

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 9027 10 100 0



МЕТЕОСПЕЦПРИБОР

УТВЕРЖДЕНО

Приказом № 37 от 31.12.2020 г.

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ СТАЦИОНАРНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ

ГСО-Р1

Руководство по эксплуатации

КБРЕ.413311.006-001 РЭ



г. Санкт-Петербург

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Содержание

1	Описание и работа	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические характеристики	7
1.3	Требования надежности.....	10
1.4	Состав и комплект поставки.....	10
1.5	Устройство и работа.....	11
1.6	Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	13
1.7	Маркировка и пломбирование	14
1.8	Упаковка	15
1.9	Сведения о программном обеспечении	15
2	Использование по назначению.....	17
2.1	Монтаж газоанализатора ГСО-Р1.....	17
2.2	Использование газоанализатора	21
3	Техническое обслуживание	26
3.1	Общие указания	26
3.2	Меры безопасности.....	26
3.3	Порядок и периодичность технического обслуживания	27
3.4	Перечень критических отказов	27
3.5	Параметры предельных состояний	27
4	Ремонт.....	28
5	Техническое освидетельствование	28
6	Гарантии изготовителя.....	28
7	Консервация	29
8	Хранение	29
9	Транспортирование	29
10	Утилизация.....	29
	Приложение А	30
	Приложение Б	39
	Приложение В	42
	Приложение Г	45
	Приложение Д.....	46

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

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.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Газоанализатор предназначен для измерения объемной доли или до взрывоопасной концентрации метана, этана, пропана, н-бутана, изобутана и других углеводородов, а также объемной доли двуокиси углерода (далее – газы) в воздухе рабочей зоны и выдачи световой сигнализации, а также дискретных сигналов посредством «сухих» контактов реле для управления внешними устройствами при превышении установленных значений порогов сигнализации.

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.

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

Газоанализаторы соответствуют требованиям технического регламента ТР ТС 012-2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ Р 52350.29.1-2010 (МЭК 60079-29-1:2007) и ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012.

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 Р МЭК 61508-1-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012, ГОСТ IEC 61508-3-2018.

Газоанализаторы имеют четыре возможные конфигурации:

- Датчик ГСО-Р1Д (далее – датчик), измеряющий концентрацию одного из газов, перечень которых представлен в таблице 2. Датчик может быть запрограммирован на измерение содержания от одного до четырех газов, с возможностью переключения на измерение содержания одного из выбранных газов. Для датчика, измеряющего содержание диоксида углерода (CO₂), выбор дополнительных газов невозможен.

- Датчик и выносной индикатор ГСО-Р1И (далее – индикатор).

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

3

- Датчик и светозвуковой оповещатель ГСО-Р1-СЗО (далее – оповещатель).
- Датчик, индикатор и светозвуковой оповещатель.

При поставке датчика без индикатора и оповещателя на корпусе датчика устанавливается трёхцветный светодиод: зелёный – норма, жёлтый – неисправность, красный – тревога.

Газоанализаторы ГСО-Р1 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.

Датчик выполнен одноблочным в металлическом корпусе (нержавеющая сталь или алюминиевый сплав) и имеет взрывозащищенное исполнение с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 и «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (ИЕС 60079 - 11:2011) и маркировкой 1Ex db [ib] IIC T4 Gb X по ГОСТ 31610.0-2019 (ИЕС 60079-0:2017).

Выходные искробезопасные параметры датчика:

— максимальное выходное напряжение U_0 , В	5,0
— максимальный выходной ток I_0 , А;	0,3
— максимальная внешняя емкость, C_0 , мкФ	15
— максимальная внешняя индуктивность, L_0 , мГн	0,4
— максимальная выходная мощность P_0 , Вт	0,9

Индикатор выполнен одноблочным в металлическом корпусе (нержавеющая сталь или алюминиевый сплав) и имеет взрывозащищенное исполнение с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки» «d» по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 и «искробезопасная электрическая цепь» «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (ИЕС 60079-11-2011) и маркировкой 1Ex db ib IIC T4 Gb X по ГОСТ 31610.0-2019 (ИЕС 60079-0:2017).

