

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 9027 10 100 0

УТВЕРЖДЕНО



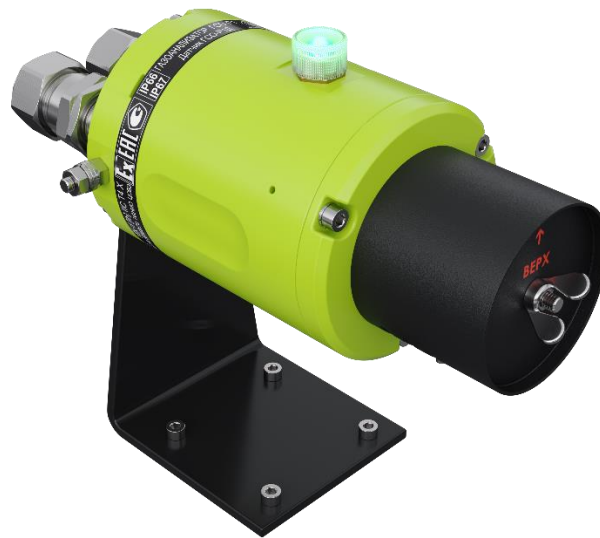
КБРЕ.413311.006 РЭ - ЛУ



# ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ СТАЦИОНАРНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ГСО-Р1

Руководство по эксплуатации

КБРЕ.413311.006 РЭ



г. Санкт-Петербург

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

1

## 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 .....	6
1.4	Устройство и работа .....	11
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	14
1.6	Маркировка .....	15
1.7	Упаковка и пломбирование .....	16
<b>2</b>	<b>Использование по назначению .....</b>	<b>16</b>
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	16
2.2	Подготовка к использованию.....	17
2.3	Использование газоанализатора .....	22
2.3.1	Устройство и работа газоанализатора со светозвуковым оповещателем СЗО .....	22
2.3.2	Устройство и работа газоанализатора с индикатором ГСО-Р1И .....	22
2.3.3	Дистанционная подача поверочной газовой смеси .....	25
2.3.4	Переключение на другой определяемый газ .....	27
2.3.5	Перечень возможных неисправностей.....	28
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание.....</b>	<b>28</b>
3.1	Общие указания .....	29
3.2	Меры безопасности .....	29
3.3	Порядок технического обслуживания .....	29
3.4	Техническое освидетельствование .....	30
3.5	Перечень критических отказов .....	30
3.6	Параметры предельных состояний .....	30
3.7	Консервация.....	30
<b>4</b>	<b>Текущий ремонт.....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>Хранение .....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Гарантии изготовителя.....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Транспортирование .....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>Утилизация .....</b>	<b>32</b>
	Приложение А.....	32
	Приложение Б.....	48
	Приложение В.....	51
	Приложение Г .....	54
	Приложение Д .....	60
	Приложение Е.....	62

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

2

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на газоанализатор стационарный оптический одноканальный ГСО-Р1 (далее – газоанализатор) и предназначено для ознакомления с его принципом работы, конструкцией, а также для изучения правил эксплуатации, условий работы, технического обслуживания, монтажа, транспортирования и хранения.

Перед установкой и началом работы газоанализатора рекомендуется изучить данное Руководство по эксплуатации. Неправильное подключение газоанализатора ГСО-Р1 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 газоанализатора при заказе:  
ГСО-Р1 - X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub> - X<sub>4</sub> - X<sub>5</sub> - X<sub>6</sub> - X<sub>7</sub> - X<sub>8</sub>, где:

- X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub> - измеряемый газ (формула или название);
- X<sub>4</sub> - исполнение корпуса: 1–алюминиевый сплав, 2–нержавеющая сталь;
- X<sub>5</sub> - количество кабельных вводов: 1, 2, 3, 4;
- X<sub>6</sub> тип индикатора:
  - 1 - встроенный световой (трехцветный индикаторный светодиод);
  - 2 - цифровой (индикатор ГСО-Р1И), монтаж на разъём датчика;
  - 3 - цифровой (индикатор ГСО-Р1И), подключение кабелем;
- X<sub>7</sub> – наличие оповещателя ГСО-Р1-СЗО: 1 – есть; 0 – нет;
- X<sub>8</sub> – наличие HART-порта: 1 – есть; 0 – нет.

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 Газоанализатор предназначен для измерения объемной доли или дозврывоопасной концентрации углеводородов и объемной доли двуокиси углерода в воздухе рабочей зоны, выдачи световой сигнализации, а также дискретных сигналов посредством «сухих» контактов реле для управления внешними устройствами при превышении установленных значений порогов сигнализации.

1.1.2 Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок химических производств, производств нефте-газодобычи 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.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

3

### 1.1.3 Требования надежности:

- а) Средняя наработка до отказа  $T_o$  не менее 100 000 ч.
- [1] б) Назначенный срок службы 25 лет.
- в) Назначенный срок хранения 12 месяцев с даты выпуска.
- г) Газоанализатор рассчитан на круглосуточную непрерывную работу.
- д) Газоанализатор восстанавливаемый, ремонтпригодный.

### 1.2 Состав газоанализатора

Газоанализатор может поставляться в следующих комплектациях:

1. Датчик ГСО-Р1Д (далее датчик) с индикаторным трехцветным светодиодом (рис.1);
2. Датчик с индикатором ГСО-Р1И (далее – индикатор) (рис. 2);
3. Датчик со светозвуковым оповещателем ГСО-Р1-СЗО (далее – оповещатель) (рис. 3);
4. Датчик с индикатором и оповещателем.
5. Датчик по п.п. 1 – 4 с HART-портом для подключения HART-коммуникатора. HART-порт монтируется вместо одного из кабельных вводов.
6. По специальному заказу датчик может комплектоваться гидрофобным кожухом для защиты от масляного тумана и попадания брызг.



*Норма Неисправность Тревога*

*Рисунок 1— Датчик с индикаторным трехцветным светодиодом*

Подключение индикатора к датчику выполняется следующими способами:

1. Через верхний разъем непосредственно на корпусе датчика (рис. 2а).
2. Посредством кабеля длиной до 10 м (рис. 2б);



*а) Крепление индикатора на верхний разъем датчика*

*б) Дистанционное подключение индикатора посредством кабеля через кабельный ввод датчика*

*Рисунок 2 – Датчик с индикатором ГСО-Р1И*

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

4

Оповещатель предназначен для светового и звукового оповещения о превышении концентрацией контролируемого газа установленных порогов.

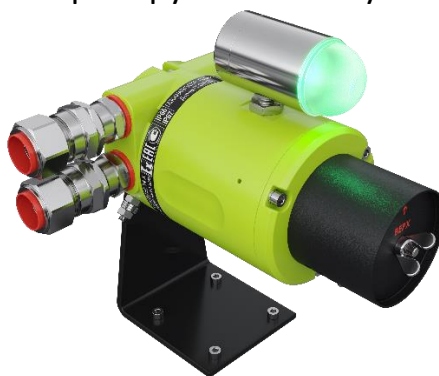


Рисунок 3 – Общий вид газоанализатора GCO-P1 с оповещателем GCO-P1-C30



Рисунок 4 – Общий вид газоанализатора GCO-P1 с оповещателем GCO-P1-C30 и индикатором GCO-P1И

Сведения о комплектности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Газоанализатор	GCO-P1	1	в заданной конфигурации
Камера калибровочная	КБРЕ.301261.001	1	на партию до 10 датчиков
Магнитный ключ	КБРЕ.301111.200	1	на партию до 10 датчиков
Комплект монтажный для подключения к воздухопроводу	КБРЕ.413311.300	1	по специальному заказу
Комплект монтажный для крепления на трубу	-	1	по специальному заказу
Защитный козырёк	-	1	по специальному заказу
Гидрофобный кожух	КБРЕ.301261.005		по специальному заказу
Паспорт	КБРЕ.413311.006 ПС	1	на каждый газоанализатор
Руководство по эксплуатации	КБРЕ.413311.006 РЭ	1	На партию поставки от 1 до 10 датчиков GCO-P1Д
Методика поверки	МП-242-1986-2024	1	На партию до 10 датчиков

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

5

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата



соответствующей областью применения и видом взрывозащиты Ex 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 действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения и видом взрывозащиты Ex d. Ex-заглушки должны иметь характеристики безопасности, не ухудшающие характеристики безопасности газоанализаторов, и при установке в газоанализаторы предохраняться от самоотвинчивания. Применение Ex-заглушек с Ex-переходниками запрещено;

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

- оболочки газоанализаторов запрещено открывать при возможном присутствии взрывоопасной среды.

По защищенности от влияния пыли и воды датчик соответствует степени защиты IP66/IP67, индикатор-IP66/IP67, оповещатель-IP66 по ГОСТ 14254-2015.

Газоанализаторы устойчивы к сейсмическим воздействиям интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 и соответствуют требованиям ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98 и ГОСТ 30546.3-98.

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

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 I по ГОСТ Р 12.1.019-2009.

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

Вид климатического исполнения газоанализаторов по ГОСТ 15150-69 соответствует классу УХЛ 1.

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.

Газоанализатор может быть запрограммирован на измерение содержания от одного до четырех газов из таблицы 2, с возможностью переключения на

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КБРЕ.413311.006 РЭ	Лист
						7

измерение содержания одного из выбранных газов. После переключения поверка не требуется.

Для газоанализатора, измеряющего содержание диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), выбор дополнительных газов невозможен.

Выходные сигналы – аналоговый (от 4 до 20 мА) и цифровые (RS 485 ModBus RTU, HART, Колибри).

Метрологические характеристики приведены в таблице 2, основные технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента <sup>1)</sup>		Пределы допускаемой основной погрешности <sup>2)</sup>	
	% НКПР <sup>3)</sup>	объемной доли, %	абсолютной	отн. %
метан (CH <sub>4</sub> )	От 0 до 50 вкл Св.50 до 100	От 0 до 2,2 вкл Св. 2,2 до 4,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
метан (CH <sub>4</sub> )	От 0 до 60 вкл Св.60 до 100	От 0 до 2,64 вкл Св. 2,64 до 4,4	± 3 % НКПР -	- ± 5
этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	От 0 до 1,2 вкл Св. 1,2 до 2,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	от 0 до 0,85 вкл св. 0,85 до 1,7	± 5 % НКПР -	- ± 10
пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 60 вкл Св. 60 до 100	От 0 до 1,02 вкл Св. 1,02 до 1,7	± 3 % НКПР -	- ± 5
н-бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	От 0 до 0,7 вкл Св. 0,7 до 1,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
изобутан (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	От 0 до 0,65 вкл Св. 0,65 до 1,3	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	От 0 до 0,55 вкл Св. 0,7 до 1,1	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	От 0 до 0,5 вкл Св. 0,5 до 1,0	± 5 % НКПР -	- ± 10
гептан (C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,425	± 5 % НКПР	-
н-октан (C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> )	От 0 до 50	от 0 до 0,4	± 5 % НКПР	-
нонан (C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
декан (C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	От 0 до 1,15 вкл Св. 1,15 до 2,3	± 5 % НКПР -	- ± 10
пропилен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	От 0 до 1,0 вкл Св. 1,0 до 2,0	± 5 % НКПР -	- ± 10
этиленоксид (CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O)	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	От 0 до 1,3 вкл Св. 1,3 до 2,6	± 5 % НКПР -	- ± 10
бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 50 вкл Св. 50 до 100	От 0 до 0,6 вкл Св. 0,6 до 1,2	± 5 % НКПР -	- ± 10
стирол (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
толуол (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5 % НКПР	-
метанол (CH <sub>3</sub> OH)	От 0 до 50	От 0 до 3,0	± 5 % НКПР	-
этанол (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5 % НКПР	-
ацетон ((CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5 % НКПР	-

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

8

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента <sup>1)</sup>		Пределы допускаемой основной погрешности <sup>2)</sup>	
	% НКПР <sup>3)</sup>	объемной доли, %	абсолютной	отн. %
этилацетат (CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5 % НКПР	-
Метилтретбутиловый эфир (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O)	От 0 до 50	От 0 до 0,8	± 5 % НКПР	-
пары нефтепродуктов <sup>4)</sup>	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	-	От 0 до 5	±(0,02+0,08·C <sub>вх</sub> <sup>5)</sup> %(об.)	-

Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры 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

<sup>1)</sup> Диапазон показаний дозврывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов (кроме диоксида углерода) от 0 до 100 % НКПР.

<sup>2)</sup> 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.

<sup>3)</sup> Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

<sup>4)</sup> Градуировка ГСО-Р1-пары нефтепродуктов осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов (определяется при заказе):

- нефтепродукты (кроме мазута и судового топлива), соответствующие требованиям технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту";

- топливо дизельное по ГОСТ 305-2013;
- керосин по ГОСТ Р 52050-2020;
- 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.

<sup>5)</sup> C<sub>вх</sub> – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование параметра, характеристики		Значение	
Время прогрева с, не более		60	
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	2,5	
	при срабатывании сигнализации	3	
Нагрузочные характеристики контактов реле, не более	напряжение, В	30 DC	120 AC
	ток, А	2	2
Аналоговый выход		4÷20 мА	

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

9

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

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



1.3.9 Газоанализатор устойчив и прочен к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 95% при температуре 35 °С.

1.3.10 Газоанализатор устойчив к воздействию синусоидальных вибраций по группе N1 ГОСТ Р 52931-2008.

1.3.11 Газоанализатор прочен к воздействию синусоидальных вибраций по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008.

1.3.12 Составные части газоанализатора устойчивы к воздействию температур:

- датчик ..... от минус 60°С до плюс 100°С;
- индикатор ..... от минус 60°С до плюс 85°С;
- оповещатель ..... от минус 60°С до плюс 85°С;
- HART-порт ..... от минус 60°С до плюс 100°С;

При использовании датчика с индикатором, установленным на корпусе датчика, температурный диапазон газоанализатора определяется температурным диапазоном индикатора.

1.3.13 Газоанализатор прочен к воздействию температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С.

1.3.14 Корпуса датчика и индикатора выдерживают гидростатическое давление 2 МПа в течение 10 с.

1.3.15 Электрическая изоляция между закороченными выходными проводниками датчика и корпусом должна выдерживать в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 72 В частотой 50 Гц при температуре окружающего воздуха (25 ±10)°С и относительной влажности 80% (примечание к таблице 6 ГОСТ 52931- 2008).

1.3.16 Электрическое сопротивление изоляции между:

- закороченными выходными проводниками датчика и корпусом;
  - закороченными выходными проводниками индикатора и корпусом;
  - закороченными выходными проводниками оповещателя и корпусом
- должно быть не менее 1 МОм (примечание к таблице 7 ГОСТ 52931-2008,).

#### 1.4 Устройство и работа

Принцип измерения газоанализаторов – оптический абсорбционный, основанный на селективном поглощении молекулами газа электромагнитного инфракрасного излучения.

Изменение интенсивности излучения после прохождения им среды с контролируемым газом преобразуется в аналоговый сигнал в виде постоянного тока, изменяющегося в диапазоне от 4 до 20 мА, с возможностью передачи данных по протоколам HART, Колибри, и в цифровой сигнал на стандартный канал связи RS-485 по протоколу ModBus RTU.

Способ обора пробы – диффузионный.

Газоанализатор непрерывно измеряет текущую концентрацию определяемого газа в месте расположения и осуществляет сравнение

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КБРЕ.413311.006 РЭ	Лист
						11

результатов измерений с установленными порогами предупредительной и аварийной 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.

Для работы газоанализаторов не требуется наличия в атмосфере кислорода. Газоанализаторы нечувствительны к наличию в атмосфере кислорода, азота, оксида углерода, аммиака и др.

### 1.4.1 Датчик

1.4.1.1 Общий вид датчика приведён на рис.5.



Рисунок 5 – Общий вид датчика ГСО-Р1Д

Сборочный чертеж датчика представлен на рис.А.2 приложения А.

При поставке газоанализатора без индикатора или оповещателя на корпусе датчика устанавливается индикаторный трехцветный светодиод, цвет которого отображает состояние датчика: **зелёный** – норма; **жёлтый** – неисправность; **красный**:

- мигание с частотой 1 Гц – превышение первого порога;
- непрерывное свечение – превышение второго порога.

Вид газоанализатора с индикаторным трехцветным светодиодом,, представлен на рис. 1.

Для подключения HART-коммуникатора в датчике может быть установлен HART-порт. Он является Ex-компонентом и представляет собой конструкцию из металлического корпуса (сталь Л63 или аналог, нержавеющая сталь) с наружной резьбой под вводное отверстие в основании газоанализатора, прокладки и крышки с внутренней резьбой. Внутри корпуса установлена печатная плата (блок искрозащиты, залитый компаундом) с контактами для подключения коммуникатора.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

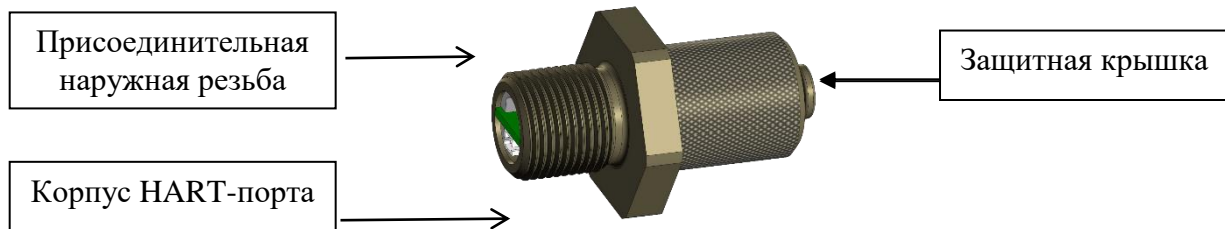


Рисунок 6 – Общий вид HART-порта

HART-порт подключают к разъёму J5 соединительной платы (рис.А.6 приложения А). Для вывода информации посредством протокола HART (см. Приложение Д) используется встроенный модем сигналов стандарта *Bell 202*.

