ex-маркировки, означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать следующие специальные условия применения:

- взрывонепроницаемые соединения оболочек газоанализаторов ремонту не подлежат;

- применяемые Ex-кабельные вводы и Ex-переходники должны иметь действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения и видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d», а также характеристики безопасности, не ухудшающие характеристики безопасности газоанализаторов. Ex-кабельные вводы и Ex-переходники при установке в газоанализаторы должны предохраняться от самоотвинчивания;

- неиспользуемые отверстия в корпусах газоанализаторов должны быть закрыты Ex-заглушками, имеющими действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012-2011 с соответствующей областью применения и видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d». Ex-заглушки должны иметь характеристики, не ухудшающие характеристики безопасности газоанализаторов, и при установке в газоанализаторы предохраняться от самоотвинчивания.

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

5

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Применение Ех-заглушек с Ех-переходниками запрещено;

– при эксплуатации необходимо соблюдать специальные условия применения, указанные в действующем сертификате соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 на взрывозащищенное оборудование, входящее в состав газоанализаторов;

– оболочки газоанализаторов запрещено открывать при возможном присутствии взрывоопасной среды;

– применяемые газоанализаторы должны иметь действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012-2011 с соответствующей областью применения и видом взрывозащиты «искробезопасная цепь «i» уровня не ниже **ib** и характеристики безопасности, не ухудшающие характеристики безопасности газоанализаторов, включая приведенные в п.3.5 настоящего приложения к сертификату соответствия.

Выходные искробезопасные параметры газоанализатора:

— максимальное выходное напряжение $U_0$ , В	3,6
— максимальный выходной ток $I_0$ , А	0,05
— максимальная внешняя ёмкость $C_0$ , мкФ	5
— максимальная внешняя индуктивность $L_i$ , мкГн	2,0

Параметры искробезопасных электрических цепей оповещателя:

— максимальное входное напряжение $U_i$ , В	6
— максимальный входной ток $I_i$ , А;	1,5
— максимальная входная мощность $P_i$ , Вт	9
— внутренняя емкость $C_i$ , мкФ, не более	1
— внутренняя индуктивность $L_i$ , мкГн, не более	2
— максимальное выходное напряжение $U_0$ , В, не более	5,6
— максимальный выходной ток $I_0$ , А, не более	1,3
— максимальная выходная мощность $P_0$ , Вт, не более	7,3
— внешняя емкость $C_0$ , мкФ, не более	15
— максимальная внешняя индуктивность $L_0$ , мкГн, не более	10
— максимальное напряжение $U_m$ , В, не более	250

[2] Параметры искробезопасных электрических цепей HART-порта:

— входное напряжение $U_i$ , В, не более	30,0
— входной ток $I_i$ , А, не более	0,2
— входная мощность $P_i$ , Вт, не более	1,0
— внутренняя емкость $C_i$ , пФ, не более	0
— внутренняя индуктивность $L_i$ , мкГн, не более	0
— выходное напряжение $U_0$ , В, не более	1,8
— выходной ток $I_0$ , А, не более	0,0364
— внешняя емкость $C_0$ , мкФ, не более	100
— внешняя индуктивность $L_0$ , мкГн, не более	25
— максимальное напряжение $U_m$ , В, не более	250

По защищенности от пыли и воды конструкция газоанализаторов соответствует степени защиты IP66/IP67 по ГОСТ 14254-96.

Газоанализаторы имеют уровень полноты безопасности SIL3 и соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012, ГОСТ ИЕС 61508-3-2018, ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012.

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

6

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Газоанализаторы соответствуют требованиям к электромагнитной совместимости согласно ТР ТС 020 и ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014.

По защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током газоанализаторы соответствуют классу III по ГОСТ Р 58698-2019.

Группа исполнения по устойчивости к воздействию атмосферного давления по ГОСТ Р 52931-2008 соответствует Р1 – от 84,0 до 106,7 кПа.

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 – класс УХЛ1.

Газоанализаторы не содержат в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред окружающей природной среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

Газоанализаторы обеспечивают информационную и электрическую совместимость с внешними техническими средствами, поддерживающими работу с интерфейсом RS-485 (HART, Колибри) дискретными («сухой контакт» реле) и аналоговыми (токовая петля 4÷20 мА) сигналами.

Выходные сигналы – аналоговый (4 - 20) мА и цифровые (RS 485 ModBus RTU, HART, Колибри). Для передачи цифровых данных HART используется низкочастотная модуляция, наложенная на аналоговый сигнал 4-20 мА.

Метрологические характеристики приведены в таблице 2, основные технические характеристики и условия эксплуатации – в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) измеряемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	Объемная доля, %	Массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Абсолютной	Отн %
<b>Газоанализаторы оптические</b>				
Метан CH <sub>4</sub>	От 0 до 4,4	-	$\pm (0,1+0,05 \cdot C_{ВХ})$ , % (об.д.)	-
Пропан C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	От 0 до 1,7	-	$\pm (0,04+0,05 \cdot C_{ВХ})$ , % (об.д.)	-
суммарные углеводороды $\Sigma(C_2-C_{10})$	-	От 0 до 300 Свыше 300 до 3000	$\pm 75$ мг/м <sup>3</sup> -	- $\pm 25$
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	От 0 до 5 %	-	$\pm (0,02+0,08 \cdot C_{ВХ})$ , % (об.д.)	-
<b>Газоанализаторы электрохимические</b>				
Водород H <sub>2</sub> *	От 0 до 5 %	-	$\pm (0,1+0,05 \cdot C_{ВХ})$ , % (об.д.)	-
Кислород O <sub>2</sub>	От 0 до 30 %	-	$\pm (0,2+0,04 \cdot C_{ВХ})$ , % (об.д.)	-
Оксид углерода CO	-	От 0 до 20	$\pm 5$ мг/м <sup>3</sup>	-
	-	Свыше 20 до 120	-	$\pm 25$
Диоксид азота NO <sub>2</sub>	-	От 0 до 2	$\pm 0,5$ мг/м <sup>3</sup>	-
	-	Свыше 2 до 20	-	$\pm 25$
Сероводород H <sub>2</sub> S	-	От 0 до 10	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	-
	-	Свыше 10 до 45	-	$\pm 25$
Сероводород H <sub>2</sub> S – P**	-	От 0 до 10	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	-
	-	Свыше 10 до 500	-	$\pm 25$
Диоксид серы SO <sub>2</sub>	-	От 0 до 10	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	-
	-	Свыше 10 до 50	-	$\pm 25$
Диоксид серы SO <sub>2</sub> – P**	-	От 0 до 10	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	-
	-	Свыше 10 до 200	-	$\pm 25$
Хлор Cl <sub>2</sub>	-	От 0 до 1	$\pm 0,25$ мг/м <sup>3</sup>	-
	-	Свыше 1 до 15	-	$\pm 25$

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

7

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата  
Инв. № дубл.  
Взам. Инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) измеряемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	Объемная доля, %	Массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Абсолютной	Отн %
Аммиак NH <sub>3</sub>	-	От 0 до 20	± 5 мг/м <sup>3</sup>	-
	-	Свыше 20 до 70	-	± 25

\* Диапазон измерения по согласованию с предприятием-изготовителем.