Индикатор предназначен для настройки датчика и отображения информации.

При использовании протокола HART индикатор служит аналогом HART-коммуникатора.

Входные искробезопасные параметры индикатора:

— максимальное входное напряжение U_i , В	7,1
— максимальный входной ток I_i , А;	0,9
— максимальная внутренняя емкость, C_i , мкФ	14,5
— максимальная внутренняя индуктивность, L_i , мГн	0,1
— максимальная мощность P_i , Вт	0,9

Оповещатель выполнен одноблочным в металлическом корпусе (нержавеющая сталь или алюминиевый сплав) и имеет взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (ИЕС 60079-11-2011) и маркировкой 1Ex ib IIC T4 Gb X по ГОСТ 31610.0-2019 (ИЕС 60079-0:2017).

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

Входные искробезопасные параметры оповещателя:

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

4

— максимальное входное напряжение U_i , В	5,5
— максимальный входной ток I_i , А;	0,6
— максимальная входная мощность P_i , Вт	0,9

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

- взрывонепроницаемые соединения оболочек датчиков ГСО-Р1Д и индикаторов ГСО-Р1И (в составе газоанализаторов) ремонту не подлежат;

- применяемые Ex-кабельные вводы и Ex-переходники должны иметь действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения и видом взрывозащиты 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.

Подключение кабеля электропитания датчиков должно осуществляться при помощи взрывозащищённых 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 ПС Т6 X.

Примечание. Подключение датчиков к терминалу с использованием аналогового выхода и питания от терминала возможно без соединительных взрывозащищённых коробок. Подключение датчиков к терминалу с использованием цифрового выхода и питания возможно без соединительных взрывозащищённых клеммных коробок, только при подключении не более 16 газоанализаторов. При подключении большего количества газоанализаторов необходимо использовать отдельный блок питания и взрывозащищённые клеммные коробки.

На задней крышке датчика находятся два отверстия с резьбой M20x1,5 для установки одного или двух (по требованию заказчика) Ex-кабельных вводов; 2 кабельных ввода либо 1 кабельный ввод + заглушка входят в комплект поставки.

На боковой поверхности размещены разъем с защитным колпачком

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

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

для подключения оповещателя или светодиода и шпилька заземления ШЗК.

Способ забора пробы – диффузионный.

Передача данных с датчика возможна на расстояние до 1200 м в виде:

- унифицированного аналогового сигнала постоянного тока, изменяющегося в диапазоне от 4 до 20 мА;

- цифрового сигнала, выдаваемого на стандартный канал связи RS-485 по протоколу ModBus RTU;

- цифрового сигнала по протоколам HART, Колибри.

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

- максимальный коммутируемый ток2 А;

- максимальное коммутируемое переменное напряжение250 В;

- коммутационная способность замыкания/размыкания:

• 0.5А 125 В (переменный ток)

• 2А 30 В (постоянный ток)

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

Датчик осуществляет непрерывную самодиагностику с выдачей сигнала о неисправности.

Датчик комплектуется защитным козырьком, предохраняющим его элементы от неблагоприятного воздействия окружающей среды (по требованию заказчика).

Конструкцией датчика 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.

Питание датчиков производится напряжением постоянного тока 24±6 В;

- потребляемая мощность не более 2,5 Вт.

- потребляемая мощность при срабатывании сигнализации не более 3 Вт.

Устойчивость к воздействию температуры окружающей среды приведена в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Диапазон температуры окружающей среды, °С
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

Примечание: Газоанализатор обеспечивает метрологические характеристики при скорости изменения температуры окружающей среды не более 20°С / час.

Группа исполнения к воздействию атмосферного давления по

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

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

ГОСТ Р 52931-2008 соответствует Р1 – от 84,0 до 106,7 кПа.