### 1.4.2 Индикатор

Вид газоанализатора с индикатором ГСО-Р1И, установленным на верхний разъем на корпусе датчика, представлен на рис. 2а.

При дистанционном (кабельном) подключении индикатора (рис. 2б) индикатор подключают через кабельный ввод на задней крышке датчика кабелем, входящим в комплект поставки газоанализатора, согласно схеме рис.А13 Приложения А. Рекомендуется использовать кабель КПСВВ 2×2×0,5 длиной не более 10 м. Кабель при монтаже следует прокладывать согласно требованиям ГОСТ 31610.11-2014 для искробезопасной электрической цепи.

### 1.4.3 Светозвуковой оповещатель

Светозвуковой оповещатель СЗО устанавливают на верхний разъём на корпусе датчика или вместо одного из кабельных вводов на основании газоанализатора. Вид газоанализатора с оповещателем ГСО-Р1-СЗО представлен на рис. 3.

### 1.4.4 Описание выходных сигналов

#### 1.4.4.1 Аналоговый выход

Газоанализаторы оснащены стандартным интерфейсом – 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÷20) мА используется для передачи текущего значения измерения, диапазон (0÷4) мА – для передачи служебных и диагностических сигналов.

**ВНИМАНИЕ! В газоанализаторах реализован активный токовый выход: Не допускается подключение кабелей питания на сигнальные клеммы.**

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

13

#### 1.4.4.2 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).

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Не подключайте к контактам реле нагрузку с пиковой мощностью, превышающей параметры газоанализатора.**

#### 1.4.4.3 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.

Функции магнитного интерфейса:

- концентрационная калибровка (для газоанализаторов с индикатором);
- установка «нуля»

#### 1.4.4.4 Цифровой интерфейс RS-485

Газоанализаторы оснащены стандартными интерфейсами RS-485, протокол Modbus в режиме RTU. Тип линии интерфейса RS-485 –двухпроводная экранированная витая пара. 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 требуется установить перемычку на разъем **W2** (см. рис. А5) на соединительной плате.

Типовая схема подключения дана в Приложении А, рисунки А.10, А.11.

Протокол обмена с контроллером верхнего уровня приведен в Приложении Е.

### **1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности**

1.5.1 Средства измерения, предназначенные для поверки газоанализатора, приведены в документе МП-242-1986-2024 «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Методика поверки».

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

Других специальных средств измерений, инструмента и принадлежностей не требуется.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

14

## 1.6 Маркировка

### 1.6.1 Маркировка датчика содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза согласно п.1 ст.7 ТР ТС 012/2011;
- наименование «Газоанализатор ГСО-Р1»;
- химическую формулу или наименование определяемого газа из таблицы 2;
- диапазон измерения;
- наименование «Датчик ГСО-Р1Д»;
- знак утверждения типа средства измерения;
- 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;
- номер сертификата взрывобезопасности;
- искробезопасные параметры;
- знак органа сертификации;
- специальный знак взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- маркировку степени защиты от пыли и воды IP66/IP67;
- допустимую температуру среды при эксплуатации от минус 60 до 100°С;
- заводской номер;
- год выпуска;
- предупредительную надпись на корпусе: «**Открывать, отключив от сети!**»

### 1.6.2 Маркировка индикатора содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза согласно п.1 ст.7 ТР ТС 012/2011;
- наименование «Газоанализатор ГСО-Р1»;
- наименование «Индикатор ГСО-Р1И»;
- маркировку взрывозащиты 1Ex db ib IIC T4 Gb X;
- номер сертификата соответствия согласно п.7 ст.4 ТР ТС 012/2011;
- искробезопасные параметры;
- знак органа сертификации;
- специальный знак взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- маркировку степени защиты от пыли и воды IP66/IP67;
- допустимую температуру среды при эксплуатации от минус 60 до 85°С;
- заводской номер;
- год выпуска.

### 1.6.3 Маркировка оповещателя содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза согласно п.1 ст.7 ТР ТС 012/2011;
- наименование «Газоанализатор ГСО-Р1»;
- наименование «Оповещатель ГСО-Р1-СЗО»;

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

15



## **ВНИМАНИЕ!**

**1. Не разрешается открывать газоанализатор во взрывоопасной среде при включённом напряжении питания.**

**2. Во время тестирования или технического обслуживания газоанализатор должен быть отключен от системы защиты объекта во избежание нежелательной активации средств защиты.**

## **2.2 Подготовка к использованию**

### **2.2.1 Безопасность**

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».

### **2.2.2 Рекомендации по выбору мест расположения газоанализаторов**

Монтаж газоанализатора на объекте контроля производят в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом размещения системы контроля, в состав которой он входит.

Датчик контролирует концентрацию определяемого газа в точке его установки. При выборе количества датчиков и мест их установки следует руководствоваться Приказом ФЭСАН №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»;

- главой 3.4. «Правил эксплуатации электроустановок потребителей»;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

17

- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- 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. 4).

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

- наличие и сохранность маркировки;
- отсутствие механических повреждений оболочек;
- наличие неповрежденной пломбы с логотипом производителя на корпусе.

2.2.3.5 При поставке газоанализаторов с индикатором ГСО-Р1И, установленным на верхний разъем датчика, рекомендуется устанавливать датчики сенсорной частью вниз (рис. 7а). Газоанализаторы с трехцветным индикаторным светодиодом, оповещателем или индикатором (подключённым посредством кабеля) при размещении в закрытых помещениях или под навесом возможно устанавливать сенсорной частью вниз или в горизонтальном положении (рис 7б, 7в).

На открытом воздухе газоанализаторы с основанием, рассчитанным под установку двух кабельных вводов (рис. 8), рекомендуется устанавливать только в горизонтальном положении с защитным козырьком, газоанализаторы с основанием под установку четырех кабельных вводов (рис. 9) возможно устанавливать в любом положении.



а) с индикатором    б) с индикаторным светодиодом    в) с оповещателем  
Рисунок 7 – Рекомендуемое расположение газоанализатора

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ



Рисунок 8 – Газоанализатор с основанием под установку двух кабельных вводов.



Рисунок 9 – Газоанализатор с основанием под установку четырех кабельных вводов.

## П

При установке в горизонтальном положении для самоочистки датчика от возможного накопления конденсата следует обязательно сориентировать защитный кожух разрезами вниз (стрелка «верх» на торце кожуха указывает правильное положение).

2.2.3.4 Газоанализаторы ГСО-Р1 могут комплектоваться комплектом для установки на вентиляционный канал. Монтажные чертежи комплектующих деталей приведены в Приложении А.

### 2.2.4 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

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

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

2.2.4.3 Болты крепления (класс прочности 5,8 ГОСТ) затягивают динамометрическим ключом с усилием: М5 – 3,80 Н×М; М6 – 6,54 Н×М.

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

**Примечание** – Описание кабельных вводов компании «БЛОК» (<http://block-ex.ru>) в качестве примера дано в Приложении А (рис. А1).

**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 описанию на данное изделие.**

2.2.4.5 Корпус датчика должен быть заземлен с помощью шпильки заземления корпуса ШЗК (рис. 5). При этом необходимо руководствоваться ПУЭ и «Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332 – 74».

Наружный заземляющий проводник должен быть тщательно зачищен, а

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

19

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.

2.2.4.6 Соединение выходов датчиков, находящихся во взрывоопасной зоне, с «Терминал-А» или другим устройством сбора данных, установленным во взрывобезопасной зоне, рекомендуется выполнить бронированным кабелем универсальным для КИПиА на напряжение до 380 В, парной скрутки, групповой прокладки, например, марки [1] СКАБ 250кнг(А)-HF-ХЛ 2х2х1,5л. Указанный кабель может использоваться во взрывоопасных зонах любого класса, в том числе в помещениях, на открытых площадках, в каналах, туннелях, земле (траншеях) в условиях агрессивной среды, в местах, подверженных воздействию блуждающих токов.

2.2.4.7 Для аналогового и цифрового (RS-485) подключения приведены таблицы контактов разъемов на плате соединительной датчика (рис. А5 Приложения А).

2.2.4.8 Подключение кабеля электропитания датчиков должно осуществляться при помощи взрывозащищенных соединительных коробок (при разветвленных соединениях) и кабельных вводов с соответствующей областью применения, имеющих сертификат соответствия.

Могут использоваться, например, коробки типа КЗП с соответствующим количеством кабельных вводов и зажимов и с маркировкой взрывозащиты 1Ex ib IIC T6 X.

2.2.4.9 Подключение датчиков к «Терминал-А» с использованием аналогового выхода и питания от «Терминал-А» возможно без соединительных взрывозащищенных коробок. С использованием цифрового выхода и питания можно подключить к «Терминал-А» без соединительных взрывозащищенных коробок не более 16 датчиков. При подключении большего количества датчиков необходимо использовать отдельный блок питания и взрывозащищенные клеммные коробки.

2.2.4.10 На задней крышке датчика находятся от одного до четырех отверстий с резьбой М20х1,5 для установки одного или четырех (по требованию заказчика) Ex-кабельных вводов; Ex-заглушки входят в комплект поставки.

## 2.2.5 Включение газоанализатора и проверка его работоспособности

2.2.5.1 Включают питание газоанализатора. При этом:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

20

### 2.2.5.2 Установка «нуля» с помощью магнитного ключа

После монтажа газоанализатора на месте штатной эксплуатации и его включения производят установку «нуля».

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

Установку «нуля» производят в следующей последовательности:



Рисунок 10 – Установка «нуля» газоанализатора

а) снимают с датчика защитный кожух и устанавливают вместо него калибровочную камеру КБРЕ.301261.001, входящую в комплект поставки;

б) гибкой трубкой подсоединяют штуцер камеры к баллону с ПГС №1;

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

в) включают датчик и дают ему прогреться не менее 10 мин.

г) продувают датчик с расходом  $(0,5 \pm 0,1)$  дм<sup>3</sup>/мин в течение не менее 60 с;

д) прикладывают магнитный ключ КБРЕ.301532.001 из комплекта принадлежностей к выемке на боковой поверхности корпуса датчика (рис.8);

е) выжидают 7...10 с и убирают ключ.

Если показания систематически превышают 0 % НКПР, такой газоанализатор подлежит замене и отправке изготовителю для ремонта.

### 2.2.5.3 Проверка функционирования

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

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

а) снимают с датчика защитный кожух и устанавливают вместо него калибровочную камеру КБРЕ.301261.001, входящую в комплект поставки;

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

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

в) включают датчик и дают ему прогреться не менее 10 мин.

г) продувают датчик с расходом  $(0,5 \pm 0,1)$  дм<sup>3</sup>/мин в течение не менее 60 с;

В процессе продувки фиксируют срабатывание сигналов предупреждения и тревоги датчика по трёхцветному светодиоду.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КБРЕ.413311.006 РЭ	Лист
						21

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

е) отсоединяют калибровочную камеру и устанавливают защитный кожух.

## 2.3 Использование газоанализатора

Газоанализатор осуществляет непрерывную самодиагностику с выдачей сигнала о неисправности (жёлтое свечение трёхцветного светодиода, 2 мА по аналоговому выходу, команда D0 0 по интерфейсу RS-485).

Конструкцией газоанализатора обеспечивается подогрев оптики без применения специальных тепловыделяющих элементов. В результате потребляемая мощность во всем диапазоне температур не превосходит 3 Вт.

Свидетельством об утверждении типа средства измерения подтверждается стабильная работа газоанализатора в заявленном диапазоне температур.

### 2.3.1 Устройство и работа газоанализатора со светозвуковым оповещателем СЗО

2.3.1.1 При поставке газоанализатора с СЗО (рис.3) состояние датчика отображается встроенным в СЗО трехцветным индикаторным светодиодом, а также сопровождается звуковым сигналом при превышении порогов.

2.3.1.2 Цвет индикаторного трехцветного светодиода СЗО отображает состояние датчика: **зелёный** – норма; **жёлтый** – неисправность; **красный**:

- мигание с частотой 1 Гц – превышение первого порога;
- непрерывное свечение – превышение второго порога.

Звук сигнализирует превышение порогов тревоги: прерывистый – первый порог, непрерывный – второй порог. Уровень звукового давления 90 дБ.

### 2.3.2 Устройство и работа газоанализатора с индикатором ГСО-Р1И

2.3.2.1 При поставке газоанализатора с индикатором текущее состояние прибора отображается на индикаторе. Общий вид индикатора представлен на рисунке 10.

2.3.2.2 На передней панели индикатора имеется индикаторный трехцветный светодиод «СТАТУС», цвет которого отображает состояние датчика: **зелёный** – норма; **жёлтый** – неисправность; **красный**:

- мигание с частотой 1 Гц – превышение первого порога;
- непрерывное свечение – превышение второго порога.

2.3.2.3 Индикатор предназначен для настройки датчика и отображения информации.

2.3.2.4 Установка параметров датчика с помощью индикатора

а) Включают питание газоанализатора;

б) После включения питания индикатор проводит самотестирование.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

22



Рисунок 11 – Общий вид индикатора ГСО-Р1И  
(с подключением посредством кабеля)

По окончании самотестирования на дисплее индикатора отобразится химическая формула контролируемого газа, затем – его измеренная концентрация в процентах НКПР.

Возникновение на дисплее индикатора четырех вопросительных знаков (????) означает отсутствие связи с датчиком.

в) Для настройки параметров датчика на дисплее индикатора выводят **меню**. Нажатие кнопок **ВВОД**, **▲** и **▼** выполняют приложением к ним магнитного ключа.

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

На дисплее индикатора появится запрос пароля: «**Пароль 1**»

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

Вводят пароль короткими нажатиями магнитного ключа: правая кнопка **▲** – увеличение числа на 1, левая **▼** – уменьшение на 1.

Для подтверждения введенного пароля нажимают коротко верхнюю кнопку. На дисплее индикатора появится первый пункт меню.

г) Правая **▲** и левая **▼** кнопки осуществляют циклический переход по пунктам меню:

- УСТ 0** – установка нуля;
- ПГС-2** – Калибровка по поверочной газовой смеси №2 (ПГС-2);
- ПГС-3** – Калибровка по поверочной газовой смеси №3 (ПГС-3);
- ПОРОГ 1** – Установка первого порога сигнализации;
- ПОРОГ 2** – Установка второго порога сигнализации;
- ЗАВОД УС** – возврат к заводским установкам параметров датчика;
- ВОЗВРАТ** – выход из меню.

#### 2.3.2.4.1 УСТ 0 – установка нуля.

Выбирают в меню пункт **УСТ 0** и нажимают коротко верхнюю кнопку. Надпись начнёт мигать. На дисплее индикатора появится измеряемая газоанализатором концентрация в процентах НКПР.

Заполняют газоанализатор ПГС № 1 (азот или сухой воздух из баллона) в соответствии с п. 2.2.7.2 (а, б, в);

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

23

Дожидаются стабилизации показаний на дисплее индикатора, затем нажимают коротко верхнюю кнопку «**ВВОД**». На дисплее индикатора появится **ОК**, затем индикатор выйдет в исходное состояние – показание измерений.

Если установка нуля выполнена правильно, на дисплее индикатора отобразится «**0**».

При необходимости отмены установки нуля следует вместо короткого нажатия нажать длительно кнопку «**ВВОД**». На дисплее индикатора появится на 2 секунды «**ОТМЕНА**», затем происходит возврат в режим показаний измеряемой концентрации.

#### 2.3.2.4.2 ПГС-2 (ПГС-3) – Калибровка по поверочной газовой смеси ПГС № 2 (ПГС № 3).

Индикатор находится в исходном состоянии – режим показаний измеряемой концентрации.

Заполняют датчик ПГС № 2 (ПГС № 3) аналогично п. 2.2.7.2 (а, б, в).

Дожидаются стабилизации показаний на дисплее индикатора.

Если показания отличаются от паспортного значения используемой ПГС № 2 (ПГС №3), входят в меню (п.2.3.4.4 в), выбирают пункт **ПГС-2 (ПГС-3)** и нажимают коротко верхнюю кнопку «**ВВОД**». Надпись начнёт мигать. На дисплее индикатора отобразится измеренная газоанализатором концентрация в объемных процентах.

Правой ▲ и левой ▼ кнопками устанавливают на дисплее индикатора паспортное значение концентрации используемой ПГС № 2 (ПГС № 3) в объемных процентах.

Для подтверждения введенной концентрации коротко нажимают кнопку «**ВВОД**».

На дисплее индикатора появится запрос еще одного подтверждения.

Еще раз коротко нажимают верхнюю кнопку «**ВВОД**».

На дисплее индикатора появится **ОК** – калибровка выполнена, затем индикатор перейдет в исходное состояние – режим показаний измеряемой концентрации.

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

При необходимости отмены калибровки следует после запроса подтверждения нажать длительно кнопку «**ВВОД**». На дисплее индикатора появится на 2 секунды «**ОТМЕНА**», затем происходит возврат в режим показаний измеряемой концентрации.