\*\* Расширенный диапазон

Примечания:

- 1) С<sub>ВХ</sub>-значение содержания определяемого газа на входе газоанализатора;
- 2) В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 при измерениях концентрации токсичных газов в воздухе рабочей зоны ниже ПДК (первый поддиапазон преобразуемых газов) границы допускаемой абсолютной погрешности измерений должны составлять ± 0,25 ПДК в мг/м<sup>3</sup>;
- 3) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при преобразовании  $\Sigma(C_2-C_{10})$  по поверочному компоненту пропану (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) равны ±(30+0,1×C<sub>X</sub>) мг/м<sup>3</sup>.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование параметра, характеристики		Значение	
Время срабатывания при превышении порогов сигнализации, с, не более		0,5	
Номинальное напряжение питания (диапазон), В		24 (18÷30)	
Максимальная потребляемая мощность, Вт	При нормальном режиме работы	2,0	
Нагрузочные характеристики контактов реле, не более	напряжение, В	30 DC	120 AC
	ток, А	2	2
Аналоговый выход		4÷20 мА, HART, Колибри	
Цифровой интерфейс		RS 485 ModBus RTU	
Рабочие условия:	температура, °С	Оптические датчики	от -40 до +50
		Электрохимические датчики (O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NO <sub>2</sub> )	от -20 до +50
		Электрохимические датчики (CO, SO <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> )	от -30 до +50
		Электрохимические датчики (H <sub>2</sub> )	от -40 до +50
		Электрохимические датчики (NH <sub>3</sub> )	от -20 до +30
		HART-порт	От -60 до +60
	относительная влажность, %	95	
атмосферное давление, кПа		84÷106,7	
Габаритные размеры, мм не более		225x218x116	
Масса, кг не более	алюминиевый сплав	2,3	
	нержавеющая сталь	5,5	
Назначенный срок службы, лет		15	
Гарантийный срок эксплуатации, месяцев		24	
Назначенный срок хранения с даты выпуска, месяцев		12	

1.3.2 Сила электрического тока аналогового выходного сигнала газоанализаторов в зависимости от значения преобразуемой входной величины изменяется в диапазоне от 4 до 20 мА.

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

8

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1.3.3 Номинальная статическая функция преобразования газоанализаторов представлена зависимостью силы электрического тока  $I_{\text{ном}}$ , мА выходного сигнала от значения входной величины

$$I_{\text{ном}} = 16 C_i / C_{\text{max}} + 4 \quad (1),$$

где  $C_i$  – концентрация газа на входе газоанализаторов метана, пропана и других углеводородов, диоксида углерода, водорода и кислорода, в % об., электрохимических газоанализаторов в мг/м<sup>3</sup>;

$C_{\text{max}}$  – верхние значения диапазонов преобразуемых входных величин, соответствующие выходному току 20 мА.

1.3.4 Пределы допускаемой вариации показаний газоанализаторов не более 0,5 в долях от пределов основной погрешности.

1.3.5 Пределы допускаемого изменения показаний газоанализаторов за 8 ч непрерывной работы не более 0,5 в долях от пределов основной погрешности.

1.3.6 Номинальное время установления показаний газоанализаторов по уровню  $0,9 T_{0,9 \text{ ном не}}$  более, с,

- газоанализаторы оптические 30;
- газоанализаторы электрохимические 60.

1.3.7 Газоанализаторы устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха, соответствующей условиям эксплуатации, указанным в таблице 3.

1.3.8 Газоанализаторы устойчивы и прочны к воздействию повышенной влажности до 98% при температуре 35°C, соответствующей условиям эксплуатации и транспортирования.

1.3.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей и анализируемой сред в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °С от температуры определения основной погрешности не более ± 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.3.10 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения влажности, окружающей и анализируемой сред в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10% от влажности при определении основной погрешности не более ± 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.3.11 Измерительные каналы выдерживают перегрузку, вызванную выходом концентрации измеряемых компонентов, за исключением кислорода, за пределы измерения на 100 % от верхнего значения диапазона измерения в течение 10 мин.

Время восстановления показаний после перегрузки не превышает:

- для газоанализаторов оптических 10 с;
- для газоанализаторов электрохимических 60 с.

1.3.12 Время прогрева газоанализаторов не более 10 мин.

1.3.13 Время срабатывания сигнализации газоанализаторов при превышении измеренной концентрацией каждого порогового значения – не более 0,5 с.

1.3.14 Газоанализаторы прочны к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С, соответствующей условиям транспортирования и хранения.

1.3.15 Газоанализаторы устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации по группе N1 ГОСТ Р 52931-2008, соответствующей условиям эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. Инв. №	Инв. №
	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1.3.16 Газоанализаторы прочны к воздействию синусоидальной вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008, соответствующей условиям транспортирования.

1.3.17 Электрическая мощность, потребляемая газоанализаторами, не более 2 Вт при напряжении питания 24 В.

1.3.18 Газоанализаторы обеспечивают круглосуточную непрерывную работу с перерывами на техническое обслуживание.

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Описание работы

Принцип измерения газоанализаторов оптических (на метан, пропан и диоксид углерода) основан на селективном поглощении молекулами газа электромагнитного инфракрасного излучения.

Работа газоанализаторов электрохимических (на кислород, водород и токсичные газы) основана на использовании химических селективных сенсоров.

Способ обора пробы – диффузионный.

Информация о концентрации преобразуется в аналоговый сигнал в виде постоянного тока, изменяющегося в диапазоне от 4 до 20 мА, а также в цифровой сигнал (RS 485 ModBus RTU, HART, Колибри).

Кроме того, газоанализатор обеспечивает замыкание двух нормально разомкнутых групп «сухих» контактов реле «Порог 1» и «Порог 2» при превышении двух заданных значений концентраций определяемого газа, а также размыкание нормально замкнутых контактов реле «Неисправность» при пропадании питания или недопустимом снижении уровня сигналов сенсора.

Газоанализатор непрерывно измеряет текущую концентрацию определяемого газа в месте расположения, отображает результаты измерений на встроенном индикаторе (рис.1) и осуществляет их сравнение с установленными порогами предупредительной и аварийной световой сигнализации.

Сигнал с выхода газоанализатора по проводной линии связи поступает на вход соответствующего измерительного канала устройства сбора данных.

Газоанализаторы могут использоваться автономно, либо с подключением к блоку управления аналоговыми и аналого-цифровыми устройствами «Терминал-А» (далее – «Терминал-А») производства АО «Метеоспецприбор», а также в составе информационно-измерительных комплексов других производителей.

### 1.4.2 Описание выходных сигналов

#### 1.4.2.1 Аналоговый выход

Газоанализаторы оснащены стандартным интерфейсом – активная токовая петля 4÷20 мА. Газоанализаторы генерируют ток в диапазоне 0÷20 мА посредством гальванически изолированной схемы питания и цифроаналогового преобразователя, что делает сигнал независимым от падения напряжения на общем проводе питания группы приборов при большом удалении от приёмного устройства или просадки по другим причинам.

Диапазон 4–20мА используется для передачи текущего значения измерения, диапазон 0 – 4 мА для передачи служебных и диагностических сигналов.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

10

#### 1.4.2.2 Дискретные сигналы

Газоанализаторы оснащены двумя реле предупредительной «Порог 1» и аварийной сигнализации «Порог 2», контакты которых замыкаются при превышении порогов, и одним реле «Неисправность», контакты которого размыкаются при дефекте или отключении.

По требованию заказчика нормальное состояние контактов реле «Порог 1» и «Порог 2» может быть замкнутым и размыкаться при превышении двух заданных значений порогов (указывается при заказе).

#### 1.4.2.3 Цифровой интерфейс RS-485

Газоанализаторы оснащены стандартными интерфейсами RS-485, протокол Modbus в режиме RTU. Тип линии интерфейса RS-485 – двухпроводная экранированная витая пара.

#### 1.4.2.4 Магнитный интерфейс

Предназначен для корректировки параметров газоанализатора на месте установки (в т.ч. во взрывоопасных зонах) посредством магнитного ключа. Интерфейс построен на датчике холла для реагирования на любой полюс магнита.

### 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Средства измерения, предназначенные для поверки газоанализатора, приведены в документе МП 242-1228-2011 «Газоанализаторы стационарные ГСО-2, МГСО-2. Методика поверки».

Инструменты и принадлежности, необходимые в процессе эксплуатации, указаны в таблице 1 настоящего руководства.

### 1.6 Маркировка

1.6.1 Маркировку газоанализаторов наносят на русском языке на табличку по ГОСТ 12971 фототрансферным способом. Качество маркировки обеспечивает сохранность её в течение всего срока службы устройств. Табличку с маркировкой крепят на корпус газоанализатора.