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

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

Структура условного обозначения газоанализатора при заказе:

ГСО-Р1 - X₁X₂X₃ - X₄ - X₅ - X₆ - X₇

где:

X₁X₂X₃ - измеряемый газ (формула или название);

X₄ - исполнение корпуса: 1 – алюминиевый сплав, 2 – нержавеющая сталь;

X₅ - количество кабельных вводов: 1 или 2;

X₆ – тип индикатора:

1 - встроенный световой (фонарь);

2 - выносной цифровой (ГСО-Р1И);

X₇ – наличие оповещателя ГСО-Р1-СЗО: 1 – есть; 2 – нет.

Примечание: При заказе ГСО-Р1Д в комплекте с ГСО-Р1И возможно исполнение ГСО-Р1Д только с одним кабельным вводом.

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

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измеряемых концентраций газов и пределы допускаемых значений основной погрешности соответствуют указанным в таблице 2.

1.2.2 Вариация показаний не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.3 Изменения показаний за регламентированный интервал времени 24 ч не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.4 Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне условий эксплуатации от -60°C до +100°C при эксплуатации Терминала-А в диапазоне от -10°C до +45°C, индикатора и оповещателя – в диапазоне от -60°C до +85°C, на каждые 10°C от температуры 20°C, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: ±0,2.

1.2.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности анализируемой среды в диапазоне условий эксплуатации от 0% до 95% на каждые 10% от влажности 65% в долях от предела допускаемой основной погрешности: ±0,2.

1.2.6 Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления в диапазоне условий эксплуатации от 84 до 106,7 кПа на каждые 3,3 кПа от давления 101,3 кПа в долях от предела допускаемой основной погрешности: ± 0,2.

1.2.7 Время установления показаний газоанализатора по уровню 0,9 T_{0,9} не более 10 с (группа И-1 по ГОСТ 13320-81).

1.2.8 Время прогрева газоанализатора не более 1 мин (группа П-1 ГОСТ 13320-81).

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

7

Таблица 2

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾	
	% НКПР ³⁾	объемной доли, %	абсолютной	отн. %
метан (CH ₄)	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 ₄)	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 ₂ H ₆)	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 ₃ H ₈)	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 ₃ H ₈)	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 ₄ H ₁₀)	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 ₄ H ₁₀)	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 ₅ H ₁₂)	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 ₆ H ₁₄)	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 ₇ H ₁₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,425	± 5 % НКПР	-
н-октан (C ₈ H ₁₈)	От 0 до 50	от 0 до 0,4	± 5 % НКПР	-
нонан (C ₉ H ₂₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
декан (C ₁₀ H ₂₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
этилен (C ₂ H ₄)	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 ₃ H ₆)	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 ₂ CH ₂ 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 ₆ H ₆)	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 ₈ H ₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5 % НКПР	-
метанол (CH ₃ OH)	От 0 до 50	От 0 до 3,0	± 5 % НКПР	-
этанол (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5 % НКПР	-
ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5 % НКПР	-
этилацетат (CH ₃ COOC ₂ H ₅)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5 % НКПР	-

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

8

Метилтретбутиловый эфир (C ₅ H ₁₂ O)	От 0 до 50	От 0 до 0,8	± 5 % НКПР	-
пары нефтепродуктов ⁴⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
Диоксид углерода (CO ₂)	-	От 0 до 5	±(0,02+0,08·C _{вх} ⁵⁾)% (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

Примечания:

¹⁾ Диапазон показаний дозрывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов (кроме диоксида углерода) от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ Ввиду того, что датчики обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности датчиков нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.

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

⁴⁾ 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.

⁵⁾ C_{вх} – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %.

1.2.9 Время задержки формирования сигналов в Систему Автоматического Управления объекта при превышении измеренной концентрацией каждого порогового значения не более 0,5с (СТО 2-1.17-629-2012 [Газпром])

1.2.10 Газоанализатор выдерживает воздействие относительной влажности окружающего воздуха до 95% при температуре 35 °С, соответствующей условиям эксплуатации и транспортирования.

1.2.11 Газоанализатор выдерживает воздействие синусоидальных вибраций по группе N1 ГОСТ Р 52931-2008, соответствующих условиям эксплуатации.

1.2.12 Газоанализатор выдерживает воздействие синусоидальных вибраций по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008 при транспортировании.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

9

1.2.13 Газоанализатор выдерживает воздействие температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С, соответствующей условиям транспортирования.