#### 2.3.2.4.3 ПОРОГ 1 (ПОРОГ 2) – Установка первого (второго) порога сигнализации.

Выбирают в меню пункт **ПОРОГ 1 (ПОРОГ 2)** и нажимают коротко верхнюю кнопку «**ВВОД**». На дисплее индикатора появится значение

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

установленного первого (второго) порога сигнализации в процентах НКПР.

**ВНИМАНИЕ!** При установке порогов концентрация диоксида углерода приводится в процентах от диапазона измерений [например, при диапазоне измерений (0 – 5)% об.д. показания на дисплее индикатора: 100 единиц = 5% об.д.].

Правой ▲ и левой ▼ кнопками устанавливают на дисплее индикатора нужное значение первого (второго) порога сигнализации в % НКПР.

Коротко нажимают верхнюю кнопку «ВВОД». На дисплее индикатора появится ОК – порог сигнализации установлен, затем индикатор выйдет в исходное состояние.

При необходимости отмены установки порога следует вместо короткого нажатия нажать длительно кнопку «ВВОД». На дисплее индикатора появится на 2 секунды «ОТМЕНА», затем происходит возврат в режим показаний измеряемой концентрации.

#### 2.3.2.4.4 ЗАВОД УС – возврат к заводским установкам параметров.

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

Выбирают в меню пункт ЗАВОД УС и нажимают коротко верхнюю кнопку «ВВОД». Надпись начнёт мигать. На дисплее индикатора появится запрос еще одного подтверждения: ВВОД.

Коротко нажимают верхнюю кнопку «ВВОД». На дисплее индикатора появится ОК – выполнен возврат к заводским установкам параметров газоанализатора, затем индикатор выйдет в исходное состояние – режим показаний измеряемой концентрации.

При необходимости отмены возврата к заводским установкам следует вместо короткого нажатия нажать длительно кнопку «ВВОД». На дисплее индикатора появится на 2 секунды «ОТМЕНА», затем происходит возврат в режим показаний измеряемой концентрации.

#### 2.3.2.4.5 ВОЗВРАТ – выход из меню.

Выбирают в меню пункт ВОЗВРАТ и нажимают коротко верхнюю кнопку «ВВОД». Индикатор выйдет в исходное состояние – режим показаний измеряемой концентрации.

### 2.3.3 Установка нуля и настройка параметров функционирования газоанализатора с использованием HART-коммуникатора

HART-интерфейс газоанализатора поддерживает в полном объёме все универсальные команды, позволяющие установить «0», изменить предустановленные значения порогов срабатывания (в диапазоне измерения), а также произвести калибровку ГСО-Р1. Газоанализатор с HART-коммуникатором изображён на рис.12.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

25

Для установки нуля, мониторинга и настройки параметров функционирования ГСО-Р1 необходимо выполнить следующие действия:

- подключить HART-коммуникатор к HART-порту газоанализатора; на дисплее HART-коммуникатора появится меню;



Рисунок 12 – Газоанализатор с HART-коммуникатором

- для проведения настройки функционирования ГСО-Р1 убедиться в работоспособности цифрового интерфейса, проконтролировав текущие настройки функционирования прибора;
- выбрать в меню режим установки нуля;
- убедиться в отсутствии определяемого газового компонента на входе газоанализатора (например, продувая его «нулевой» ПГС);
- после установления стабильных показаний газоанализатора обнулить их нажатием клавиши в соответствующем меню HART-коммуникатора;
- в случае необходимости калибровки газоанализатора подать на его вход ПГС №2 (низкая концентрация определяемого компонента) и/или ПГС №3 (высокая концентрация определяемого компонента) и провести калибровку чувствительности ГСО-Р1. Для этого после установления стабильных показаний газоанализатора, пользуясь клавиатурой HART-коммуникатора, ввести паспортное значение газовой концентрации ПГС.

### 2.3.4 Дистанционная подача поверочной газовой смеси

Если датчик расположен в труднодоступном месте, то для проверки его работоспособности и метрологических характеристик возможна дистанционная подача поверочной газовой смеси (ПГС). Для этого должен быть использован кожух КБРЕ.725315.102-001 со штуцером (поставляется по спец. требованию заказчика).

**ВНИМАНИЕ!** Эти работы должны производиться в период технологической паузы при газоанализаторе, отключенном от системы защиты объекта согласно инструкции.

Для выполнения проверки к штуцеру, расположенному на кожухе датчика, для подачи ПГС присоединяют трубку необходимой длины (не более 3-х м). На

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

26

свободный конец трубки устанавливают зажим/заглушку с целью исключения загрязнения.

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

Проверку производят в следующей последовательности:

а) Включают питание датчика и дают ему прогреться не менее 10 мин.

Со свободного конца подсоединённой к кожуху трубки снимают зажим, подсоединяют трубку к баллону с ПГС №1 и подают ПГС №1 с расходом  $(0,5 \pm 0,1)$   $\text{дм}^3/\text{мин}$  в течение не менее 120 с для удаления оставшегося газа.

**ВНИМАНИЕ! Перед проверкой баллоны с ПГС необходимо выдержать два часа вблизи датчика для достижения теплового равновесия с окружающей средой и датчиком.**

б) подсоединяют трубку к баллону с ПГС №3 и подают ПГС №3 с расходом  $(0,5 \pm 0,1)$   $\text{дм}^3/\text{мин}$  в течение не менее 120 с. В процессе продувки фиксируют срабатывание сигналов предупреждения и тревоги датчика по трёхцветному светодиоду.

Возможны следующие варианты контроля измеряемой концентрации:

1) К датчику (рисунок 2) подключен индикатор. Максимальная длина провода подключения индикатора не должна превышать 10 м. Показания отображаются на табло индикатора GSO-P1И.

2) Датчик подключён к внешнему контроллеру, имеющему интерфейсы RS-485 / HART/Колибри. Проверка метрологических характеристик производится из операторской, где установлен внешний контроллер, согласно командам, описанным в настоящем РЭ. (Приложение Д [протокол HART], Приложение Е [интерфейс RS-485]).

При этом по разрешенным каналам связи должна осуществляться синхронизация подачи газа и работы оператора контроллера.

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

г) отсоединяют кожух КБРЕ.725315.102-001 и устанавливают защитный кожух.

### 2.3.5 Переключение на другой определяемый газ

а) подключают датчик к компьютеру через интерфейс RS-485;

б) устанавливают на датчик калибровочную камеру;

в) включают питание датчика и дают прогреться в течение 10 мин;

г) подают на вход калибровочной камеры ПГС №1 (чистый азот) со скоростью  $(0,5 \pm 0,1)$  л/мин в течение 3-х минут; скорость контролируют ротаметром. Далее, не прекращая подачу ПГС №1, выполняют операции:

д) запускают программу Тест GSO-P1-M;

е) в окне программы вводят сетевой номер прибора;

ж) устанавливают связь с датчиком:

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

27

- либо нажав на активированную пиктограмму под кнопкой «Установки»;
  - либо нажав на кнопку «Связь» и в меню выбрав «Подключить»;
- В окне «Тип газа» появится наименование газа, определяемого датчиком;
- з) для смены определяемого газа нажимают кнопку F6 на клавиатуре ЭВМ;
- и) в окно «Изменение заводского номера» вводят код определяемого газа:

- 32001 – метан
- 32002 – пропан
- 32003 – гексан
- 32006 – пентан

к) Нажимают ОК в окне либо ENTER на клавиатуре.

В окне «Тип газа» через 2-3 с появится название нового газа.

Если к датчику подключён индикатор, для изменения наименования определяемого газа на нём отключают и вновь включают питание датчика.

**ВНИМАНИЕ! Пороги предупредительной аварийной сигнализации (Порог1 и Порог2) необходимо устанавливать после смены определяемого газа заново.**

### 2.3.6 Перечень возможных неисправностей

Для устранения неисправностей следует пользоваться таблицей 4.

Неисправный газоанализатор и его составные части ремонтируют на предприятии-изготовителе.

Таблица 4 – Возможные неисправности

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
- Нет выходных сигналов; - Не светится зелёный индикатор-фонарь;	Нет напряжения питания	Проверить напряжение питания в кабеле; Проверить подключение кабеля к датчику;
- Индикатор-фонарь светится красным цветом при отсутствии загазованности; - Некорректные показания;	Сбой калибровки	Установить ноль; Выполнить калибровку;
- Индикатор-фонарь светится жёлтым цветом; - Реле «Неисправность» разомкнуто; - Ток на аналоговом выходе менее 1,8 мА; - Цифровой канал выдаёт «0» на адрес <b>Hex 0x02;</b>	Загрязнение оптики	Очистить внешние оптические элементы датчика бязью и спиртом*
*Рекомендуемая норма расхода спирта на одно обслуживание 3 г.		

## 3 Техническое обслуживание

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

28

### 3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание газоанализатора необходимо выполнять в соответствии с разделом 11 ГОСТ IEC 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 IEC 61140-2012.

### 3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 При техническом обслуживании рекомендуется выполнить работы, указанные в таблице 5. Техническое обслуживание производится согласно регламенту предприятия или при необходимости. Проверка производится согласно регламенту предприятия или Описанию типа СИ.

Таблица 5 – Порядок технического обслуживания

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.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

29

3.3.2 При внешнем осмотре проверяют отсутствие пыли, грязи и механических повреждений на датчиках ГСО-Р1Д, индикаторах ГСО-Р1И, оповещателе ГСО-Р1-СЗО и на соединительном кабеле.

3.3.3 Контроль работоспособности производят по подразделу 2.2.5.3.

### 3.4 Техническое освидетельствование

3.4.1 В соответствии с документом МП-242-1986-2024 «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Методика поверки», разработанным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», газоанализатор должен проходить первичную поверку при выпуске из производства, поверку после ремонта и периодическую поверку в процессе эксплуатации.

3.4.2 Положительные результаты первичной поверки заносят в раздел 5 «Свидетельство о приемке» паспорта 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 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.

### 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

30

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

#### 4 Текущий ремонт

Неисправный газоанализатор и его составные части ремонтируют на предприятии-изготовителе.

#### 5 Хранение

Газоанализаторы, упакованные в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413311.006 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.

Назначенный срок хранения 12 месяцев с даты выпуска.

#### 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 газоанализатора устанавливается 36 месяцев с даты продажи.

6.3 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 превышать сумму, оплаченную покупателем.

6.4 Гарантия не распространяется на:

- предохранители, элементы питания, фильтры, а также детали, вышедшие из строя из-за нормального износа в результате эксплуатации;
- любые повреждения или дефекты, возникшие в результате несоблюдения требований, указанных в РЭ, вскрытие пользователем гарантийных пломб, наличие следов несанкционированного ремонта;
- дефекты, вызванные действием непреодолимых сил (последствия стихийных бедствий, пожаров, наводнений, высоковольтных разрядов, молний и пр.), несчастным случаем, умышленными или неосторожными действиями пользователя или третьих лиц.

6.5 По окончании гарантийного ремонта газоанализатора на предприятии-изготовителе гарантийный срок не продлевается.

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

КБРЕ.413311.006 РЭ	Лист
Изм. Лист № докум. Подп. Дата	31

6.6 Поверка газоанализатора не входит в гарантийные обязательства предприятия-изготовителя.

6.7 Изготовитель оказывает услуги по послегарантийному ремонту и периодической поверке. По вопросам ремонта и поверки обращаться в группу ремонта АО «Метеоспецприбор» по адресу: 192012, Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Рыбацкое, пр-кт Обуховской обороны, д. 120, литера Б, помещ. 1-Н, ПСН-03, 1 этаж

Тел: 8 (812) 702-07-39, E-mail: [support@mspex.ru](mailto:support@mspex.ru)

## 7 Транспортирование

7.1 Газоанализаторы, упакованные в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413311.006 ТУ, могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта в условиях, установленных ГОСТ 15150-69, группа ЗС.

7.2 При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными газоанализаторами от атмосферных осадков.

7.3 При транспортировании самолетом газоанализаторы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

7.4 Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

7.5 Вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки газоанализаторов, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

## 8 Утилизация

Газоанализатор не требует специальной подготовки перед отправкой на утилизацию.

## Приложение А (справочное)

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

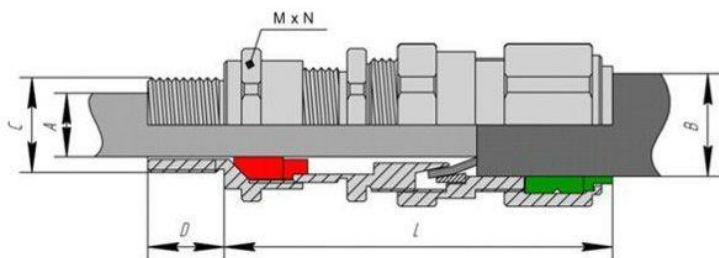
32

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

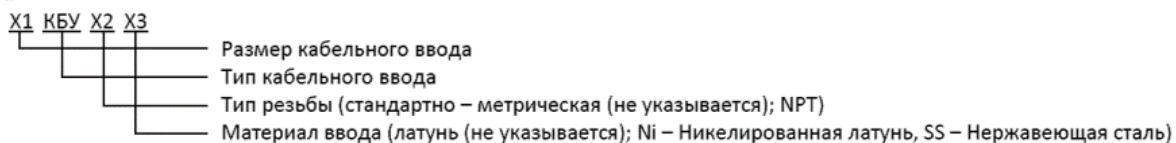
## Чертежи и схемы

<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, рифленные шайбы, уплотнительные кольца, защитные кожухи



Обозначение ввода	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			
X1 КБУ	Метрическая	NPT	NPT	Внутренний А, мм	Внешний В, мм			
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:**



*Рисунок А.1 – Описание кабельного ввода КБУ*

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

33



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

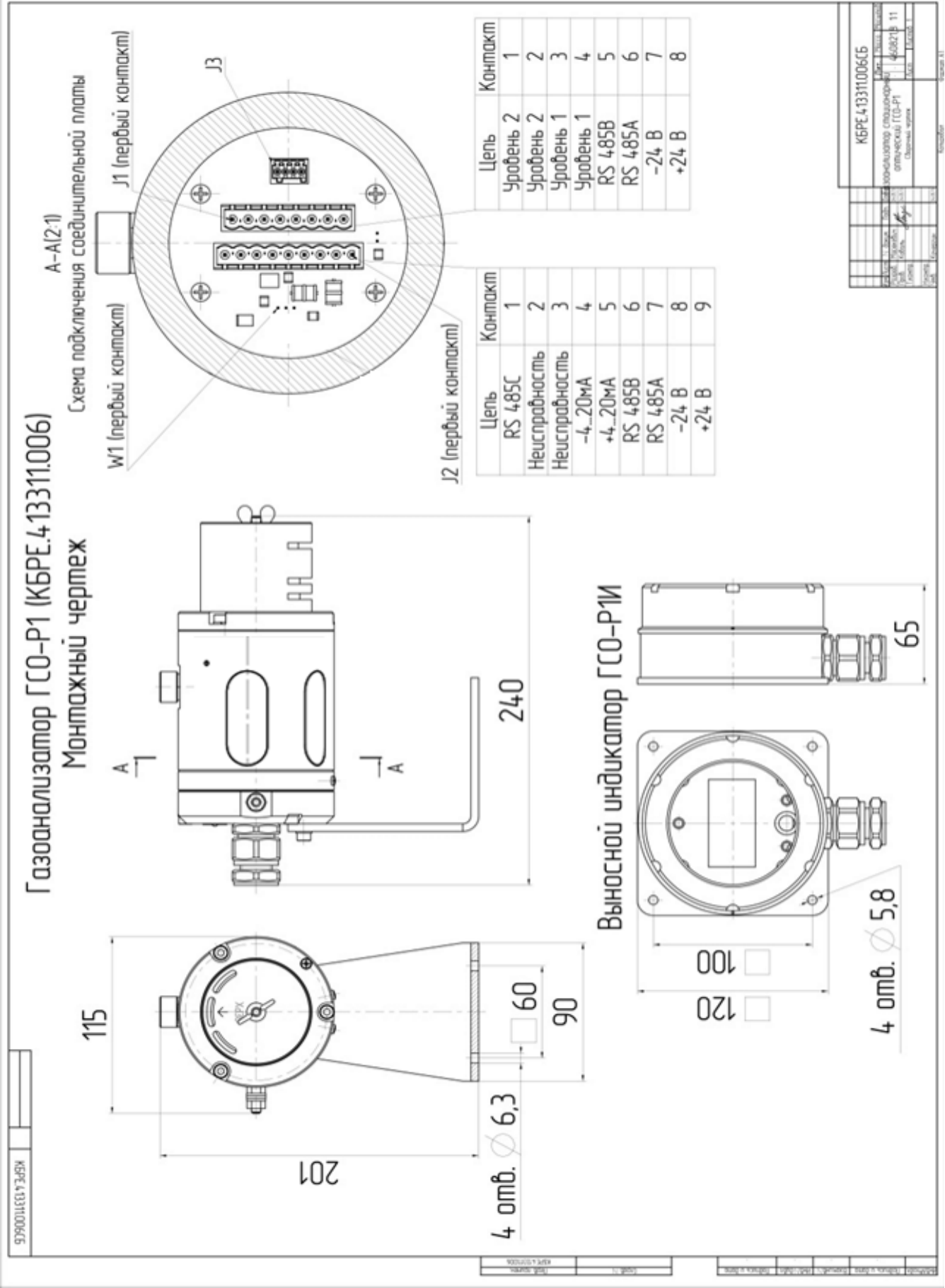


Рисунок А.3 – Монтажный чертеж газоанализатора ГСО-Р1 с

КБРЕ.413311.006.СБ	
Исполнитель	
Проверенный	
Утвержденный	
Дата	
Лист	11

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

индикаторным трехцветным светодиодом или выносным индикатором ГСО-Р1И (подключение посредством кабеля).