1.6.2 Маркировка содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза согласно п.1 ст.7 ТР ТС 012/2011;
- название или знак органа по сертификации и номер сертификата;
- наименование и условное обозначение: «Газоанализатор ГСО-2-Х<sub>1</sub>» (где Х<sub>1</sub> – измеряемый газ из таблицы 2), а также диапазон измерения концентрации газа;
- специальный знак взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- [2] - маркировку взрывозащиты 1Ex db [ib] IIC T4 Gb X; при наличии HART-порта датчики имеют маркировку 1Ex db [ib] [ia Ga] IIC T4 Gb X;
- искробезопасные параметры;
- степень защиты корпуса IP66/IP67;
- диапазон рабочих температур;
- заводской номер;

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

11

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



## 2.2.2 Рекомендации по выбору мест расположения газоанализаторов

Монтаж газоанализаторов на объекте контроля производят в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом размещения системы контроля, в состав которой они входят.

Газоанализатор контролирует концентрацию определяемого газа в точке его установки. При выборе количества газоанализаторов и мест их установки следует руководствоваться Приказом ФСЭТАН №777 от 26.12.2012 «Об утверждении Руководства по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов», ГОСТ Р 52350.29.2-2010 (МЭК 60079-29-2:2007), ГОСТ IEC 60079-29-2-2013, «ТУ-газ-86» и другими регулирующими нормативно-правовыми актами.

Рекомендуется также принимать во внимание следующие факторы:

- Для контроля газов, которые легче воздуха, газоанализатор следует располагать выше возможного места утечки, а для контроля газов, которые тяжелее воздуха – ниже возможного места утечки.

- Рекомендуется располагать газоанализатор в местах с хорошей циркуляцией воздуха для более быстрого обнаружения утечки газа.

- Не следует располагать газоанализатор в местах, подверженных влиянию прямых солнечных лучей, дождя, аэрозолей, тумана или сильной конденсации, источников пыли, пара без использования защитного козырька.

- Не следует располагать газоанализатор вблизи источника тепла.

- Рекомендуется устанавливать газоанализатор в местах с возможностью доступа для его обслуживания.

## 2.2.3 Монтаж газоанализатора

2.2.3.1 При монтаже и эксплуатации необходимо руководствоваться:

- главой 7.3. Правил устройства электроустановок (ПУЭ);

- главой 3.4. Правил эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП);

- Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ).

- инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74/ММСС.

- настоящим руководством.

2.2.3.2 К работе с газоанализаторами допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, а также документы установленного образца Ростехнадзора.

2.2.3.3 Газоанализаторы должны быть заземлены. Шпилька заземления находится с внешней стороны корпуса и обозначена знаком  $\perp$  (рис. 1).

2.2.3.4 Перед монтажом проводят внешний осмотр газоанализатора. При этом необходимо проверить:

- соответствие комплектности, указанной в таблице 1 руководства;

- наличие маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей;

- наличие неповрежденных пломб с логотипом производителя на корпусе.

- отсутствие механических повреждений корпусов и соединительных

разъемов.

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

13

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.2.3.5 Общий вид газоанализатора представлен на рисунке 1.

Монтажный чертёж и конструкция кабельного ввода представлены, соответственно, на рисунках А1 и А2 приложения А.

2.2.3.6 Рекомендуемое положение газоанализатора приведено на рис.1 (защитный кожух направлен вниз).

2.2.3.7 При подключении газоанализаторов следует:

- для корректной связи устройств правильно присоединять сигнальные цепи, называемые А и В;

- обеспечить согласование «открытого» конца кабеля с остальной линией путём включения терминального резистора номиналом 120 Ом, для этого установить перемычку на разъем W1 на соединительной плате (см. рис. Б1 Приложения Б).

Схемы подключения по аналоговому и цифровому выходам приведены, соответственно, в Приложении Б, рисунки Б2 и Б3.

Протокол обмена с контроллером верхнего уровня дан в Приложении В.

## 2.2.4 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.2.4.1 При монтаже газоанализаторов необходимо проверить отсутствие механических повреждений оболочек и взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке при установке.

2.2.4.2 Съёмные детали должны прилегать к корпусу настолько плотно, насколько позволяет конструкция.

2.2.4.3 Подключение газоанализаторов, находящихся во взрывоопасной зоне, к «Терминал-А» или другому устройству сбора данных рекомендуется выполнять бронированным кабелем универсальным для КИПиА на напряжение до 380 В, парной скрутки, групповой прокладки, например марки СКАБ 250кнг(А)-HF-XЛ 2х2х1,5л или КВБбШв4х1,5 ГОСТ 1508-78. Указанные кабели могут использоваться во взрывоопасных зонах любого класса, в том числе для прокладки в помещениях, на открытых площадках, в каналах, туннелях, в земле в условиях агрессивной среды, в местах, подверженных воздействию блуждающих токов. Допускается использовать кабель, экранированный трехжильный с медными проводами сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>, например, РПШЭЗ×1,5 ТУ 16.505.6760-74. Этот кабель используют при отсутствии механических воздействий на кабель в условиях агрессивной среды и необходимости защиты электрических цепей от влияния внешних электрических полей.

Допустимое сопротивление нагрузки R<sub>н</sub> на газоанализатор должно быть не более 400 Ом. В этом случае для сечения соединительного провода более 1,0 мм<sup>2</sup> допустимая длина линии составит не более 1200 м.

2.2.4.4 Уплотнение кабеля на кабельном вводе должен выполнять квалифицированный электрик, имеющий опыт установки кабельных вводов.

Уплотнение должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость устройства.

2.2.4.5 Монтаж осуществляют в следующей последовательности:

- с помощью специального ключа отвинчивают 4 винта и разделяют части корпуса. При этом следует бережно отнестись к резиновой прокладке между ними;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

14

- осуществляют монтаж соединительного кабеля в кабельном вводе (рис.1) и соединяют проводники с соответствующими клеммами клеммника Х1, расположенного на плате (рисунок Б.1). Описание кабельных вводов компании «БЛОК» (<http://block-ex.ru>) в качестве примера дано в приложении А, рис. А2.

***По требованию Заказчика могут быть установлены кабельные вводы других типов, которые отвечают требованиям взрывобезопасности и имеют Соответствующий сертификат. В этом случае подсоединение и монтаж следует проводить согласно соответствующему описанию на данное изделие.***

2.2.4.6 Корпус заземляют с помощью наружного заземляющего зажима, руководствуясь ПУЭ и Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332 – 74.

Наружный заземляющий проводник должен быть тщательно зачищен, а соединение его с наружным заземляющим зажимом должно быть предохранено от коррозии посредством нанесения консистентной смазки.

По окончании монтажа следует проверить сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

## 2.2.5 Включение газоанализатора и проверка его работоспособности

2.2.5.1 Проверку работоспособности газоанализатора производят путем включения его питания в условиях отсутствия в атмосфере определяемого компонента. Включают питание газоанализатора. При этом:

- автоматически запускается режим самодиагностики;
- светодиод РАБОТА (рис.1) загорается зеленым цветом;
- на аналоговом выходе устанавливается выходной ток 4 мА;
- по цифровому каналу передается текущее состояние газоанализатора по адресу Hex 0x02 в формате XXXXX D0, где D0: 0 - авария, 1 – норма
- замыкаются контакты реле «Неисправность».

По окончании самотестирования на дисплее газоанализатора отображается химическая формула контролируемого газа, затем – его измеренная концентрация.

***Возникновение через 10-15 с на дисплее четырех вопросительных знаков (????) означает, что прибор неисправен и требует ремонта.***

2.2.5.2 Сравнивают показания на индикаторе газоанализатора [0 % об. (мг/м<sup>3</sup>)] и значение тока на выходе газоанализатора, соответствующего нулевой концентрации определяемого компонента в атмосфере ( $4 \pm \Delta I_{0\text{доп}}$ ) мА.

Пример: расчёт  $\Delta I_{0\text{доп}}$  для аммиака.

Диапазон измеряемых концентраций аммиака (0 – 70) мг/м<sup>3</sup> (таблица 2). Ему соответствует диапазон изменения тока от 4 до 20 мА, т.е. 16 мА. На 1 мА приходится  $70/16 = 4,375$  мг/м<sup>3</sup>. В диапазоне (0 – 20) мг/м<sup>3</sup> погрешность составляет  $\pm 5$  мг/м<sup>3</sup> (таблица 2) или в единицах тока  $5/4,375 = 1,14$  мА =  $\Delta I_{0\text{доп}}$ .