1.2.14 Корпуса датчика и индикатора выдерживают гидростатическое давление 2 Мпа в течение 10 с.

1.2.15 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).

1.2.16 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.).

1.2.17 Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более:

- в режиме безопасности 2,5;
- при срабатывании сигнализации 3,0.

1.2.18 Габаритные размеры и масса приведены в таблице 3, (не более):

Таблица 3

Наименование	Материал корпуса	Длина (мм)	Ширина (мм)	Высота (мм)	Масса (кг)
Датчик (без кабельного ввода и козырька)	алюминиевый сплав	202	118	182	2,7
	нержавеющая сталь				5,8
Индикатор	алюминиевый сплав	120	120	70	1,2
	нержавеющая сталь				2,1
Оповещатель	алюминиевый сплав	87	54	70	0,22
	нержавеющая сталь				0,45

Габаритные размеры терминала соответствуют размерам 3U×19" стандартного европейского конструктива, предназначенного для встраивания в стойку, мм, не более 132×266×482.

1.3 Требования надежности

1.3.1 Средняя наработка до отказа T₀ не менее 100 000 ч.

1.3.2 Назначенный срок службы 15 лет.

1.3.3 Назначенный срок хранения 12 месяцев с даты выпуска.

1.3.4 Газоанализатор рассчитан на круглосуточную непрерывную работу.

1.3.5 Газоанализатор восстанавливаемый, ремонтпригодный.

1.4 Состав и комплект поставки

Сведения о комплектности приведены в таблице 4.

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

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Газоанализатор	ГСО-Р1	1	в заданной конфигурации
Камера калибровочная	КБРЕ.301261.001	1	На партию поставки от 1 до 10 датчиков ГСО-Р1Д
Магнитный ключ	КБРЕ.301111.200	1	На партию поставки от 1 до 10 датчиков ГСО-Р1Д
Комплект монтажный для подключения к воздуховоду	КБРЕ.413311.300	1	по специальному заказу
Комплект монтажный для крепления на трубу	-	1	по специальному заказу
Защитный козырёк	-	1	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 ГСО-Р1Д
Методика поверки	МП-242-1986-2024	1	На партию поставки от 1 до 10 датчиков ГСО-Р1Д

Программное обеспечение для обмена данными с персональным компьютером, Методика поверки МП-242-1986-2024 и Руководство по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ также доступны на сайте АО «Метеоспецприбор» <https://mspex.ru>.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Работа газоанализатора основана на селективном поглощении молекулами газа электромагнитного инфракрасного излучения.

Изменение интенсивности инфракрасного 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, а также в цифровой сигнал на стандартный канал связи RS-485 по протоколу ModBus RTU.

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

1.5.3 Сборочный чертеж газоанализатора представлен на рисунке А.2 приложения А.

1.5.4 При поставке газоанализатора без индикатора и оповещателя на корпусе датчика устанавливается индикаторный светодиод (рис.1), цвет которого отображает состояние датчика: зелёный – норма; жёлтый – неисправность или неправильное подключение; красный – тревога (мигание – превышен первый порог загазованности, непрерывное свечение - превышен второй порог):

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

11



Норма

Неисправность или
неправильное
подключение

Тревога

Рисунок 1 Индикаторный светодиод

1.5.5 При поставке газоанализатора с индикатором текущее состояние прибора отображается на индикаторе. На его передней панели имеется светодиод «СТАТУС» (рис.2).

Светодиод светится зеленым цветом непрерывно при нормальном функционировании датчика; жёлтым – при неисправности; начинает мигать красным цветом с частотой 1 Гц при превышении первого порога и светится красным цветом непрерывно при превышении второго порога.



Кнопка «ВВОД»

Кнопка «МЕНЬШЕ»

Кнопка «БОЛЬШЕ»

Рисунок 2 Индикатор ГСО-Р1И

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

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



Рисунок 3 Общий вид газоанализатора ГСО-Р1 (исполнение с индикатором)

1.5.6 При поставке газоанализатора с установленным на нём оповещателем цвет светодиода оповещателя отображает состояние датчика: зелёный – норма; жёлтый – неисправность или неправильное подключение; красный – тревога (мигание – превышен первый порог загазованности, непрерывное свечение – превышен второй порог).