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

**А**

**Б**

**В**

Цель	Контакт
Цель RS 485C	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

Цель	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

**Б-Б**  
Схема подключения соединительной платы

**11** (первый контакт)

**12** (второй контакт)

**13**

Размеры для справок

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Рисунок А.4 – Монтажный чертеж газоанализатора ГСО-Р1 с индикатором ГСО-РИ (подключение через верхний разъем)

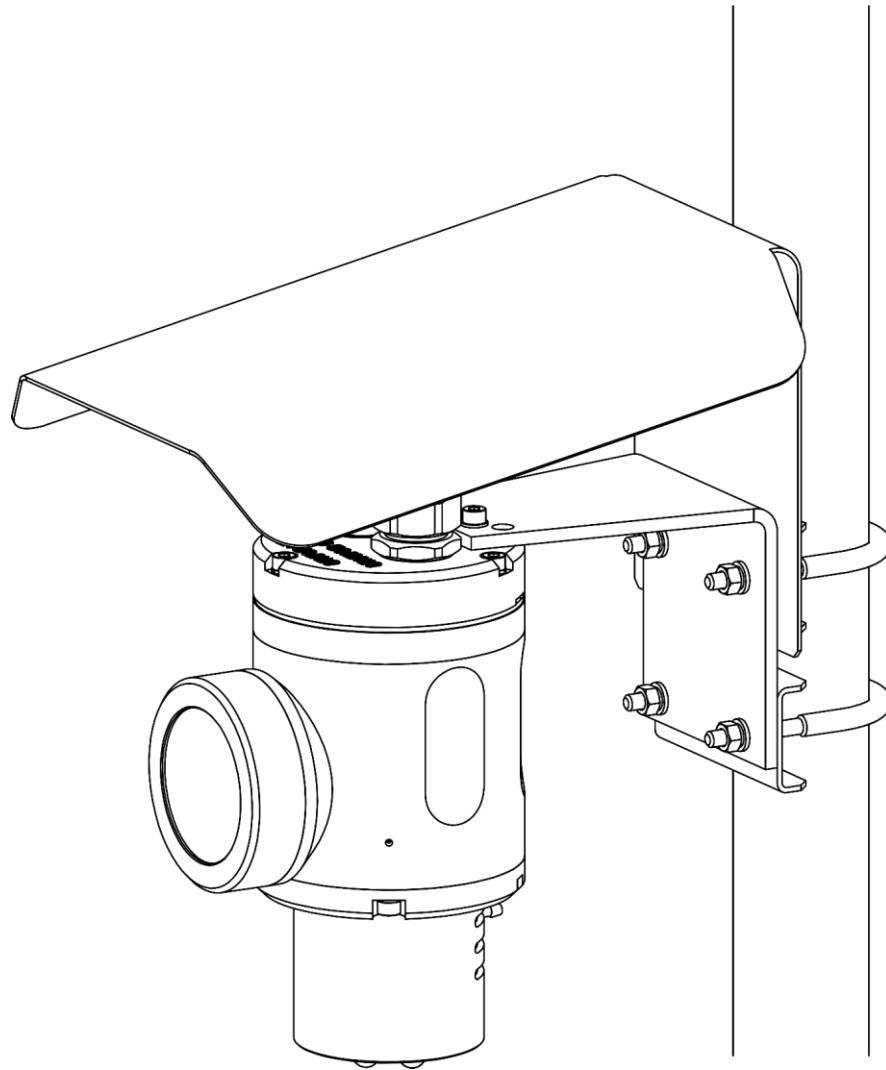


Рисунок А.5 – Вариант крепления газоанализатора ГСО-Р1 на трубу.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

37

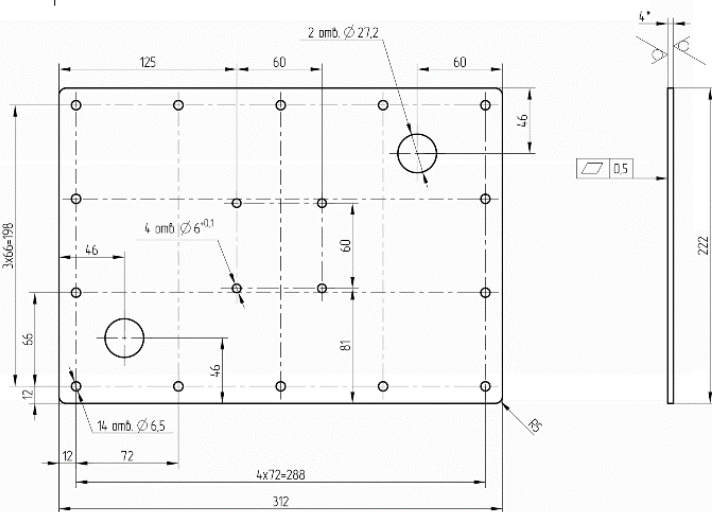
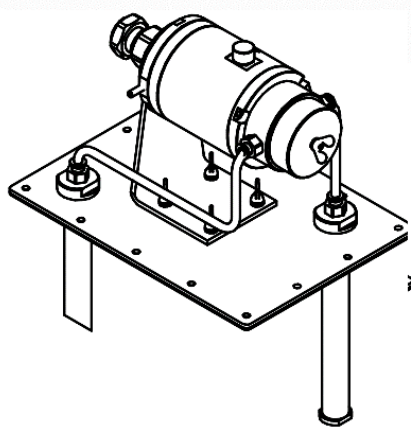
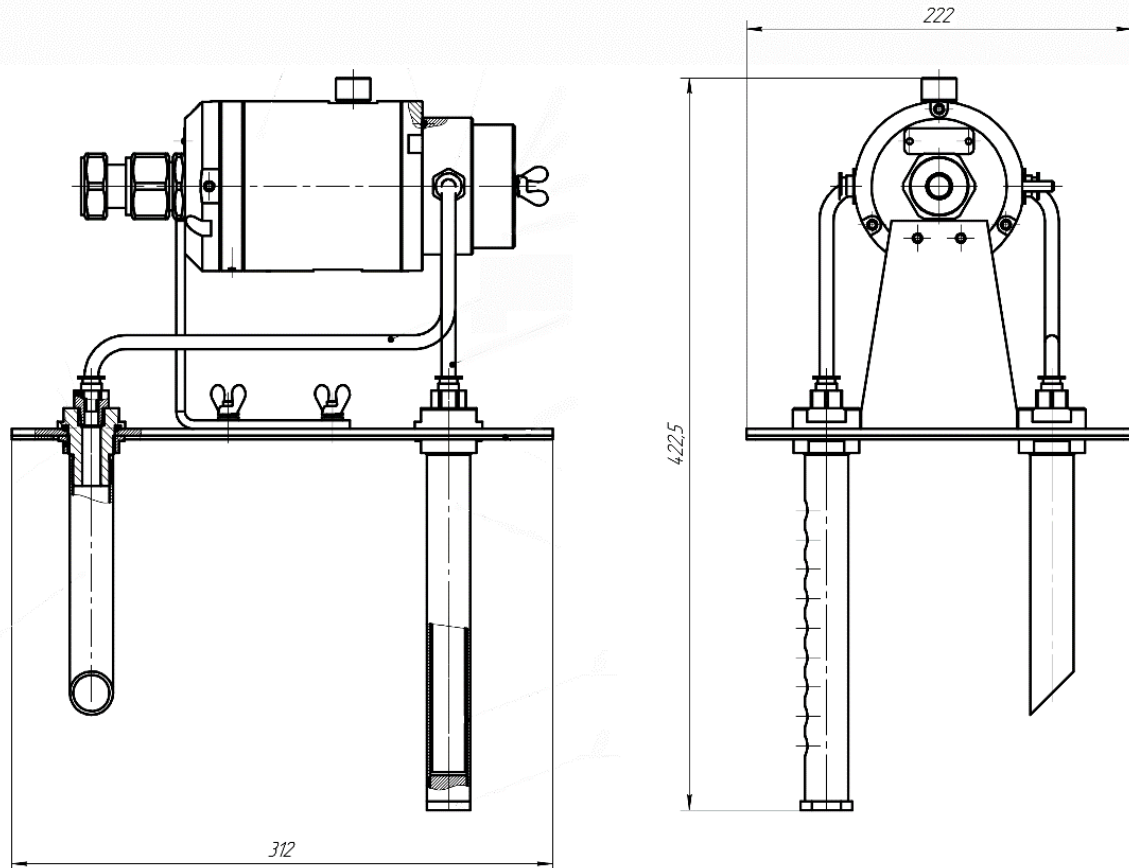
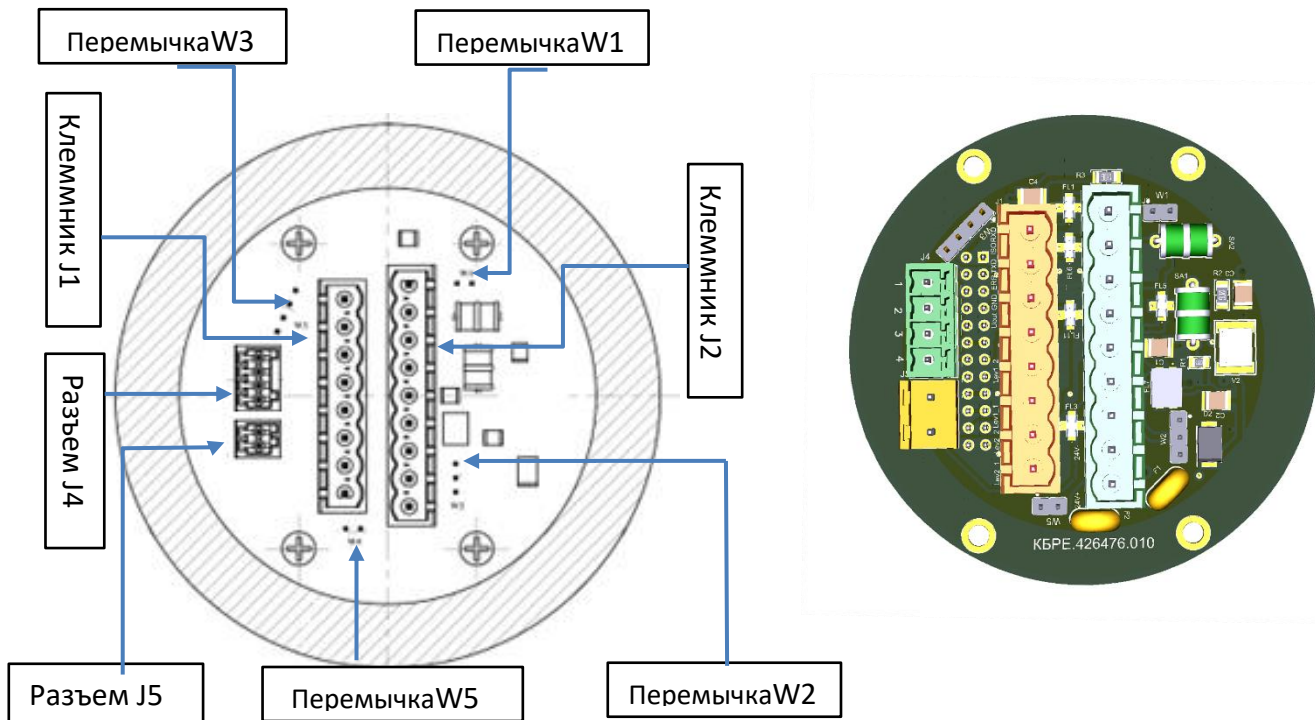


Рисунок А.6 – Монтажный чертеж крепления газоанализатора ГСО-Р1 на вентиляцию.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ



**J 1** – клеммник 2EDGK-5-08P для соединения с внешними устройствами;  
**J 2** – клеммник 2EDGK-5-09P для соединения с внешними устройствами;  
**J 4** – вилка 15EDGVC-2,5-04P для подключения кабеля индикатора или светозвукового оповещателя;

**J 5** - вилка для подключения HART-порта.

**W 1** – переключатель устанавливается при трёхпроводной схеме подключения.

**W 2** – разъем WF3 (вилка PLS-3) для установки переключателя, подключающей терминальный резистор  $R5=120 \text{ Ом}$  (с помощью переключателя между контактами 1 – 2)

**W 3** – при подключении индикатора все четыре контакта должны быть соединены.

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 А.7 – Расположение и назначение клемм на соединительной плате

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

39

**1. Токовый выход 4...20 мА с гальванической развязкой, контакт 5 и контакт 4 разъема J2 (рисунок А.8 и А9)**

Ток + 4...20 мА, пропорционален измеренной концентрации газа.

Нагрузку во внешней цепи подключают между проводом «– 4...20 мА» (контакт 4) и контактом 5. Сопротивление ( $R_{нагр} + R_{линии}$ )  $\leq 500$  Ом.

При отсутствии требований гальванической развязки, провод с контакта 4 соединить на стороне внешнего контрольного устройства («Терминала-А») с общим проводом **24 В**

**2. Цифровой интерфейс RS485 Modbus RTU (рисунки А.10, А.11)**

Схемы соединения приведены на рисунках А.10 и А.11

**3. Релейные выходы (разъем J2 Контакты 2 – 3 и разъем J1 Контакты 1 – 4)**

Реле могут включать/отключать исполнительные или сигнальные устройства, находящиеся во взрывобезопасной зоне.

Газоанализатор ГСО-Р1 обеспечивает замыкание двух нормально разомкнутых групп «сухих» контактов реле «Порог 1» и «Порог 2» при превышении двух заданных значений концентраций определяемого компонента, а также размыкание нормально замкнутых контактов реле «Неисправность» при пропадании питания или недопустимом снижении уровня сигналов газового сенсора.

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

Коммутационная способность замыкания/размыкания:

- переменный ток ..... 0.5 А 125 В
- постоянный ток ..... 2 А 30 В

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



При использовании СЗО, установленного на основании газоанализатора вместо одного из кабельных вводов, при установке газоанализатора ГСО-Р1 по месту использования необходимо соединить вилку EC381VM-04P с разъемом J4 на плате соединительной.

Вилка EC381VM-04P для подключения кабеля СЗО с платой соединительной.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

41

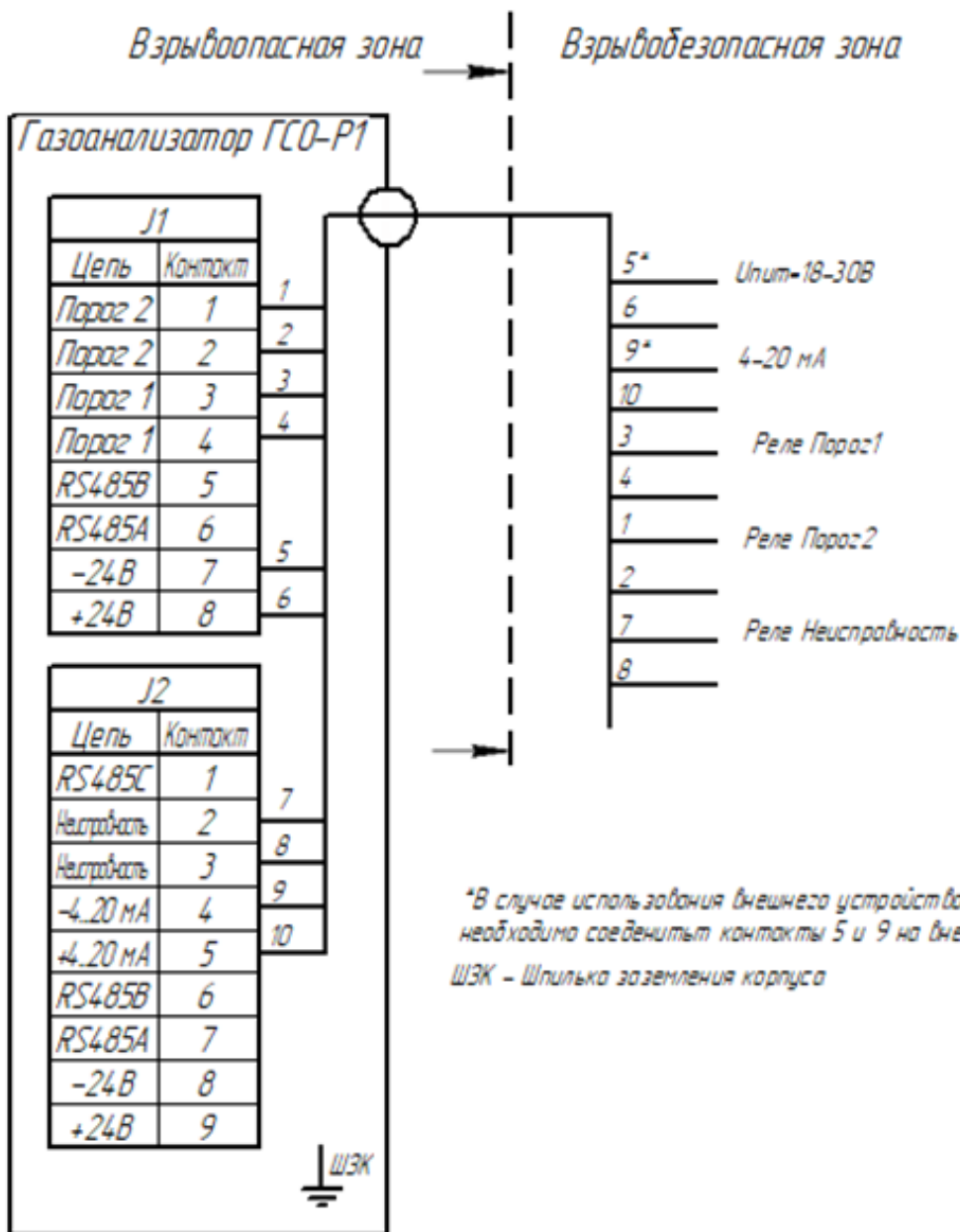


Рисунок А.8 – Схема подключения газоанализатора ГСО-Р1 по аналоговому выводу (токовая петля 4-20 мА) при 3х проводной схеме подключения.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