2.2.5.3 Для проверки работы газоанализатора с компьютером через канал связи RS-485 по протоколу ModBus RTU используют любую программу для проверки ModBus протокола (Modscan32, ModBus Tester).

При этом в соответствии с описанием протокола (Приложение Д) проверяют правильность обмена данными между компьютером и газоанализатором (например, чтение по адресу 20FE - возвращается сетевой адрес газоанализатора).

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. Инв. №
	Подп. и дата
	Инв. № подл.

					КБРЕ.413311.005 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

#### 2.2.5.4 Проверка функционирования

**ВНИМАНИЕ! Перед проверкой функционирования отключают газоанализатор от системы защиты объекта.**

а) После монтажа газоанализатора на месте штатной эксплуатации и его включения выполняют установку «нуля» по п.2.3.2.2.

б) снимают с газоанализатора защитный кожух и устанавливают вместо него калибровочную камеру (рис.3), входящую в комплект поставки;

в) гибкой трубкой подсоединяют штуцер камеры к баллону с ПГС №3;

**Примечание** – не рекомендуется использовать кремнийорганические трубки. Рекомендуются трубки ПВХ.

**ВНИМАНИЕ! Перед проверкой баллоны с ПГС №3 необходимо выдержать 24 часа вблизи газоанализатора для достижения теплового равновесия с окружающей средой и газоанализатором.**

г) включают газоанализатор и дают ему прогреться не менее 10 мин.

д) продувают газоанализатор ПГС №3 с расходом  $(0,5 \pm 0,1)$  дм<sup>3</sup>/мин в течение не менее 60 с; В процессе продувки фиксируют по красному светодиоду ТРЕВОГА (рис.1) срабатывание сигналов предупреждения (мигание) и тревоги (непрерывное свечение).

е) установившееся значение измеряемой концентрации должно в пределах погрешности совпадать с паспортным значением ПГС №3; в противном случае газоанализатор подлежит калибровке и поверке.

ж) отсоединяют калибровочную камеру и устанавливают защитный кожух.

### 2.3 Использование газоанализатора

Газоанализатор осуществляет непрерывную самодиагностику с выдачей сигнала о неисправности (погасание зелёного светодиода РАБОТА (рис.1), 2 мА по аналоговому выходу, команда D0 0 по интерфейсу RS-485).

При превышении концентрацией контролируемого газа порогов сигнализации красный светодиод ТРЕВОГА (рис.1) начинает мигать (первый порог) или светиться непрерывно (второй порог).

#### 2.3.1 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации.

К работе с газоанализатором допускаются лица, знающие его устройство, изучившие настоящее РЭ, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками, в том числе во взрывоопасных зонах.

При работе с газоанализатором должны выполняться мероприятия по технике безопасности в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), в том числе гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

#### 2.3.2 Установка параметров газоанализатора по дисплею.

2.3.2.1 Для настройки параметров на дисплей выводят меню.

Нажатие кнопок **ВВОД**, **▲** и **▼** выполняют приложением к ним магнитного ключа.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

16

Нажимают магнитным ключом верхнюю кнопку **ВВОД** и держат, пока на дисплее не появится надпись **MENU**. После этого для входа в меню коротко нажимают кнопку **ВВОД**.

На дисплее появится запрос пароля: **PAR?**

**Пароль предоставляется заводом-изготовителем по запросу метролога.**

Вводят пароль «3» короткими нажатиями магнитного ключа:

правая кнопка ▲ – увеличение числа на 1, левая ▼ – уменьшение на 1.

Для подтверждения введенного пароля нажимают коротко верхнюю кнопку.

На дисплее появится первый пункт меню.

Кнопки ▲ и ▼ осуществляют циклический переход по пунктам меню:

**SET0** – установка нуля;

**PGS2** – Калибровка по поверочной газовой смеси №2 (ПГС-2);

**PGS3** – Калибровка по поверочной газовой смеси №3 (ПГС-3);

**LEV1** – Установка первого порога сигнализации;

**LEV2** – Установка второго порога сигнализации;

**FABR** – возврат к фабричным установкам параметров газоанализатора;

**Esc** – выход из меню.

### 2.3.2.2 SET0 – установка нуля

**ВНИМАНИЕ! Установку нуля следует производить только после монтажа газоанализатора на месте штатной эксплуатации.**

а) снять с газоанализатора защитный кожух и установить вместо него калибровочную камеру, входящую в комплект поставки;

б) соединить штуцер камеры трубкой медицинской поливинилхлоридной с баллоном, содержащим ПГС №1;

Примечание: не рекомендуется использовать кремнийорганические трубки.

в) продуть газоанализатор, чтобы через калибровочную камеру прошло не менее 1 л ПГС № 1 (азот или сухой воздух из баллона);

**Внимание! Перед продувкой баллоны с ПГС №1 необходимо выдержать два часа вблизи газоанализатора для достижения теплового равновесия с окружающей средой и газоанализатором.**

г) Выбрать в меню пункт **SET0** и нажать коротко кнопку **ВВОД**. На дисплее появится измеряемая газоанализатором концентрация.

д) Заполнить газоанализатор ПГС № 1 (азот или сухой воздух из баллона).

е) Дождаться стабилизации показаний на дисплее газоанализатора, затем нажать коротко кнопку **ВВОД**. На дисплее появится **OK**, затем прибор выйдет в исходное состояние – показание измерений.

Если установка нуля выполнена правильно, на дисплее отобразится ноль.

ж) По окончании процедуры установки нуля отсоединить калибровочную камеру и установить защитный кожух.

**Примечание** – При подготовке газоанализаторов к поверке, а также, если в процессе эксплуатации при отсутствии в атмосфере измеряемого компонента показания газоанализатора превышают ноль, следует произвести установку «нуля» и откалибровать газоанализатор по методике, изложенной в пункте 2.3.2.2з. Если показания систематически превышают ноль, такой газоанализатор подлежит замене и отправке изготовителю для ремонта.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

17

### 2.3.2.3 Калибровка по поверочной газовой смеси ПГС№ 2 (ПГС№ 3)

**ВНИМАНИЕ!** Перед калибровкой отключают газоанализатор от системы защиты объекта.

Газоанализатор находится в исходном состоянии: показание измерений.

Заполнить газоанализатор ПГС №2 (ПГС №3) аналогично п. 2.3.2.2 (а, б, в).

**ВНИМАНИЕ!** Перед выполнением действий необходимо выдержать баллоны с ПГС №2,3 в течение двух часов вблизи газоанализатора для достижения теплового равновесия с окружающей средой и газоанализатором.

Дождаться стабилизации показаний на дисплее индикатора.

Если показания отличаются от паспортного значения используемой ПГС № 2 (ПГС № 3), войти в меню (п.2.3.2.1), выбрать в меню пункт **PGS2 (PGS3)** и нажать коротко кнопку **ВВОД**.

На дисплее отобразится измеренная газоанализатором концентрация в соответствующих единицах.

Правой ▲ и левой ▼ кнопками установить на дисплее паспортное значение концентрации используемой ПГС № 2 (ПГС № 3) в соответствующих единицах.

Для подтверждения введенной концентрации коротко нажать кнопку **ВВОД**.

На дисплее появится запрос еще одного подтверждения: **SET?**

Еще раз коротко нажать кнопку **ВВОД**.

На дисплее появится **ОК** – калибровка выполнена, затем газоанализатор перейдет в исходное состояние – показание измерений.

Если калибровка выполнена правильно, на дисплее отобразится измеренная концентрация используемой ПГС, совпадающая в пределах погрешности газоанализатора с паспортным значением используемой ПГС.

### 2.3.2.4 Установка первого (второго) порога сигнализации

Выбрать в меню пункт **LEV1 (LEV2)** и нажать коротко кнопку **ВВОД**. На дисплее появится значение установленного первого (второго) порога сигнализации в соответствующих единицах.

Правой ▲ и левой ▼ кнопками установить на дисплее нужное значение первого (второго) порога сигнализации в соответствующих единицах.