Превышение порогов загазованности оповещается также звуковым сигналом: первый порог – прерывистый звук, второй порог – непрерывный.



Рисунок 4 Общий вид газоанализатора ГСО-Р1 (исполнение с оповещателем)

1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.6.1 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 разделе 1.4 настоящего руководства.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Других специальных средств измерений, инструмента и принадлежностей не требуется.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 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;
- 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°C;
- заводской номер;
- год выпуска;
- предупредительную надпись на корпусе: **«Открывать, отключив от сети!»**

1.7.2 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°C;
- заводской номер;
- год выпуска.

1.7.3 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.	
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

14

- маркировку взрывозащиты 1Ex ib IIC T4 Gb X;
- маркировку степени защиты от пыли и воды IP66;
- специальный знак взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- номер сертификата соответствия согласно п.7 ст.4 ТР ТС 012/2011;
- искробезопасные параметры;
- знак органа сертификации;
- допустимую температуру среды при эксплуатации от минус 60 до 85°С;
- безопасные электрические параметры;
- заводской номер;
- год выпуска.

1.7.4 Маркировка нанесена на шильдик. Качество маркировки обеспечивает сохранность ее в течение всего срока службы устройства.

1.7.5 Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192-96 и чертежам предприятия-изготовителя. Маркировка наносится несмываемой краской непосредственно на тару окраской по трафарету или методом штемпелевания. На транспортной таре нанесены основные и дополнительные надписи и манипуляционные знаки: «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги».

1.8 Упаковка и пломбирование

1.8.1 Поставка газоанализатора производится в транспортной упаковке в соответствии с ГОСТ 23170-78 и чертежом предприятия-изготовителя. Упаковка обеспечивает сохранность газоанализатора при хранении и транспортировании.

1.8.2 Сопроводительная документация упакована в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82.

1.8.3 Газоанализаторы опломбированы пломбами предприятия-изготовителя.

1.9 Сведения о программном обеспечении

1.9.1 Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания измеряемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

ПО газоанализатору идентифицируется путем вывода номера версии по запросу через интерфейс RS-485 или HART.

ПО газоанализатора выполняет следующие функции:

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

ПО газоанализатора реализует следующие расчетные алгоритмы:

- вычисление значений содержания определяемого компонента в воздухе рабочей зоны по данным от первичного измерительного преобразователя (датчика);
- при наличии индикатора – формирование значений концентраций для вывода на индикатор с учетом диапазона и единицы измерений;
- сравнение результатов измерений концентрации определяемого газа с заданными пороговыми уровнями и формирование сигнала об их превышении;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КБРЕ.413311.006 РЭ	Лист
						15

- непрерывная самодиагностика аппаратной части газоанализатора (состояние внутреннего интерфейса).

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 5.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализатора.

1.9.2 Внешнее (автономное) программное обеспечение для обмена данными с персональным компьютером доступно на сайте производителя www.msplex.ru и состоит из следующих программных модулей:

- TestGSO предназначен для проверки работоспособности датчика, а также для его настройки и калибровки;

- tga set – для настройки терминала А;

- tga_event – для работы с журналом событий по интерфейсу RS-232.

Внешнее ПО предназначено для работы в среде ОС семейств Windows и Linux в стандартной конфигурации. Для работы необходим COM порт или его эмуляция через переходник USB-RS-232.

1.9.3 Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Уровень защиты по Р 50.2.077-2014: встроенного ПО – «средний», автономного «низкий».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ГСО-Р1И	ГСО-Р1Д		Терминал-А	
Идентификационное наименование ПО	D-hart-485.hex	GSO-P1-hart.hex	TestGSO	tga_set	tga_event
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	1.2	1.2	1.2	1.93	2.34
Цифровой идентификатор ПО ²⁾	0x575A алгоритм CRC16	3EE36204h алгоритм CRC32	977ED346 алгоритм CRC32	F70913C5 алгоритм CRC32	94125C30 алгоритм CRC32

¹⁾ Номер версии записывается в виде «х.уу», где «х» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «уу» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на МХ СИ (интерфейс, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).