КБРЕ.413311.006 РЭ

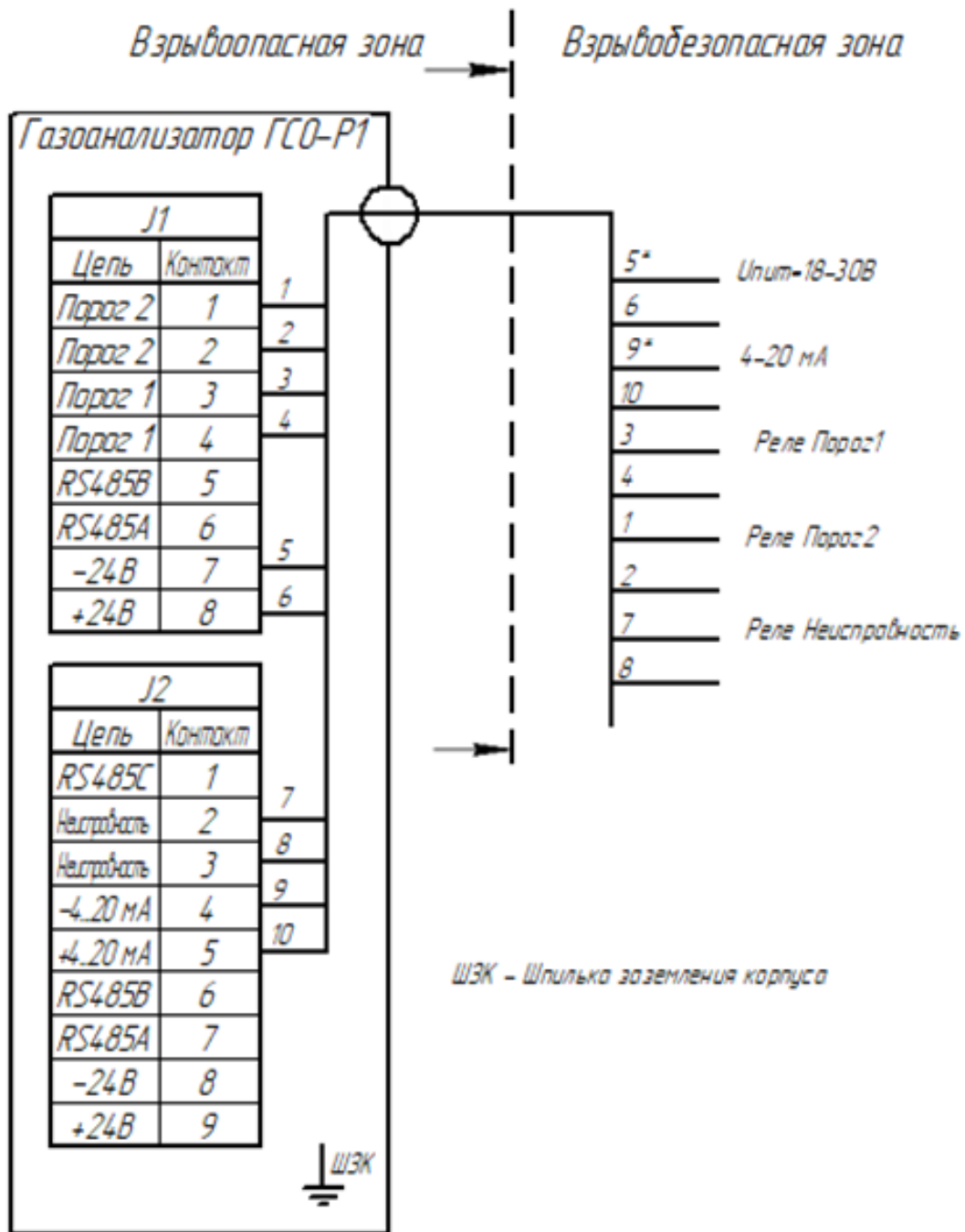


Рисунок А.9 – Схема подключения газоанализатора ГСО-Р1 по аналоговому выходу (токовая петля 4-20 мА) при 4х проводной схеме подключения.

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

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

Взрывоопасная зона

Взрывобезопасная зона

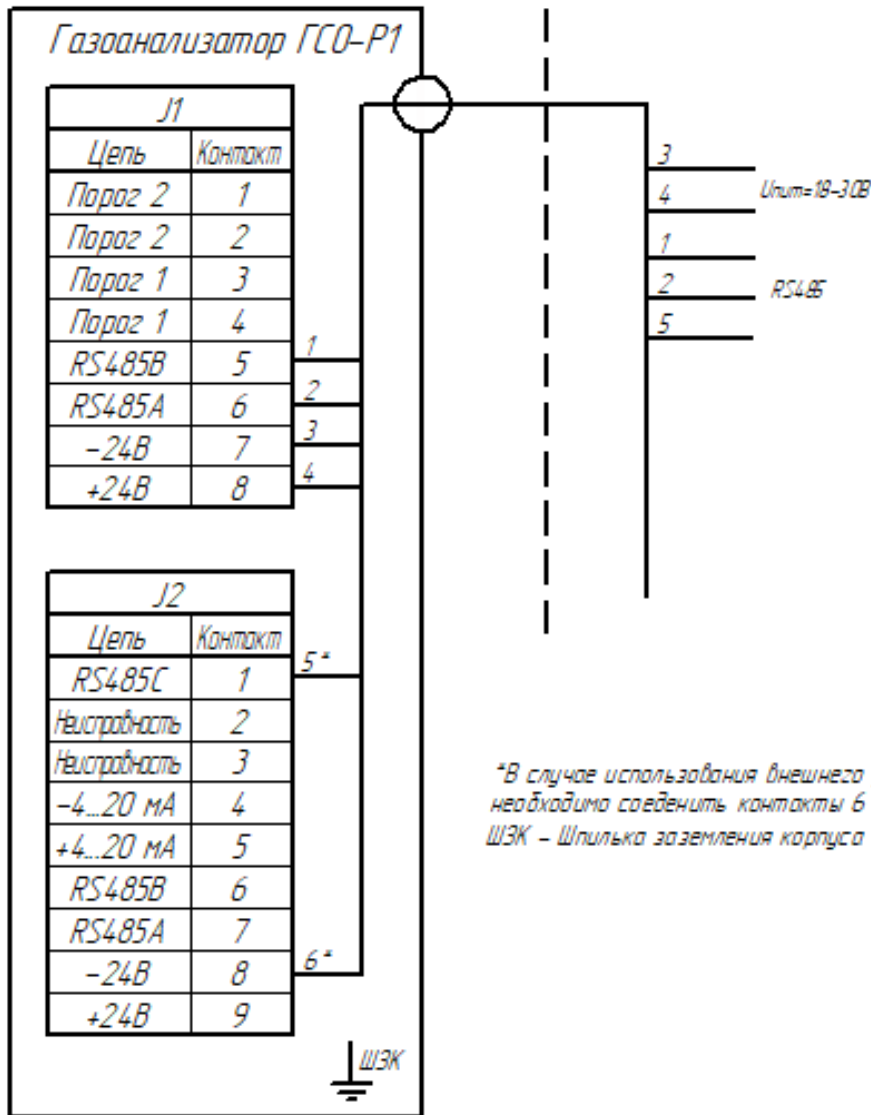


Рисунок А.10 – Схема подключения газоанализатора ГСО-Р1 по цифровому выходу RS485

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

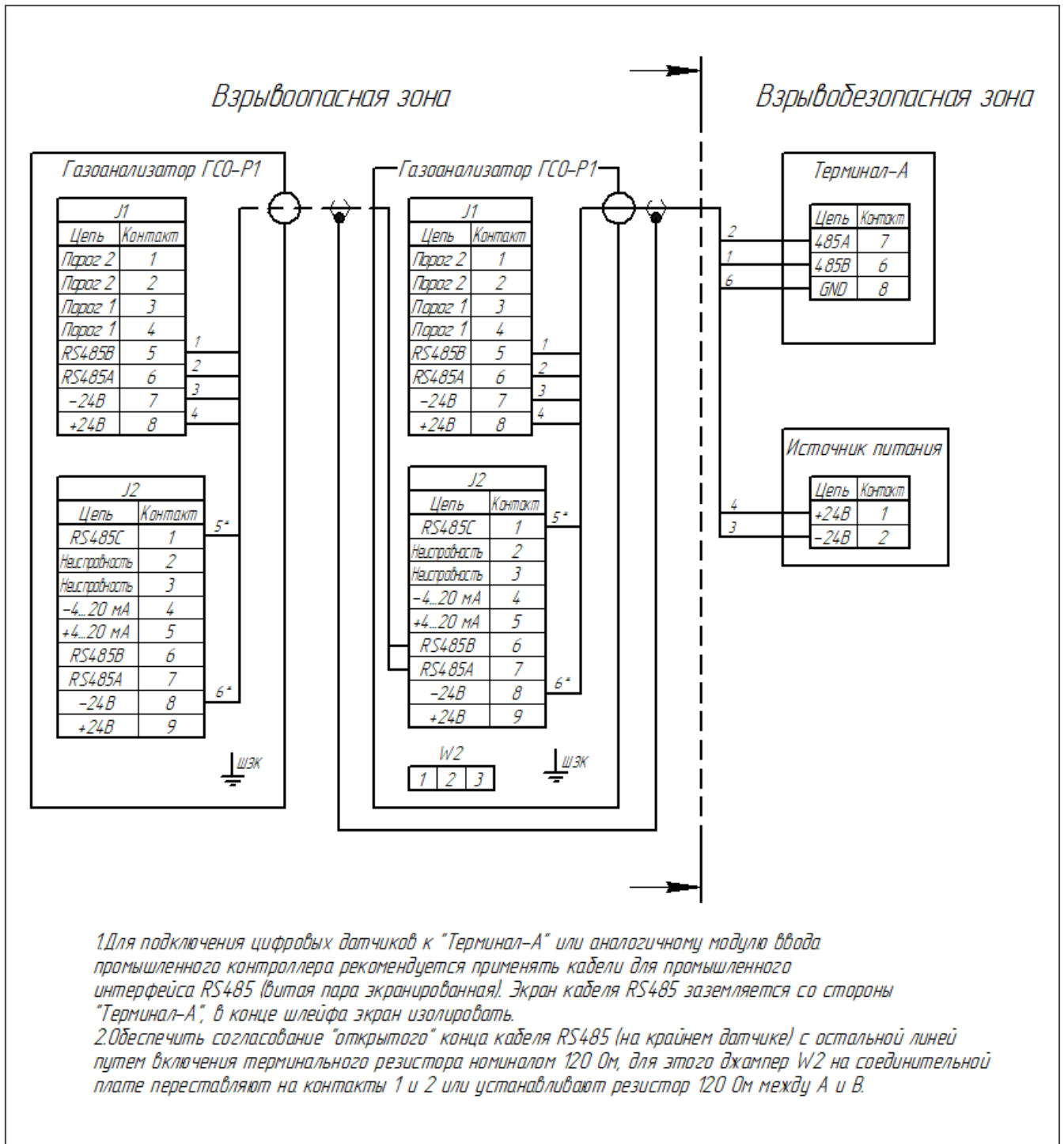
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

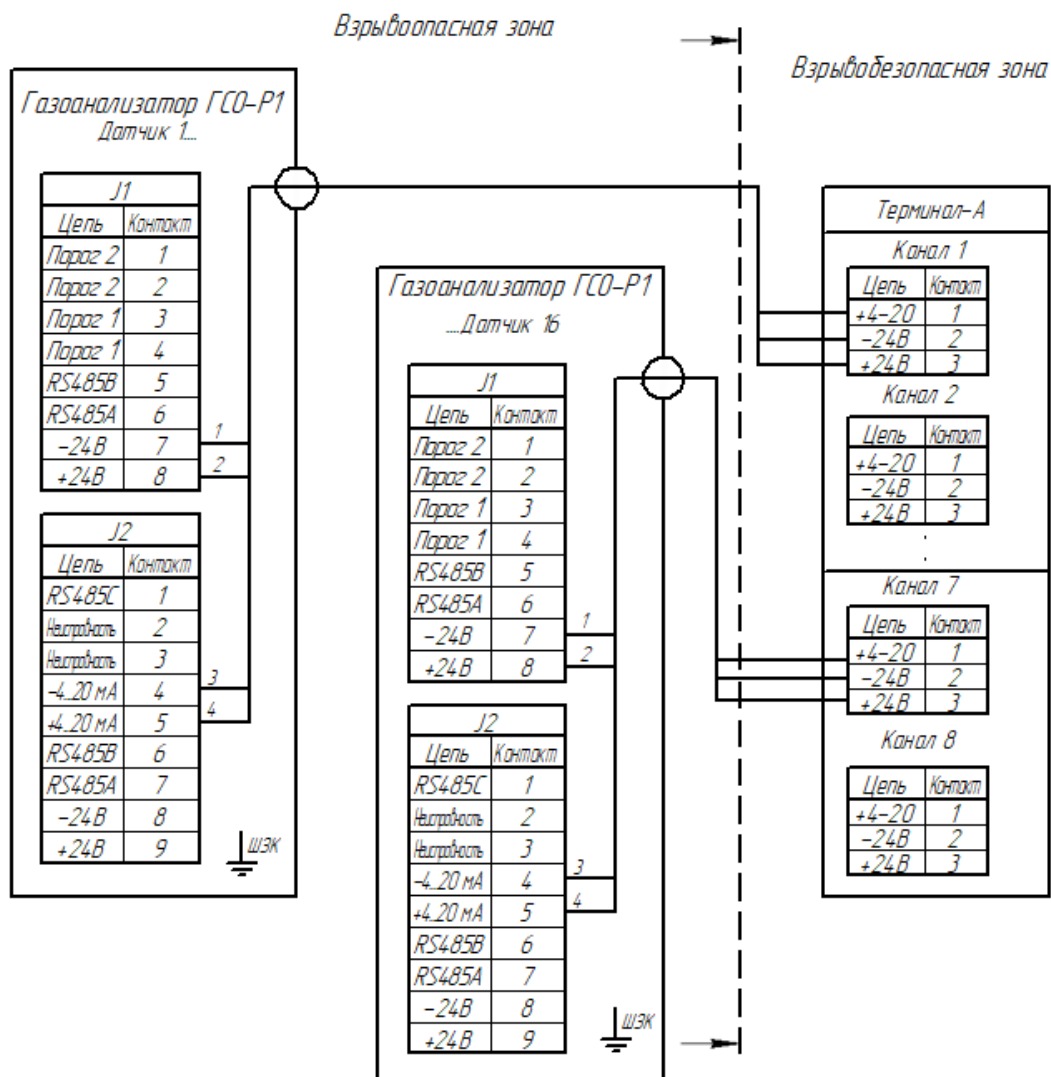
44



**Рис. А.11 – Схема подключения газоанализатора по цифровому выходу RS485 к блоку управления и индикации «Терминал-А»**

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

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

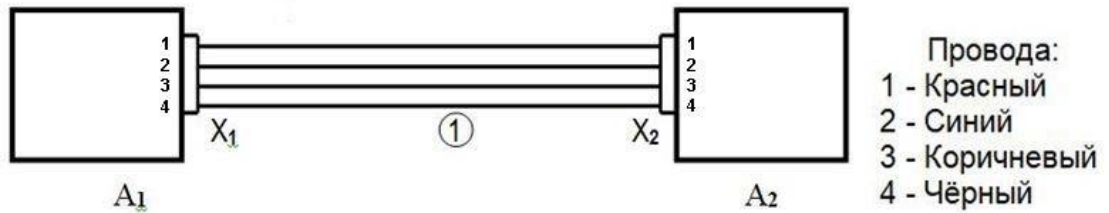


**Рис. А.12 – Схема подключения газоанализатора по аналоговому выходу  
(токовая петля 4-20 мА)  
к блоку управления и индикации «Терминал-А»**

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ



A1 – датчик ГСО-Р1Д

A2 – индикатор ГСО-Р1И

① – кабель КБРЕ.685622.004 из комплекта поставки.

X<sub>1</sub> – кабельный ввод на задней стенке датчика ГСО-Р1Д;

X<sub>2</sub> – разъем на корпусе индикатора ГСО-Р1И.