Коротко нажать кнопку **ВВОД**. На дисплее появится **ОК** – порог сигнализации установлен, затем газоанализатор выйдет в исходное состояние.

### 2.3.2.5 Возврат к заводским установкам параметров

В случае сомнений в правильности настроек газоанализатора возможен возврат к его исходным настройкам, выполненным на предприятии-изготовителе.

Выбирают в меню пункт **FABR** и нажимают коротко кнопку **ВВОД**. На дисплее появится запрос еще одного подтверждения: **SETF**.

Коротко нажимают кнопку **ВВОД**. На дисплее появится **ОК** – выполнен возврат к заводским установкам параметров газоанализатора, затем прибор выйдет в исходное состояние – показание измерений.

л) **Esc** – выход из меню

Выбирают в меню пункт **Esc** и нажимают коротко кнопку **ВВОД**. Газоанализатор выйдет в исходное состояние – показание измерений.

2.3.2.6 Программирование различных функций газоанализатора осуществляется в соответствии с алгоритмом, представленным в приложении В.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

18

### 2.3.3 Перечень возможных неисправностей

2.3.3.1 Для устранения неисправностей следует пользоваться таблицей 4.

2.3.3.2 Неисправные газоанализаторы и их составные части ремонтируют в условиях предприятия-изготовителя.

Таблица 4 – Возможные неисправности газоанализатора

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Нет выходных сигналов; Не светится индикатор;	Нет напряжения питания	Проверить напряжение питания в кабеле; Проверить подключение кабеля к газоанализатору;
Некорректные показания;	Сбой калибровки	Установить ноль; Выполнить калибровку
Реле «Неисправность» разомкнуто; Ток на аналоговом выходе менее 1,8 мА; Цифровой канал выдаёт «0» на адрес <b>Hex 0x02</b> ;	Выход из строя сенсора	Заменить сенсор
Порог превышен, но внешние устройства не включаются.	Повреждены внешние линии связи.	Устранить повреждение.

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание газоанализатора необходимо выполнять в соответствии с разделом 11 ГОСТ ИЕС 60079-29-2-2013.

3.1.2 Газоанализатор предназначен для непрерывной работы и не требует в процессе эксплуатации специального технического обслуживания.

Обслуживание состоит из внешнего осмотра газоанализатора и контроля работоспособности. Периодичность осмотров устанавливает потребитель в зависимости от условий эксплуатации.

В случае тяжелых условий эксплуатации периодичность проверок следует определять из соображений рациональности и безопасности или следовать регламентирующим документам предприятия.

#### 3.1.3 Требования к обслуживающему персоналу

Техническое обслуживание должно производиться персоналом, ознакомившимся с настоящим РЭ и уполномоченным на проведение данного вида работ в соответствии с действующим законодательством.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 К работе с газоанализатором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

3.2.2 Запрещается использование газоанализатора с повреждениями корпуса.

3.2.3 При проведении технического обслуживания должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ ИЕС 61140-2012.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 При техническом обслуживании рекомендуется выполнить работы, указанные в таблице 5. Порядок работ определяется руководящими документами пользователя.

Таблица 5 – Техническое обслуживание

Перечень работ	Периодичность выполнения
Внешний осмотр	1 раз в 3 месяца
Очистка от пыли и грязи	При необходимости
Проверка состояния заземления, взрывозащиты	1 раз в 6 месяцев
Контроль функционирования	1 раз в 6 месяцев
Установка «нуля» и калибровка	По регламенту предприятия

**Примечание** – Материалы для ТО: бязь, спирт технический. Рекомендуемая норма расхода спирта на одно обслуживание 3 г.

3.3.2 При внешнем осмотре проверяют отсутствие пыли и грязи, механических повреждений газоанализатора и соединительного кабеля.

3.3.3 Контроль функционирования производят по подразделу 2.2.5.

### 3.4 Техническое освидетельствование

3.4.1 В соответствии с документом «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-2, МГСО-2. Методика поверки» МП 242-1228-2011 предусматривается первичная поверка газоанализатора при выпуске из производства, поверка после ремонта, а также периодическая поверка в процессе эксплуатации.

3.4.2 Положительные результаты первичной поверки заносят в подраздел «Свидетельство о приемке» паспорта КБРЕ.413311.005 ПС в виде клейма и подписи поверителя. При положительных результатах поверки после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации оформляют свидетельство о поверке установленной формы. При отрицательных результатах поверки газоанализатор направляют в ремонт.

### 3.5 Перечень критических отказов

3.5.1 Несрабатывание тревожной сигнализации при превышении измеренной концентрацией установленного порога или ложное срабатывание тревожной сигнализации при неопасной концентрации газа. Для предотвращения указанного отказа газоанализатор осуществляет непрерывную самодиагностику с целью проверки работоспособности. В случае выявления неисправности при тестировании газоанализатор выдает сигнал «неисправность».

3.5.2 Ошибки персонала – несвоевременное исполнение технического обслуживания (табл.5). Для предотвращения указанного отказа ведется журнал технического обслуживания.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					КБРЕ.413311.005 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

### 3.6 Параметры предельных состояний

(по ГОСТ 27.002-2015: состояния, при которых дальнейшая эксплуатация газоанализатора недопустима или нецелесообразна)

3.6.1 Достижение показателей (п.1.1.3 а,б,в).

3.6.2 Нарушение геометрической формы и размеров деталей, препятствующее нормальному функционированию.

3.6.3 Необратимое разрушение деталей, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов.

### 3.7 Консервация

Газоанализаторы перед транспортированием или хранением не требуют консервации, т.к. изготовлены из материалов, не подверженных коррозии (алюминиевый сплав, нержавеющая сталь).

### 4 Текущий ремонт

Неисправные газоанализаторы и их составные части ремонтируют в условиях предприятия-изготовителя.

### 5 Хранение

Газоанализаторы, упакованные в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413311.005 ТУ, в течение гарантийного срока хранения должны храниться согласно группе 2С по ГОСТ 15150-69. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей. Изделия в упаковочной таре должны укладываться на стеллажах в слоях не более 5.

Назначенный срок хранения:

- Для газоанализаторов с оптическим сенсором – 1 год.
- Для газоанализаторов с электрохимическим сенсором – 6 месяцев.

### 6 Гарантии изготовителя

6.1 Предприятие – изготовитель АО «Метеоспецприбор» гарантирует соответствие газоанализатора требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается с даты продажи:

- газоанализатор - 36 месяцев;
- инфракрасный сенсор - 36 месяцев;
- электрохимический сенсор - 12 месяцев.

Срок службы электрохимических сенсоров определяется условиями эксплуатации и концентрацией измеряемых и отравляющих веществ в атмосфере.

6.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные производственные дефекты или заменять вышедшие из строя части газоанализатора при наличии неповрежденных пломб. Ни при каких условиях материальная ответственность изготовителя не может

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					КБРЕ.413311.005 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21





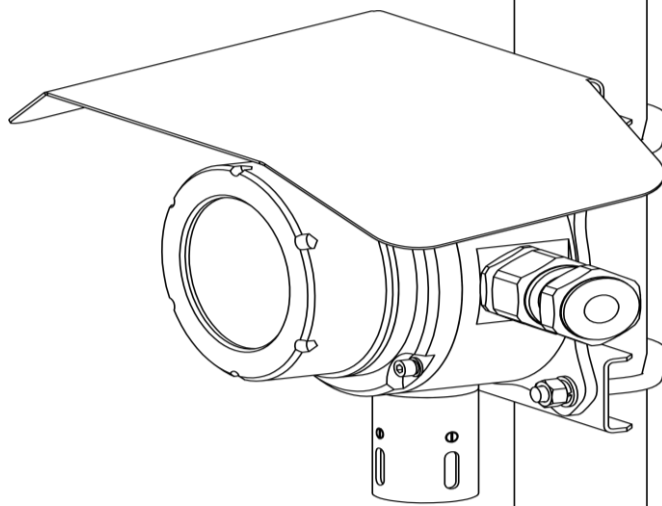
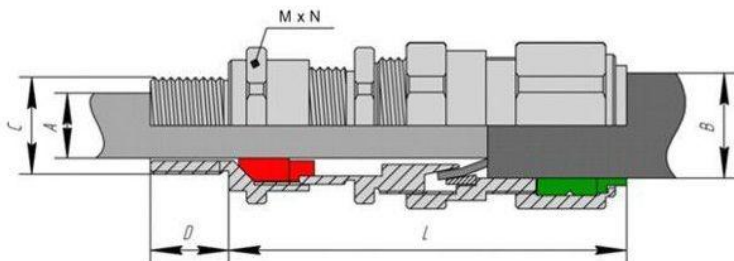


Рисунок А2. Вариант крепления ГСО-2 на трубу

<b>Размер</b>	от 20 мм до 25 мм	<b>Защита от внешних воздействий</b>	IP66, IP67, IP68
<b>Назначение</b>	Для применения в закрытых помещениях и на открытом воздухе во взрывоопасных зонах 0,1,2, зонах 20, 21 и 22 со всеми типами бронированного кабеля. Обеспечивает взрывобезопасное уплотнение по внутренней оболочке и одновременную защиту от воздействия окружающей среды по внешней оболочке кабеля	<b>Температура эксплуатации</b>	-60°C ≤ Ta ≤ +130°C
		<b>Материал изготовления</b>	Никелированная латунь
		<b>Резьба</b>	Метрическая
		<b>Материал уплотнителя</b>	Негорючий термопластичный эластомер и нейлоновая шайба
		<b>Способ уплотнения</b>	Уплотнение смещения
<b>Сертификат №</b>	TC RU C-RU.AA71.B.00170	<b>Место уплотнения</b>	Внешняя, внутренняя оболочка
<b>Маркировка взрывозащиты</b>	1Ex e IIC Gb X, 1Ex d IIC Gb X, 2Ex nR IIC Gc X, Ex ta IIIC Da X	<b>Опции</b>	Переходные муфты, адаптеры, кольца заземления, контргайки, рифленые шайбы, уплотнительные кольца, защитные кожухи



Обозначение ввода X1 КБУ	Тип и размер резьбы С X2		Диаметр обжимаемого кабеля		М Ключ, мм	Длина L, мм	Вес, кг	
	Стандарт	Опция	Внутренний А, мм	Внешний В, мм				
	Метрическая	NPT						NPT
20s16 КБУ	M20X1,5	1/2"	3/4"	3,1 - 8,6	6,1 - 13,1	24	84,20	0.136
20s КБУ	M20X1,5	1/2"	3/4"	6,1 - 11,7	9,5 - 15,9	24	84,30	0.128
20 КБУ	M20X1,5	1/2"	3/4"	6,5 - 13,9	12,5 - 20,9	30	88,40	0.165
25 КБУ	M25X1,5	3/4"	1"	11,3 - 19,9	19,9 - 26,2	36	102,50	0.266

КОД ЗАКАЗА:

X1 КБУ X2 X3

Размер кабельного ввода

Тип кабельного ввода

Тип резьбы (стандартно – метрическая (не указывается); NPT)

Материал ввода (латунь (не указывается); Ni – Никелированная латунь, SS – Нержавеющая сталь)

Рисунок А3 – Описание кабельного ввода КБУ

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подп. и дата

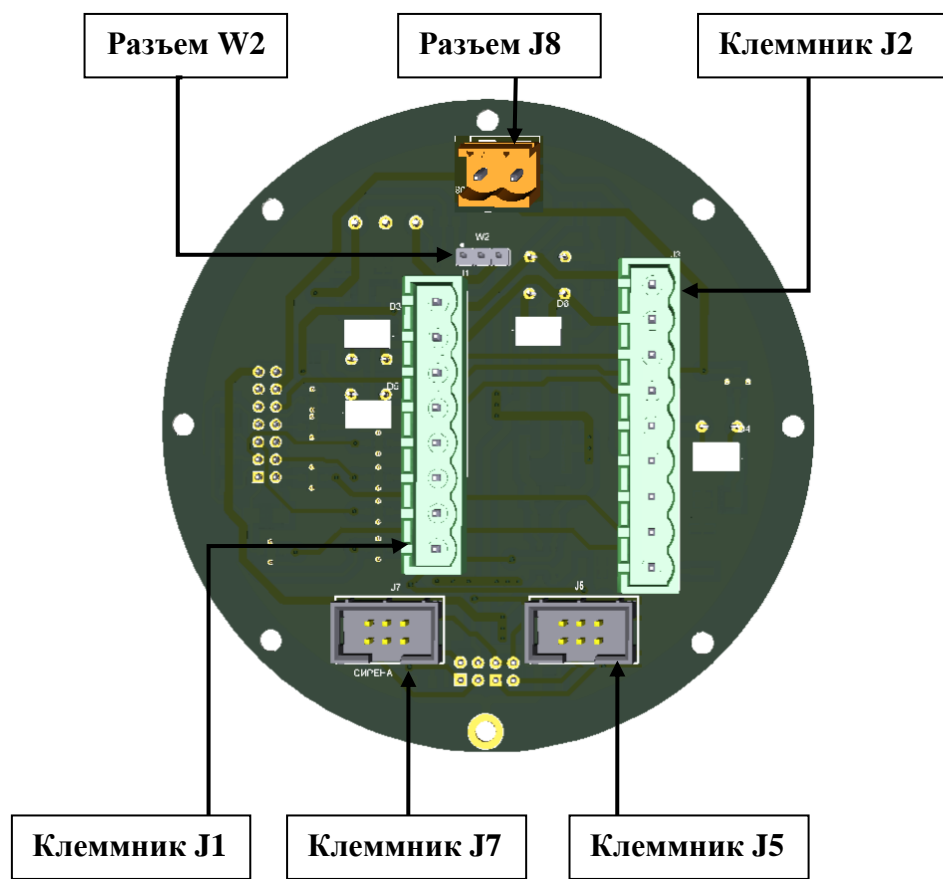
Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## Приложение Б (справочное) Схемы



- J 1** – клеммник 2EDGK-5-08P для соединения с внешними устройствами;  
**J 2** – клеммник 2EDGK-5-09P для соединения с внешними устройствами;  
**J 5** – клеммник DS1013-4 для подключения сенсора;  
**J 7** – клеммник DS1013-4 для подключения СЗО;  
**J 8** – разъем '2EDGV5,08-02P-14-00 – для подключения разъема HART-порта;  
**W 2** – разъем WF3 (вилка PLS-3) подключающий терминальный резистор  
 $R_5=120 \text{ Ом}$  с помощью перемычки между контактами 1 – 2;

J1

Цепь	Контакт
Уровень 2	1
Уровень 2	2
Уровень 1	3
Уровень 1	4
RS 485B	5
RS 485A	6
- 24 В	7
+ 24 В	8

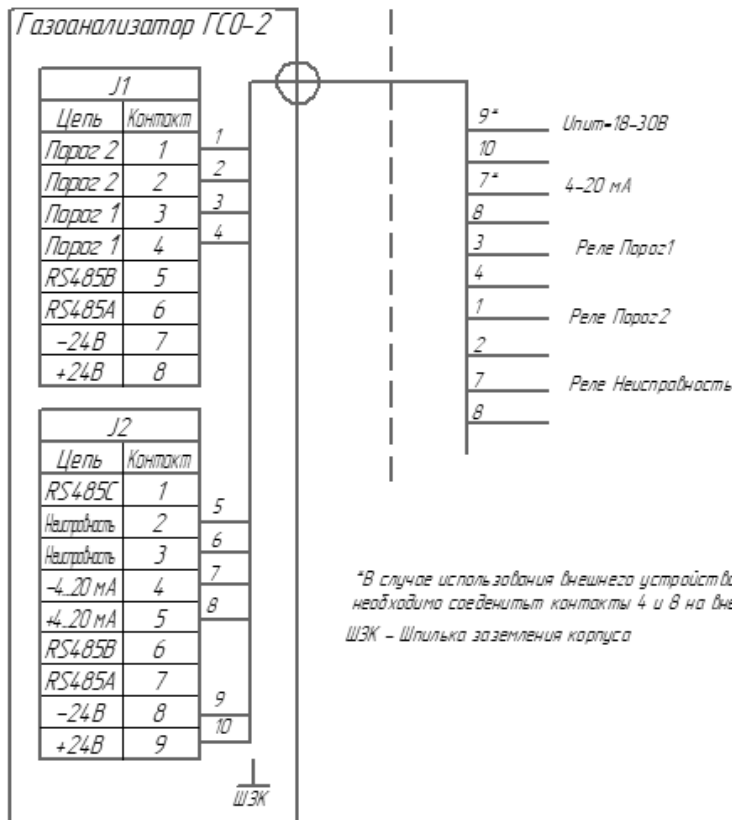
J2

Цепь	Контакт
RS 485 C	1
Неисправность	2
Неисправность	3
- 4...20 мА	4
+ 4...20 мА	5
RS 485B	6
RS 485A	7
- 24 В	8
+ 24 В	9