Рисунок А.13 – Схема соединения датчика ГСО-Р1Д с индикатором ГСО-Р1И (посредством кабеля)

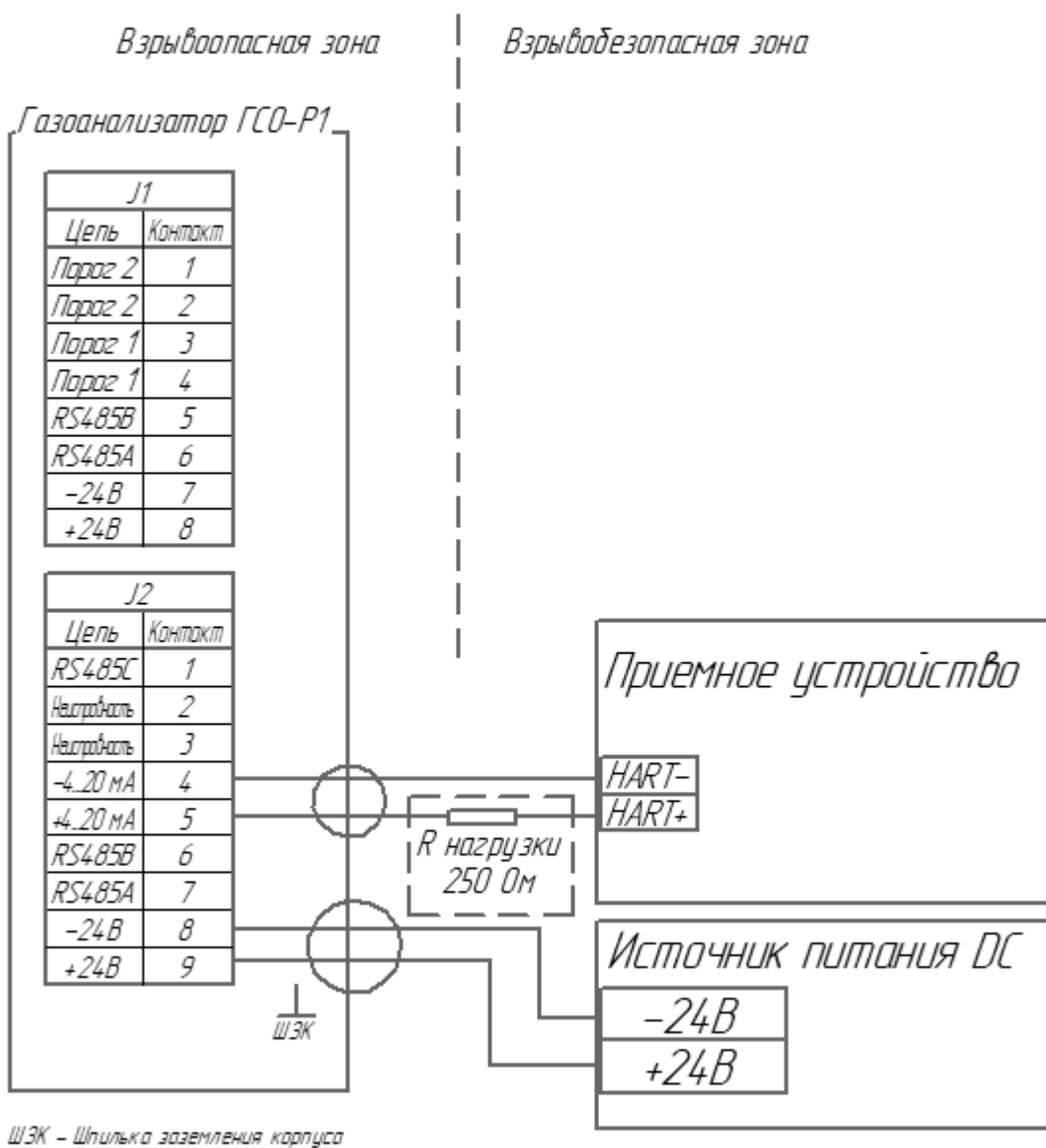


Рисунок А.14 – Подключение газоанализатора ГСО-Р1 в систему сбора информации через HART-интерфейс

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

47

**Приложение Б**  
(Рекомендуемое)

**Методика установки «нуля» и калибровки газоанализатора ГСО-Р1  
с помощью программы Test GSO**

**1** Установку «нуля» и калибровку газоанализатора ГСО-Р1 производят при подготовке к проведению поверки.

**2** При проведении работ используют средства, указанные в таблице 2 Методики поверки. Кроме того, используют следующие средства:

- персональный компьютер (PC) с операционной системой Windows 98, XP, 2000, 2007, Windows 10, Linux и свободным портом COM;
- технологический кабель, изготовленный в соответствии с рисунком В.1, и камеру калибровочную КБРЕ.301261.001;
- рабочую программу TestGSO.

Примечание. ПГС №1 – сухой воздух. ПГС №2 – газ средней концентрации, ПГС №3 – газ высокой концентрации.

**3** Установку «нуля» и калибровку газоанализаторов ГСО-Р1 проводят в нормальных климатических условиях.

**4** Работы по установке «нуля» и калибровке газоанализаторов ГСО-Р1 от персонального компьютера проводит инженер КИПиА вне взрывоопасной зоны

в следующей последовательности:

1) отсоединяют газоанализатор ГСО-Р1 от устройства вводного и переносят его во взрывобезопасную зону;

2) соединяют при помощи кабеля технологического опико-электронный блок газоанализатора ГСО-Р1 с PC и блоком питания в соответствии с рисунком Б.1.

**Внимание!** Неправильное подключение питания может привести к тому, что в газоанализаторе ГСО-Р1 выйдут из строя элементы, обеспечивающие связь с PC, и в дальнейшем будет невозможно установить с ними связь и, следовательно, осуществить калибровку!

3) устанавливают на датчик ГСО-Р1Д камеру калибровочную КБРЕ.301261.001;

4) устанавливают переключателями источника питания выходное напряжение 24 В и ток > 0,3 А и включают его;

5) включают питание PC и, после загрузки операционной системы, запускают программу для установки «нуля» и калибровки TestGSO;

6) после загрузки, на экране появятся меню программы регулировки и информационные окна – выводится текущая информация, задаваемая пользователем: номер газоанализатора, режим работы, вид газа, концентрации газовых смесей;

Пользуясь подсказками меню, устанавливают параметры связи PC с газоанализатором и включают режим «Поиск». Через некоторое время на

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

48

дисплее должно появиться окно с текущими параметрами газоанализатора – концентрация газа, состояние реле (исправность/неисправность, пороги) и т.д.

7) вводят вид газа и концентрацию поверочных газовых смесей, с которыми будет осуществляться калибровка (пункт меню «Установки» - «Параметры газа»);

8) после подачи питающего напряжения на газоанализатор ГСО-Р1 через интервал времени не менее 10 мин соединяют вход ротаметра с баллоном, содержащим ПГС № 1, а его выход – со штуцером камеры калибровочной трубкой медицинской поливинилхлоридной и пропускают через него в течение 2,5...3 мин поток с расходом 0,4...0,6 л/мин (общий объем ПГС, прошедшей через газоанализатор ГСО-Р1, должен быть в пределах  $(0,9 \pm 0,1)$  л);

Примечание: не рекомендуется использовать кремнийорганическую трубку.

9) после установления стабильных показаний на дисплее компьютера курсором нажимают кнопку «Установки» - «Установка нуля», контролируя, что выходной сигнал газоанализатора ГСО-Р1 после этого стал 0 об.д.%;

10) для проведения калибровки по ГСО-ПГС № 3, соединяют вход ротаметра с баллоном с ГСО-ПГС № 3 и пропускают через газоанализатор ГСО-Р1 в течение 2,5..3 мин поток с расходом 0,4...0,6 л/мин;

11) после установления стабильных показаний на дисплее компьютера курсором нажимают кнопку «Установки - «Газ высокой концентрации»; калибровка по ПГС №3 завершена.

12) для проведения калибровки по ГСО-ПГС № 2, соединяют вход ротаметра с баллоном с ГСО-ПГС № 2 и пропускают через газоанализатор ГСО-Р1 в течение 2,5..3 мин поток с расходом 0,4..0,6 л/мин.

13) после установления стабильных показаний на дисплее компьютера курсором нажимают кнопку «Установки» - «Газ средней концентрации»; калибровка по ПГС №2 завершена.

14) Для проверки на вход камеры калибровочной подают ГСО-ПГС в последовательности ПГС №1 – ПГС №2 – ПГС №3 и фиксируют результаты измерений концентрации для каждой газовой смеси. Отклонение измеренных значений от значений, указанных в паспортах на баллоны с ГСО-ПГС, не должно превышать основную допустимую погрешность.

Если отклонения превышают допустимую основную погрешность, необходимо провести повторную калибровку;

15) при наличии только одной ГСО-ПГС № 3 операция калибровки производится в соответствии с п.п.10,11).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КБРЕ.413311.006 РЭ	Лист
						49

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

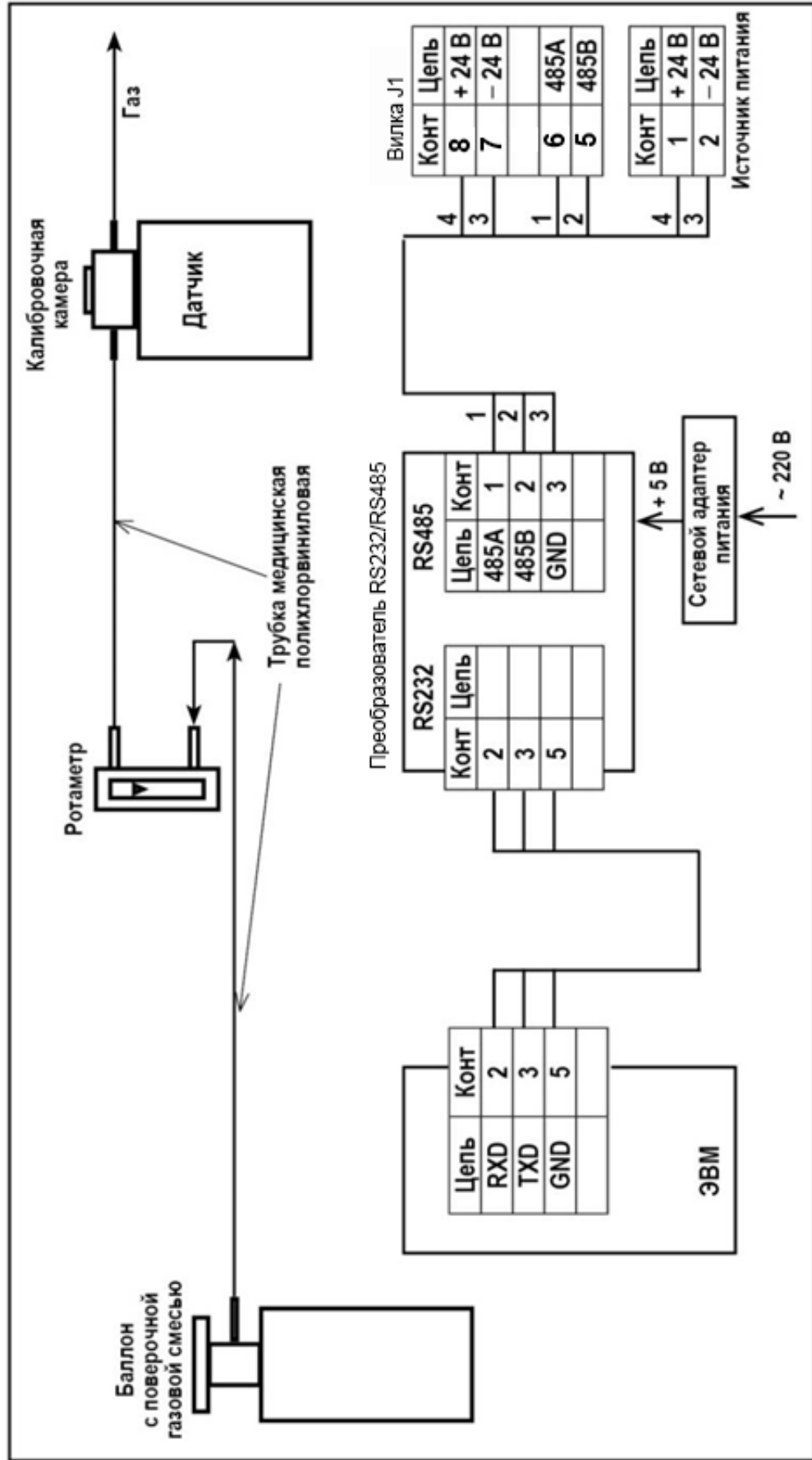


Рисунок Б.1 – Схема соединений для установки «нуля» и калибровки газоанализатора ГСО-Р1 при помощи компьютера.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**Приложение В**  
(Рекомендуемое)

**Описание программы Test GSO**

Программа Test GSO позволяет провести оценку работоспособности газоанализаторов, а также производить установку «нулевых» показаний и калибровку при помощи ГСО-ПГС.

В таблице В.1 представлено описание назначения окон меню.

Таблица В.1

Пункты	Подпункты	Описание действия
1 Документ	1.1 Новый прибор	При выборе этого подпункта меню на экране появляется новое окно для подключаемого газоанализатора. После указания сетевого номера оператором и команды «Подключить» из пункта меню «Связь», компьютер посылает запрос газоанализатору, имеющему указанный сетевой номер, и, в случае ответа, в окне появляются текущие показания.
	1.2 Путь для записи	Позволяет из программы найти расположение программы
	1.3 Запись	По этой команде начинается запись текущих показаний газоанализатора в файлы, размещаемые в директории, где расположена программа TestGSO. В сохраняемом файле первый столбец – показания газоанализатора температуры, второй – параметр «d», третий – величина сигналов рабочего канала, четвертый – величина сигналов опорного канала, пятый – текущая концентрация в % НКПР, шестой и седьмой – служебные, восьмой – время записи.
2 Таймер для записи	2.1 Установить для активного документа	Подпункт меню позволяет установить в секундах периодичность записи в файл текущих показаний газоанализатора, у которого окно является активным.
	2.2 Установить для всех документов	Устанавливается периодичность в секундах записи в файл для всех газоанализаторов, с которыми установлена связь.
	2.3 Отключить таймер	Останавливается запись текущих показаний в файлы.
	2.4 Выход	Остановка работы программы, обрыв связи с газоанализатором и выход в операционную систему компьютера.
3 Связь	3.1 Поиск	По этому подпункту меню автоматически производится последовательный опрос всех сетевых номеров. При ответе на запрос после окончания перебора устанавливается связь с обнаруженными подключениями и на экран для каждого подключения выводится окно с текущими показаниями.
	3.2 Остановить	Останавливается процедура, запущенная подпунктом «Поиск». На экран выводятся окна для газоанализаторов, с которыми установлена связь до момента прекращения поиска.
	3.3 «Подключить»	Производится опрос датчиков, с которыми уже была установлена связь и вывод текущих показаний в уже открытые окна.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

51

	3.4 «Отключить»	Прекращается опрос датчиков, для которых открыты окна и уже была установлена связь.
	3.5 «Порт»	Указывается номер порта компьютера, через который осуществляется связь с датчиком.
	3.6 «Скорость»	Устанавливается скорость, с которой компьютер будет обращаться при запросе к датчику.
4 Установки	4.1 «Изменить сетевой номер»	Команда позволяет ввести и записать в память датчика, с которым установлена связь, новый сетевой номер от 1 до 254.
	4.2 «Изменить скорость»	Выбор этой команды позволяет записать в память датчика, с которым установлена связь, новую скорость передачи запросов от компьютера и ответа от газоанализатора.
	4.3 «Изменить значения порогов»	Эта команда позволяет изменить концентрации контролируемого компонента, при которых срабатывают реле и формируются соответствующие признаки в цифровом сигнале.
	4.4 «Вставить строку»	Команда, открывающая блокнот и позволяющая вставить в сохраняемый файл комментарий оператора.
	4.5 «Параметры газа»	Пункт меню позволяет ввести тип газа и значения концентрации поверочных смесей газов в об.д.%, с которыми будет проводиться установка чувствительности датчика.
	4.6 «Установка нуля»	Устанавливаются нулевые показания датчика.
	4.7 «Газ высокой концентрации»	Пункт меню позволяет установить показания датчика при подаче ПГС № 3 равными максимальной концентрации газа, введенной в подпункте меню «Параметры газа».
	4.8 «Газ низкой концентрации»	Пункт меню позволяет установить показания датчика равными концентрации газа, введенной в пункте меню «Параметры газа» - «Газ средней концентрации». Пункт выполняется после пункта меню «Газ высокой концентрации».
	4.9 «Установка типовой концентрации»	В память датчика заносятся типовые заводские характеристики.
5 «Вид»	5.1 «Панель инструментов»	Команда, по которой на экран выводится панель инструментов.
	5.2 «Строка состояния»	Команда, по которой на экран выводится строка состояния.
6 «Окно»	6.1 «Каскадом»	При выборе этого подпункта меню на экран каскадом выводятся окна для тех датчиков, с которыми установлена связь.
	6.2 «Все на экран»	На экран выводятся все открытые окна.
7 Помощь	7.1 О программе	В этом пункте меню помещены основные сведения о программе, изложенные ниже.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

52

После запуска программы Test GSO на дисплей выводятся окна состояния газоанализатора и пользователю становится доступной следующая информация о газоанализаторах и опции:

Окно с сетевым номером газоанализатора. Сетевые номера могут принимать значения от 1 до 254. При одновременном подключении нескольких газоанализаторов не должно быть двух и более одинаковых сетевых номеров. Если есть подозрения, что такие газоанализаторы имеются, то надо производить подключения к сети газоанализаторы по очереди, устанавливая при этом у вновь подключенного газоанализатора необходимый сетевой номер. Изменить этот параметр для газоанализатора можно после открытия пункта меню «Установки» «Изменить сетевой номер».