*Рисунок Б1 – Расположение и назначение клемм на соединительной плате  
газоанализатора*

Взрывоопасная зона

Взрывобезопасная зона



\*В случае использования внешнего устройства без гальванической развязки необходимо соединить контакты 4 и 8 на внешнем устройстве  
ШЭК - Шпилька заземления корпуса

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Рис. Б2 – Схема подключения газоанализатора по аналоговому выходу

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

26

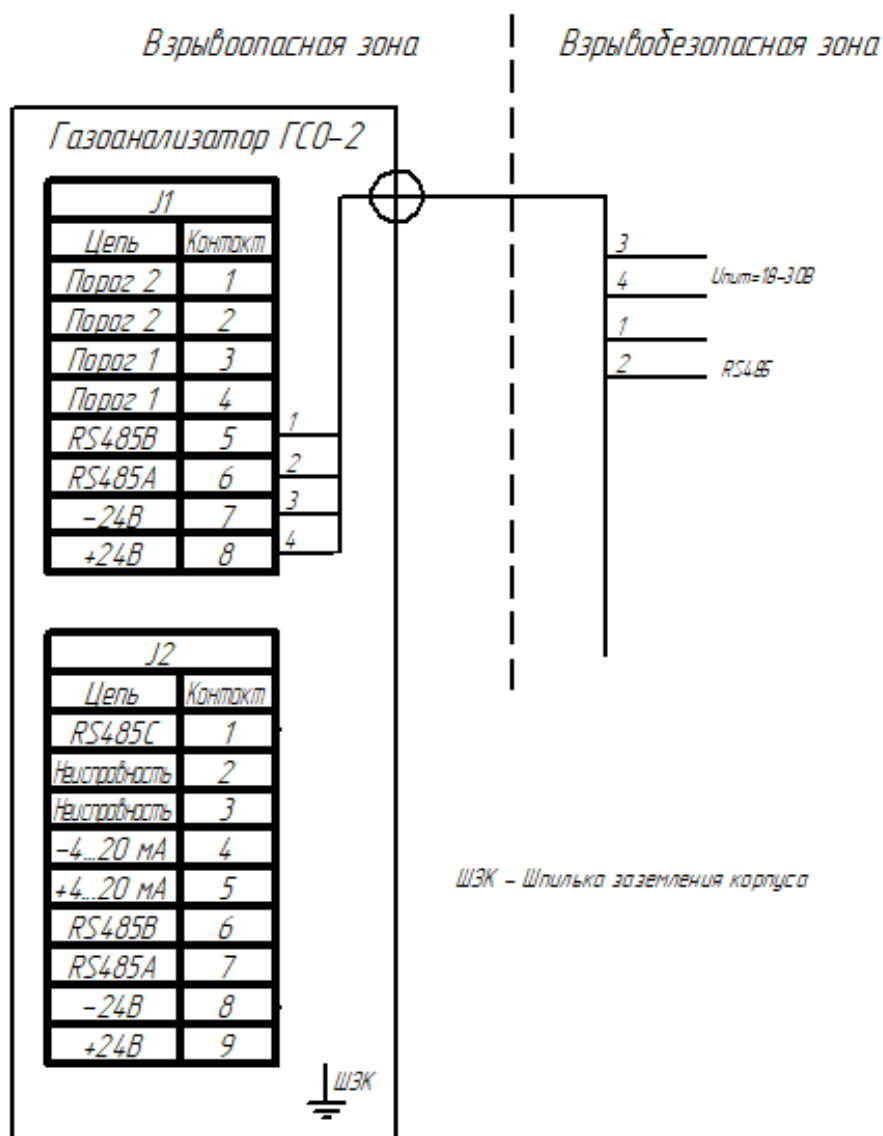


Рис. Б3 – Схема подключения газоанализатора по цифровому выходу

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



Взрывоопасная зона

Взрывобезопасная зона

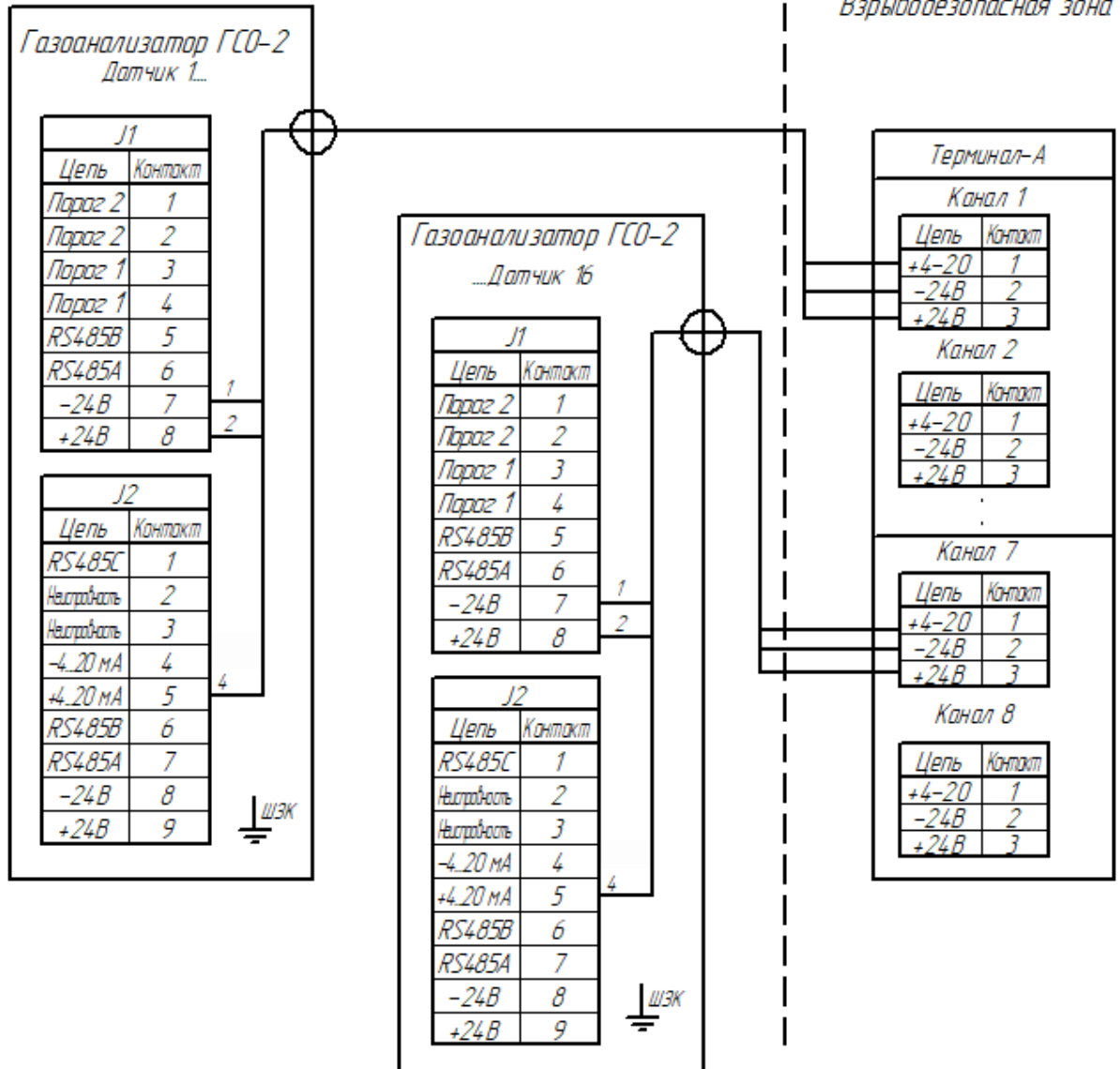


Рис. Б5 – Схема подключения газоанализатора по аналоговому выходу к «Терминал-А»

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## Приложение В

(справочное)

### Протокол обмена по 485 интерфейсу.

Параметры протокола обмена с контроллером верхнего уровня.