Окно с заводским номером – значение устанавливается при первичном программировании газоанализатора и его изменение недоступно пользователю.

В окно «Тип газа» выводится название газа, по которому производится первичное программирование. Пользователю недоступно изменение этого параметра.

Окна «Порог 1» и «Порог 2» позволяют контролировать значения концентраций, при превышении которых происходит срабатывание реле «Порог 1» и «Порог 2» и в цифровом канале появляется соответствующее сообщение. Для изменения пороговых значений необходимо зайти в пункт меню «Установки» «Изменить значения порогов». Пороговые значения задаются в % НКПР. Для определения значения порога в % НКПР необходимо произвести следующие расчеты: Порог, % НКПР =  $C_{\text{ПОРОГ}} / C_{\text{МАХ}} \times 100$ , где  $C_{\text{ПОРОГ}}$  – пороговая концентрация,  $C_{\text{МАХ}}$  – максимальная концентрация, соответствующая диапазону измерения (для газоанализаторов, калиброванных по  $\text{CH}_4$  – 4,4 об.д.%, по  $\text{C}_3\text{H}_8$  – 1,7 об.д.%).

В окно T (y.e.) выводится значение текущей температуры в условных единицах. Это окно позволяет контролировать работоспособность газоанализатора в установленном диапазоне температур. Примерный диапазон y.e. для температур от минус 60 до 85°C – от 1200 до 700.

В окно «d» выводится текущее значение параметра d, равного комбинации четырех сигналов от двух источников излучения (рабочего и опорного) и двух приемников (рабочего и опорного). Данный параметр позволяет оценить работоспособность газоанализатора, т.е. наличие необходимых сигналов.

Для отдельной оценки работоспособности оптических каналов имеются окна «Рабочий канал» и «Опорный канал», в которые выводятся текущие значения соответствующих сигналов. Значения сигналов должны быть в пределах от 4000 до 16000.

В окно «Концентрация % НКПР» выводятся показания концентрации, выраженные в % НКПР.

В окно «Концентрация Об. доли» выводится значение концентрации измеряемого компонента, выраженное в объемных долях, %.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

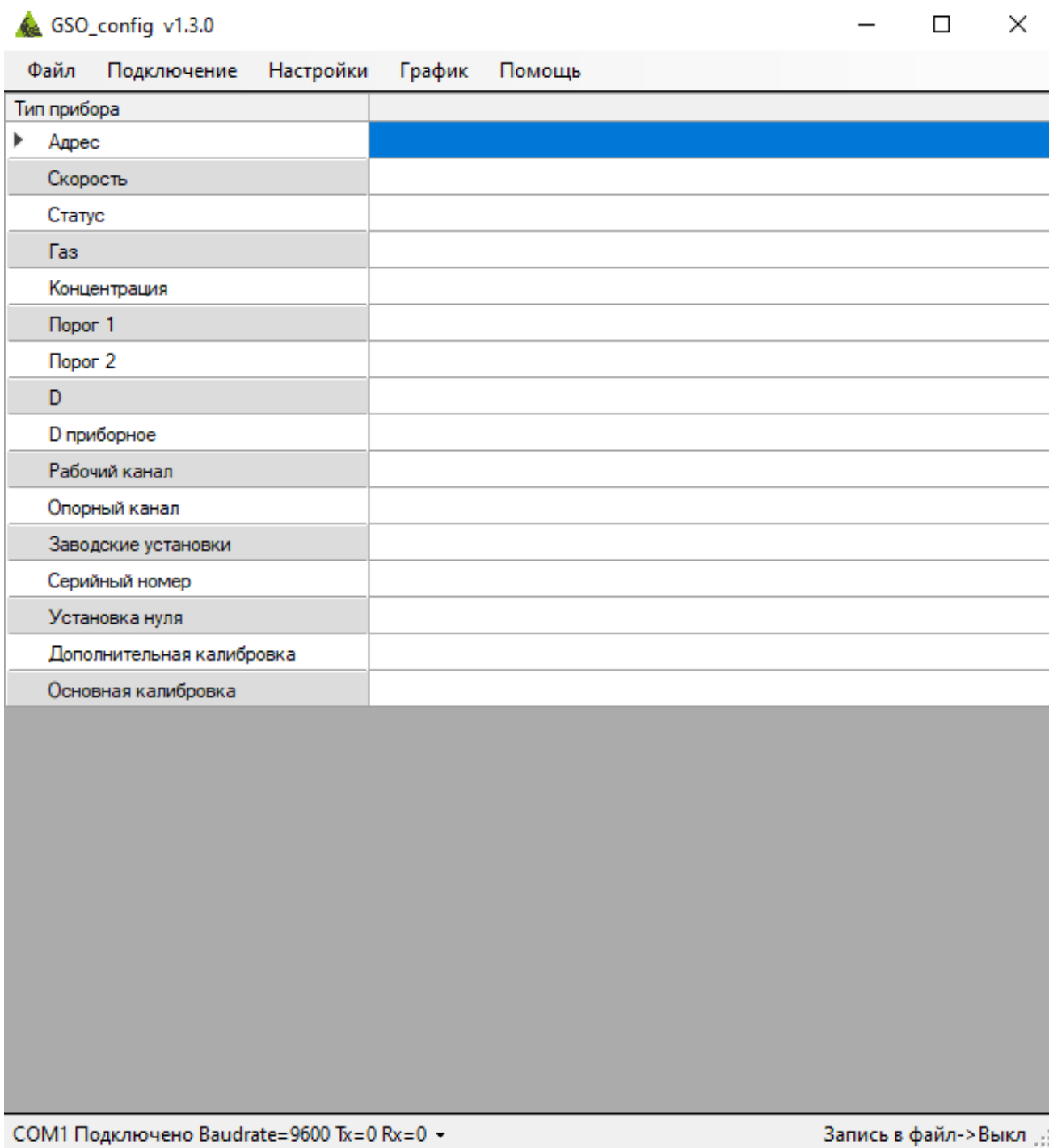
Лист

53

**Приложение Г**  
**(Рекомендуемое)**  
**Руководство пользователя программы «GSO\_config»**

Программное обеспечение GSO\_config (далее ПО) предназначено для настройки и опроса приборов АО «Метеоспецприбор».

Данное ПО предназначено для работы на операционных системах Microsoft Windows и ALT Linux. Для работы ПО под операционной системой Linux необходимо установить пакет mono-full, далее запустить ПО командой из терминала: **mono GSO\_config.exe**



*Рисунок Г.1 – Основное меню программы*

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

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

## 1. Настройка COM порта

При запуске ПО считывает настройки из конфигурационного файла и пытается автоматически подключиться к COM порту. Название порта, состояние подключения, скорость обмена, число отправленных и полученных сообщений отображаются в строке состояния.

Для ручного подключения/отключения от COM порта предусмотрены пункты меню: Подключение -> Подключить (ALT+C),

Подключение -> Отключить (ALT+D).

Для открытия окна с полными настройками порта:

Подключение->Конфигурация (ALT+O) (см. рис. Г.2).

Для быстрого доступа к настройкам COM порта, необходимо нажать на кнопку на строке состояния (см. Рис. Г.3).

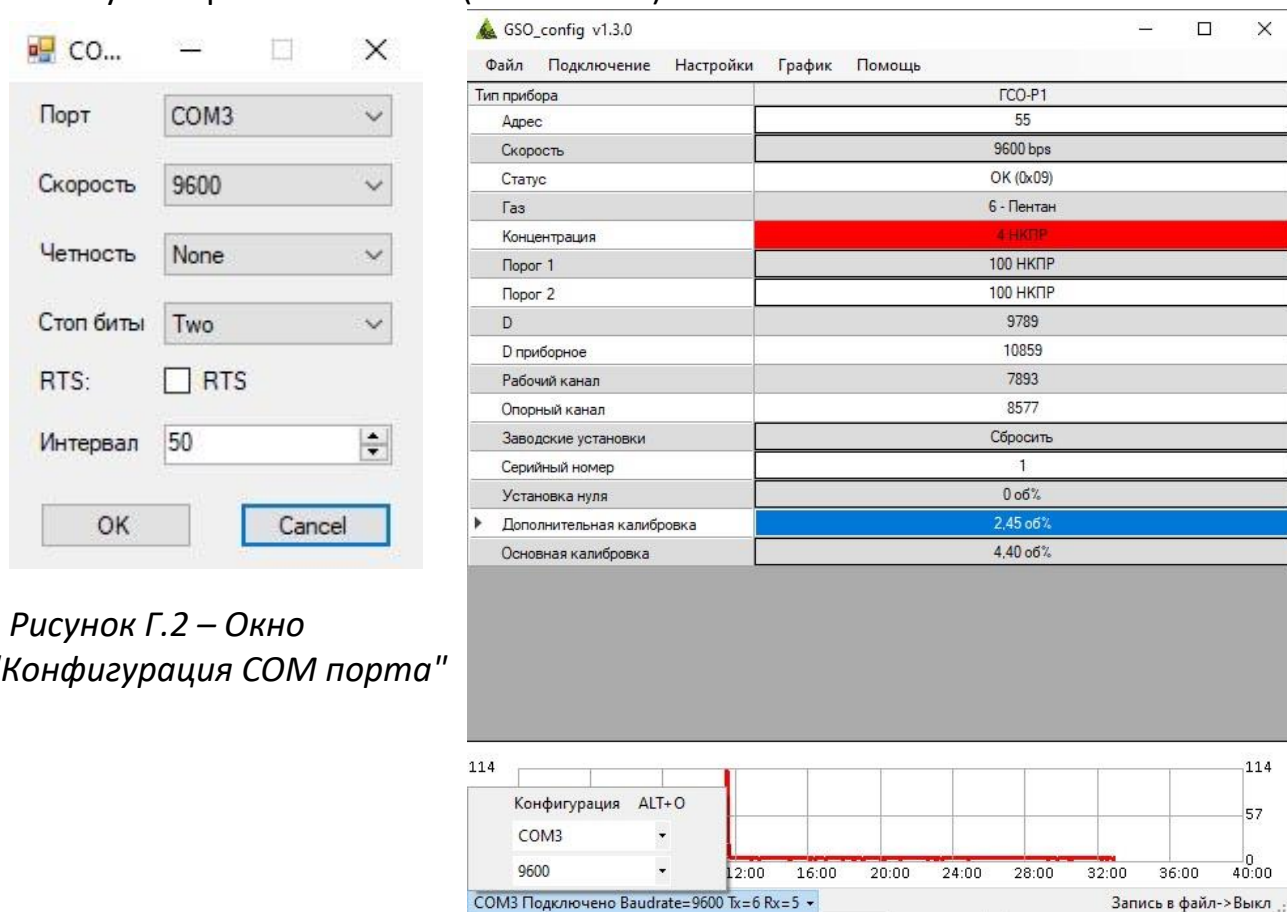


Рисунок Г.2 – Окно "Конфигурация COM порта"

Рисунок Г.3 – Меню COM порта.

## 2. Поиск приборов

Для запуска поиска приборов: Настройки->Поиск (Ctrl+F) (см. Рис. 3.1.).

Первый раз поиск начнется автоматически. Для ручного запуска поиска необходимо нажать кнопку "Поиск". "Стоп" - для остановки поиска.

Найденные приборы будут отображены в виде списка: "адрес: Название прибора".

Флажками отмечены приборы, которые будут добавлены в ПО. При необходимости можно отключить лишние приборы, сняв с них флажки.

Кнопка "Добавить" служит для ручного добавления приборов по адресу.

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

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

Для сохранения списка приборов, и начала работы с ними, необходимо нажать кнопку "ОК".

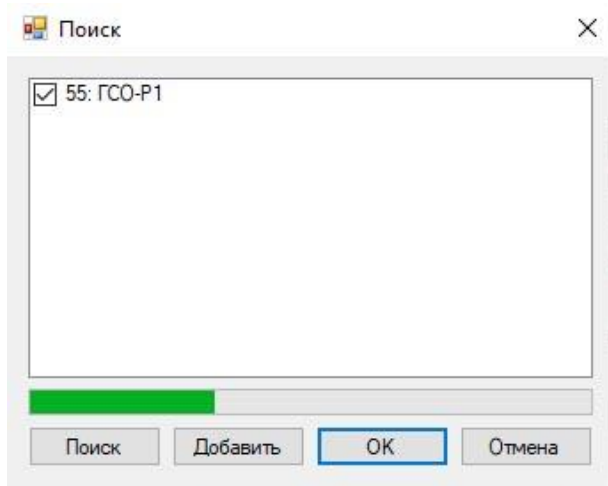


Рисунок Г.4 – Форма поиска приборов

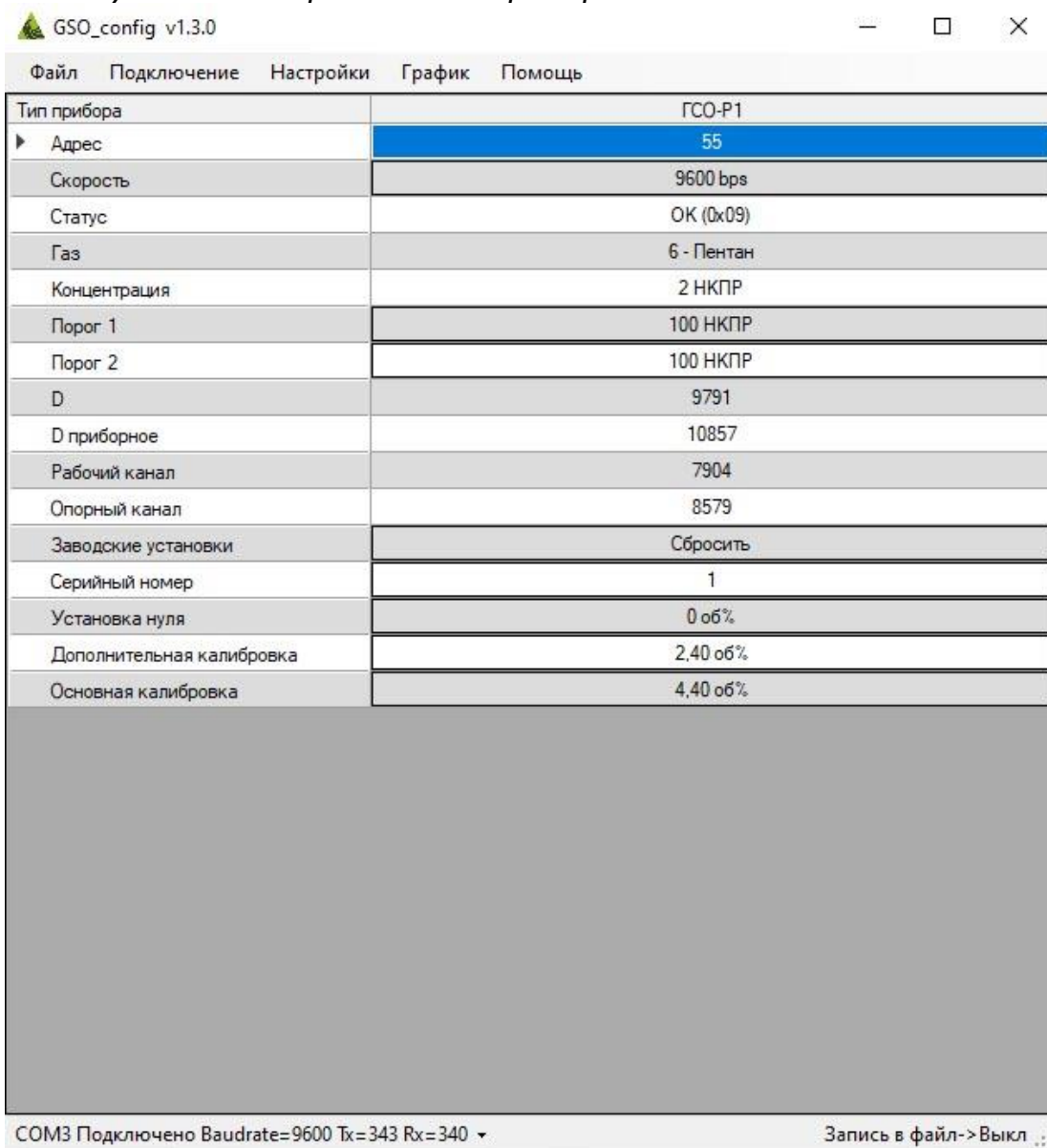


Рисунок Г.5 – Основное окно с двумя подключенными приборами

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

### 3. График

Некоторые переменные можно отображать на графике. Для этого необходимо включить окно графика: **График->Показать (Alt+G)**. Затем правой кнопкой мыши нажать на соответствующую ячейку, в появившемся окне выбрать цвет, нажать **"ОК"**. Для удаления графика ещё раз нажать правой кнопкой мыши на данную ячейку.

Для очистки графика: График->Очистить.

Для сохранения графика в файл: График->Сохранить (Ctrl+S). PNG-файл сохранится в папке с ПО.