Газоанализатор предназначен для измерения концентрации газа и выдачи аварийной сигнализации и на приборы приемно-контрольные верхнего уровня.

Связь с ППКП осуществляется посредством аналоговых каналов 4..20 мА, сухих контактов реле «Исправность», "Порог 1", "Порог 2" а также цифрового канала, в котором содержится вся информация, доступная по указанным выходам.

Наличие или отсутствие газа и служебные параметры передаются контроллеру верхнего уровня по интерфейсу RS-485 с использованием протокола MODBUS.

Газоанализатор стационарный оптический ГСО-2				
Параметр чтение/запись	Адрес, Hex	Тип данных	Старший байт	Младший байт
Чтение/запись	0x01	Байт	Содержит номер (адрес) устройства (беззнаковое число). <b>Для изменения адреса устройства</b> необходимо записать в регистр с адресом 0x01 номер этого устройства в диапазоне от 0x01 до 0xF7	Определяет скорость обмена по каналу RS-485: 0x01 - 1200 бод 0x02 - 2400 бод 0x04 - 4800 бод 0x08 - 9600 бод 0x10 - 19200 бод <b>Для изменения скорости обмена</b> необходимо записать в регистр с адресом 0x01 код соответствующий определенной скорости обмена 0xNN01 - 1200 0xNN02 - 2400 0xNN04 - 4800 0xNN08 - 9600 0xNN10 - 19200
			<p style="text-align: center;"><b><u>ВНИМАНИЕ!</u></b> Необходимо помнить, что попытка изменения номера устройства автоматически приводит к изменению скорости обмена (и наоборот), поэтому при изменении номера устройства необходимо отслеживать содержимое байта отвечающего за скорость обмена (и наоборот).</p> <p>При изменении скорости и (или) номера устройства, контроллер верхнего уровня получает ответ на команду на той же скорости и только после этого газоанализатор производит изменение скорости обмена и номера устройства.</p>	
Чтение/запись	0x02	Байт	Измеряемый газ: 1 – CH <sub>4</sub> , 2 – C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , 3 – C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ; 4- C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ; 5- CO <sub>2</sub> ; 6-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ; 9-H <sub>2</sub> S;	Текущее состояние ГСО-2 в формате XXXXX D2 D1 D0; D2 1 - превышен порог 2, 0 - норма D1 1 - превышен порог 1, 0 - норма D0 0 - авария, 1 – норма

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

30

Газоанализатор стационарный оптический ГСО-2

Параметр чтение/запись	Адрес, Hex	Тип данных	Старший байт	Младший байт
			10-CO; 11-SO <sub>2</sub> ; 12-NH <sub>3</sub> ; 13-CL <sub>2</sub> ; 14-O <sub>2</sub> ; 15-H <sub>2</sub> ; 16-NO <sub>2</sub> .	
			Дистанционная установка "0" осуществляется записью любого кода по адресу 0x02: (Команда - 06, данные – любые, адрес – 02).	
Чтение/запись	0x03	Байт	Концентрация измеряемого газа в % НКПР (целое знаковое)	
			Дистанционная калибровка 1 осуществляется записью истинной концентрации: (Команда - 06, данные – концентрация газа, адрес – 03). Где концентрация газа = концентрация газа в объемных процентах * 100.	
Чтение/запись	0x04	Байт	порог 1	порог 2
			Дистанционная калибровка 2 осуществляется записью истинной концентрации: (Команда - 06, данные – концентрация газа, адрес – 04). Где концентрация газа = концентрация газа в объемных процентах * 100.	
Чтение/запись	0x05	Байт	D – приведенное	
			Дистанционная установка заводских значений осуществляется записью 1 (Команда 06, данные 1, адрес 05).	
Чтение/запись	0x06	Байт	Напряжение опорного канала	
			Дистанционная установка "Порог 1" осуществляется записью величины порога в % НКПР по адресу 0x06: (Команда - 06, данные – %НКПР, адрес – 06).	
Чтение/запись	0x07	Байт	Напряжение рабочего канала	
			Дистанционная установка "Порог 2" осуществляется записью величины порога в % НКПР по адресу 0x07: (Команда - 06, данные – %НКПР, адрес – 07).	
Чтение/запись	0x08	Байт	D – приборное	
			Дистанционная установка "Заводской номер" осуществляется записью номера прибора по адресу 0x08: (Команда - 06, данные – старший. младший байт, адрес – 08). Попытка записи в регистры с другими адресами, приводит к получению ответа с кодом ошибки адреса. <b>ВНИМАНИЕ!</b> При отладке программного обеспечения недопустимо циклическое использование команды с кодом 06 т.к. регистры, предназначенные для записи, имеют ограниченное количество циклов записи (10000). При чтении данных из прибора существует ограничение на длину передаваемой посылки, max=10.	
Чтение	0x09	Байт	Температура показаний встроенного терморезистора	
Чтение	00x0A	Байт	Заводской номер прибора	
Чтение	0x0B	Байт	Если старший байт равен 0xA5, то младший версия ПО	

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. №	Взам. Инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

31

**Приложение Г**  
(справочное)  
**Протокол обмена HART**

Для передачи цифровых данных используется низкоуровневая модуляция, наложенная на аналоговый сигнал 4-20 мА.

Модуляция цифрового сигнала осуществляется по **стандарту BELL-202**, перед началом посылки пакета передаются от 2 до 20 «пустых» байт 0xFF, необходимых для синхронизации модемов.

Интерфейс: **Bell 202 Current (1200, «нечетная» четность).**

Протокол: **HART 7**

**Структура меню DD и DTM**

HART протокол предназначен для удаленной настройки газоанализатора и передачи данных в системы АСУТП.

Файлы DD и DTM используются в ручных HART коммуникаторах и системах АСУТП и позволяют оперативно получать данные с приборов, диагностическую информацию, безопасно производить настройку и калибровку приборов.

8.2 Описание структуры меню DD и DTM

<b>Main</b>	<b>Основное меню</b>
• Concentration	• Концентрация
• Temperature	• Температура
• Loop_current	• Ток петли
• Status	• Статус
<b>Loop</b>	<b>Настройка петли</b>
• Polling address	• Адрес устройства
• Loop current mode	• Режим токовой петли
<b>Information</b>	<b>Информация о датчике</b>
• Manufacturer	• Производитель
• Distributor	• Дистрибьютор
• HART ID	• Идентификатор
• Tag	• Тэг
• Long Tag	• Длинный тэг
• Descriptor	• Дескриптор
• Message	• Сообщение
• Data	• Дата
• SN	• Серийный номер
• HART rev.	• Версия HART
• Device rev.	• Версия устройства
<b>Diagnostic</b>	<b>Диагностика</b>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Detailed setup	Настройка
• Sensor	• Сенсор
○ Type of sensor	○ Тип газа
○ Type threshold 1	○ Тип порога 1
○ Sensor threshold 1	○ Значение порога 1
○ Type threshold 2	○ Тип порога 2
○ Sensor threshold 2	○ Значение порога 2
• Sensor calibration	• Калибровка сенсора
○ Zero	○ Калибровать ноль
○ Span	○ Калибровать диапазон
• Loop setup	• Настройка петли

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

33

## Лист регистрации изменений

Измене- ния	Номера листов (страниц)				Всего листов (стра- ниц)	№ докум.	Вход.№ сопро- водит. докум. и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					
1	Все				30				06.02.19
2	Все				34				31.03.25

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.005 РЭ

Лист

34