Для закрытия окна графика График->Скрыть (Alt+G)

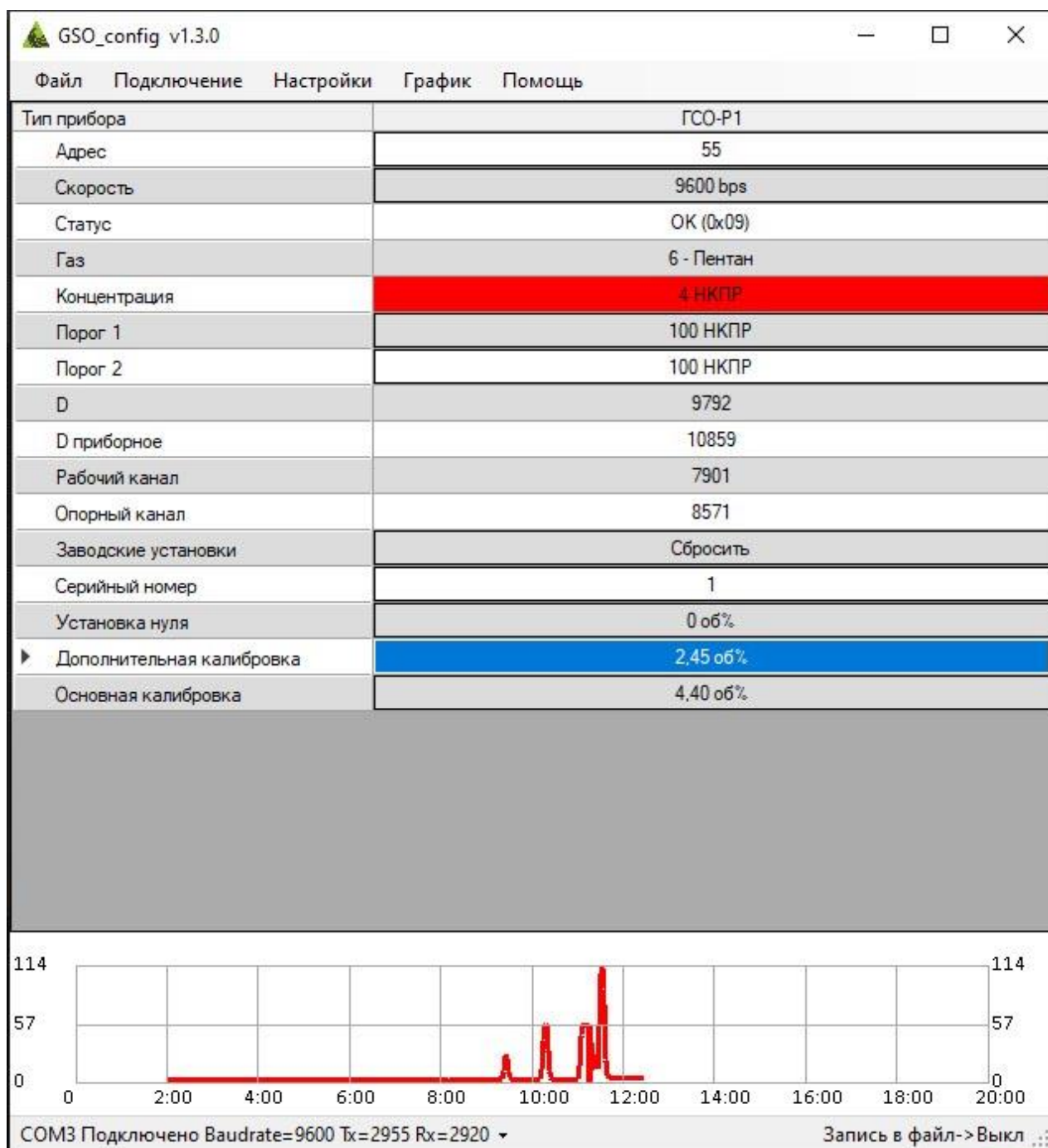


Рисунок Г.6 – Основное окно с графиком

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

57

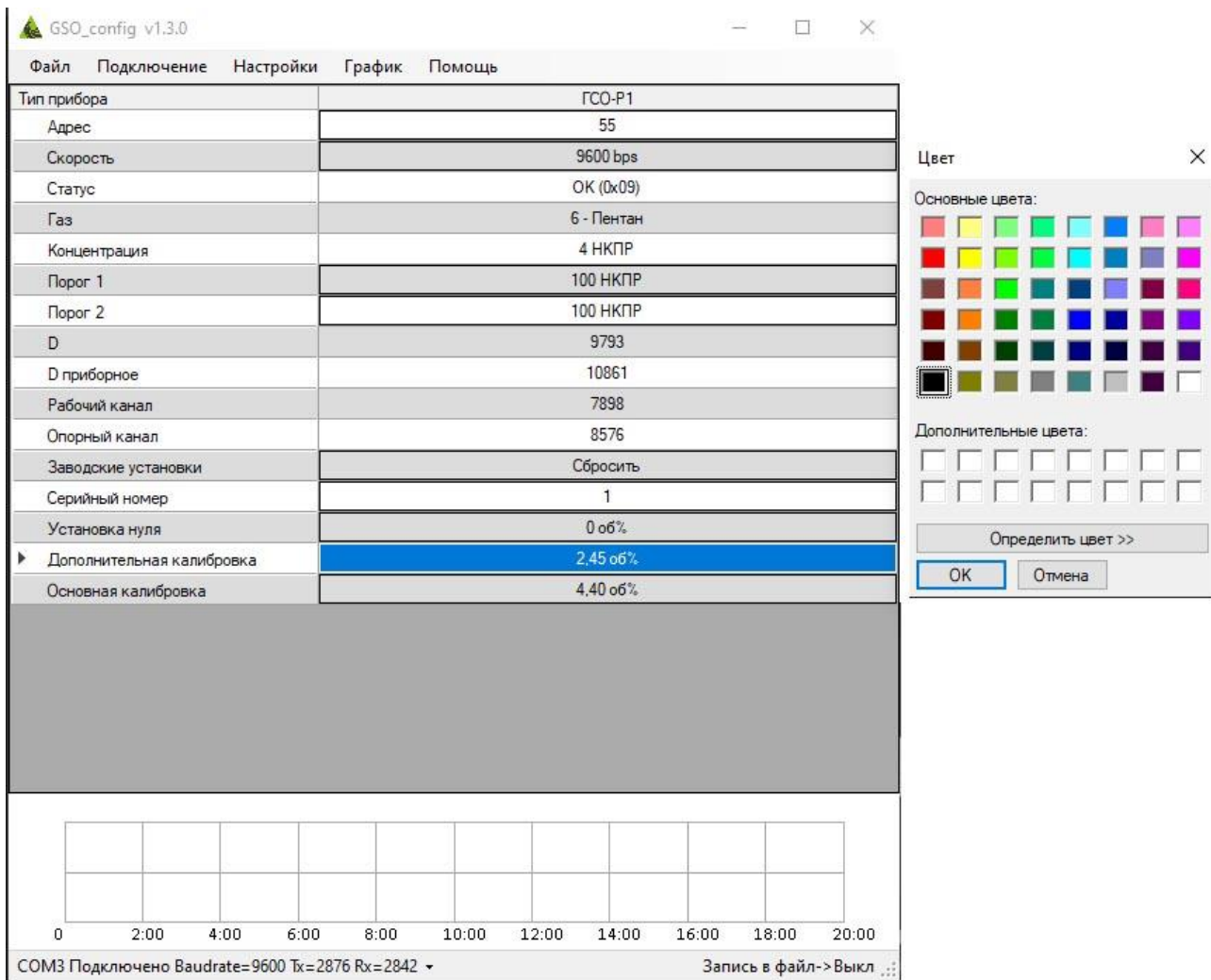


Рисунок Г.7 – Окно выбора цвета графика

#### 4. Запись в файл

Функция запись в файл создает текстовый файл для каждого прибора, и периодически записывает в него основные переменные. Данные файлы удобно открывать в табличных редакторах (Excel, LibreOffice Calc, и т.п.).

Данная функция активируется в меню Файл->Запись в файл (Alt+W), в появившемся окне (см. Рис. Г.8) задается интервал записи.

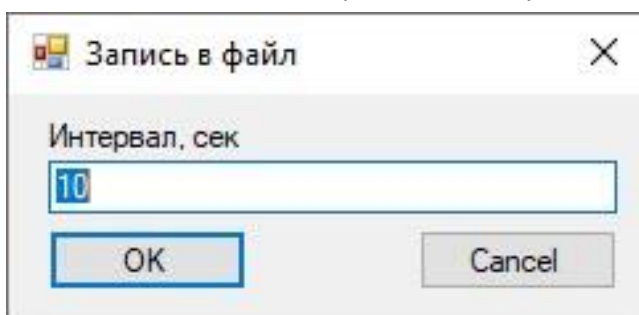


Рисунок Г.8 – Окно ввода интервала записи в файл

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

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

В строке состояния изменится индикатор с "Выкл" на "n сек", это говорит о том, что функция активна (см. Рис. 5.2).

Для остановки записи необходимо нажать Файл->Запись в файл

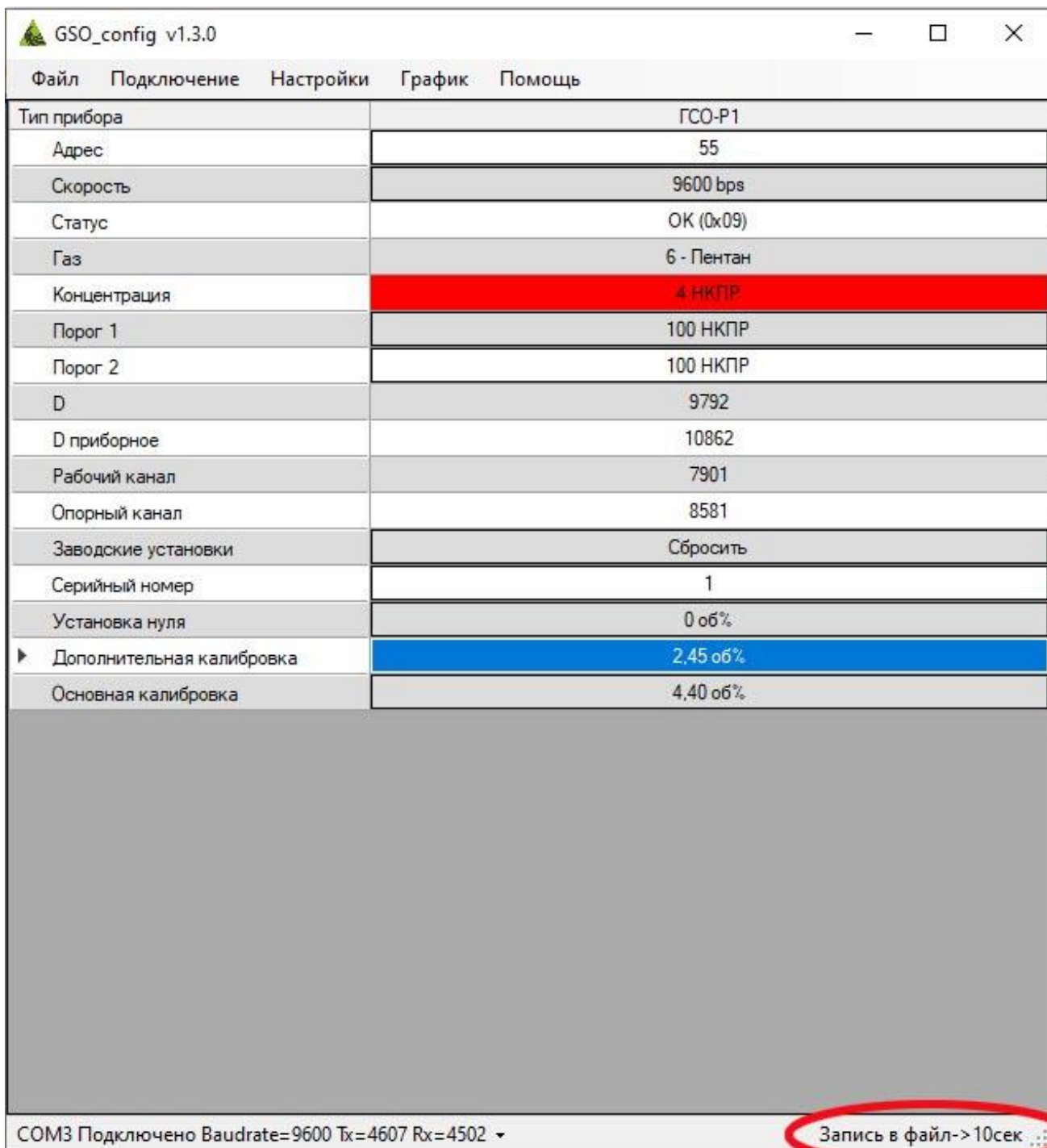


Рисунок Г.9 – Функция «Запись в файл» активна

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

**Приложение Д**  
(Рекомендуемое)

**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 коммутаторах 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**

Main	Основное меню
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentration</li> <li>• Temperature</li> <li>• Loop_current</li> <li>• Status</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Концентрация</li> <li>• Температура</li> <li>• Ток петли</li> <li>• Статус</li> </ul>
<p align="center"><b>Loop</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polling address</li> <li>• Loop current mode</li> </ul>	<p align="center"><b>Настройка петли</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Адрес устройства</li> <li>• Режим токовой петли</li> </ul>
<p align="center"><b>Information</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufacturer</li> <li>• Distributor</li> <li>• HART ID</li> <li>• Tag</li> <li>• Long Tag</li> <li>• Descriptor</li> <li>• Message</li> <li>• Data</li> <li>• SN</li> <li>• HART rev.</li> <li>• Device rev.</li> </ul>	<p align="center"><b>Информация о датчике</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Производитель</li> <li>• Дистрибьютор</li> <li>• Идентификатор</li> <li>• Тэг</li> <li>• Длинный тэг</li> <li>• Дескриптор</li> <li>• Сообщение</li> <li>• Дата</li> <li>• Серийный номер</li> <li>• Версия HART</li> <li>• Версия устройства</li> </ul>

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

60

Diagnostic	Диагностика
Detailed setup	Настройка
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Type of sensor</li> <li>○ Type threshold 1</li> <li>○ Sensor threshold 1</li> <li>○ Type threshold 2</li> <li>○ Sensor threshold 2</li> </ul> </li> <li>• Sensor calibration <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zero</li> <li>○ Span</li> </ul> </li> <li>• Loop setup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сенсор <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Тип газа</li> <li>○ Тип порога 1</li> <li>○ Значение порога 1</li> <li>○ Тип порога 2</li> <li>○ Значение порога 2</li> </ul> </li> <li>• Калибровка сенсора <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Калибровать ноль</li> <li>○ Калибровать диапазон</li> </ul> </li> <li>• Настройка петли</li> </ul>

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

61

**Приложение Е**  
(Рекомендуемое)

**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, котором содержится вся информация, доступная по указанным выше выходам.

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

Газоанализатор стационарный оптический ГСО-Р1

Параметр чтение/запись	Адрес, Нех	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
			<b>ВНИМАНИЕ!</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). При изменении скорости и (или) номера устройства контроллер верхнего уровня получает ответ на команду на той же скорости и только после этого газоанализатор ГСО-Р1 производит изменение скорости обмена и номера устройства.	
Чтение/запись	0x02	Байт	Измеряемый газ: 1 – метан, 2 – пропан, 3 – гексан; 6 - пентан	Текущее состояние ГСО-Р1 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.413311.006 РЭ

Газоанализатор стационарный оптический ГСО-Р1

Параметр чтение/запись	Адрес, Нех	Тип данных	Старший байт	Младший байт
			<b>Дистанционная установка "0"</b> осуществляется записью любого кода по адресу 0x02: (Команда - 06, данные – любые, адрес – 02).	
Чтение/запись	0x03	Байт	Концентрация измеряемого газа в % НКПР целое/ знаковое	
			<b>Дистанционная калибровка 1</b> осуществляется записью истинной концентрации: (Команда - 06, данные – концентрация газа, адрес – 03). Где концентрация газа = концентрация газа в объемных процентах * 1000.	
Чтение/запись	0x04	Байт	порог 1	порог 2
			<b>Дистанционная калибровка 2</b> 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	
			<b>Дистанционная установка заводских значений осуществляется записью 1</b> (Команда - 06, данные – 1, адрес – 05).	
			<b>Выбор газа</b> - записать (команда 06) по адресу 05 номер, соответствующий измеряемому газу, например: Пропан 0x0102 Гексан 0x0103 Бутан 0x0105 Толуол 0x010A	
Чтение/запись	0x06	Байт	Напряжение опорного канала	
			<b>Дистанционная установка "Порог 1"</b> осуществляется записью величины порога в % НКПР по адресу 0x06: (Команда - 06, данные – %НКПР, адрес – 06).	
Чтение/запись	0x07	Байт	Напряжение рабочего канала	
			<b>Дистанционная установка "Порог 2"</b> осуществляется записью величины порога в % НКПР по адресу 0x07: (Команда - 06, данные – НКПР, адрес – 07).	
Чтение/запись	0x08	Байт	D – приборное	
			<b>Дистанционная установка "Заводской номер"</b> 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.	

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

63

## Лист регистрации изменений

Измене- ния	Номера листов (страниц)				Всего листов (стра- ниц)	№ докум.	Вход. № сопро- водит. докум. и дата	Подпись	Дата
	изме- нён- ных	заме- нён- ных	новых	анну- лиро- ванных					
1	все	-	-	-	60	1-25	-		31.03.25

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

64

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

65