²⁾ Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам ПО указанных версий

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КБРЕ.413311.006 РЭ	Лист 16

2 Использование по назначению

2.1 Монтаж газоанализатора ГСО-Р1

При монтаже и эксплуатации необходимо руководствоваться:

- главой 7.3. «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- главой 3.4. «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП);
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).
- инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74/ММСС.
- настоящим руководством.

Газоанализаторы должны быть заземлены. Винт заземления находится с внешней стороны корпуса и обозначен знаком \perp (рис. 5).

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

- а) наличие и сохранность маркировки;
- б) отсутствие механических повреждений оболочек;
- в) наличие и целостность изоляции соединительных проводов, выходящих из оптико-электронного блока;
- г) наличие неповрежденной пломбы с логотипом производителя на корпусе.

Индикатор рекомендуется устанавливать в удобном месте на уровне глаз, а датчик - в соответствии с утверждённым проектом.

В закрытых помещениях или под навесом возможна установка датчика сенсорной частью вниз или в горизонтальном положении. На открытом воздухе рекомендуется установка только в горизонтальном положении (рис.5).

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

2.1.1 Монтаж газоанализатора ГСО-Р1 на вентиляционный канал

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

2.1.2 Рекомендации по выбору мест расположения датчиков

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 ФСЭТАН №777 от 26.12.2012 «Об утверждении Руководства по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов», ГОСТ Р 52350.29.2-2010 (МЭК 60079-29-2:2007), ГОСТ ИЕС 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.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

17

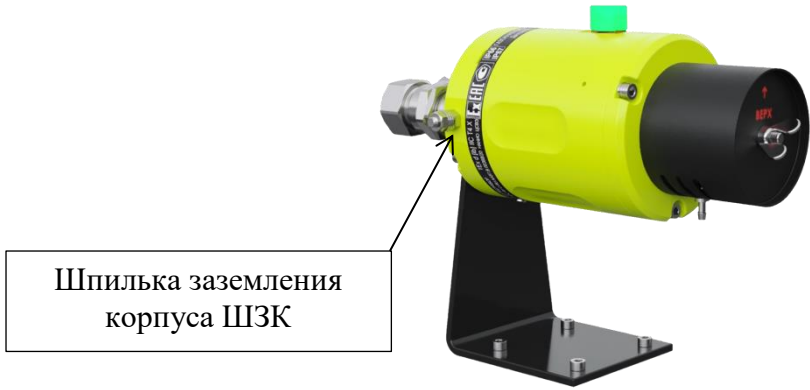


Рисунок 5 Рекомендуемое положение датчика

- Рекомендуется располагать газоанализатор в местах с хорошей циркуляцией воздуха для более быстрого обнаружения утечки контролируемого газа.
- Не следует располагать газоанализатор под прямыми солнечными лучами без использования козырька защиты от атмосферных осадков и солнца.
- Не следует располагать газоанализатор в местах, подверженных влиянию прямых солнечных лучей, дождя, аэрозолей, тумана или сильной конденсации, источников пыли, пара без использования козырька защиты от атмосферных осадков и солнца.
- Не следует располагать газоанализатор вблизи источника тепла.
- Рекомендуется устанавливать газоанализатор в местах с возможностью доступа для его обслуживания.

2.1.3 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.1.3.1 Рекомендуется подключать датчик к шине питания и к стандартному каналу связи через клеммную коробку.

Характеристики кабеля должны соответствовать кабельным вводам датчика и клеммной коробки. Сечение проводников в кабелях выбирают с учетом расстояния между датчиком и внешним устройством таким образом, чтобы падение напряжения между ними на проводе минус 24 В не превышало 6 В.

Соединение брони кабеля с землей обеспечивается конструкцией кабельных вводов датчика и клеммной коробки.

Расположение и назначение клемм на соединительной плате датчика приведено на рисунке А.3 Приложения А.

2.1.3.2 При монтаже датчиков необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке при установке.

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

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

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

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

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 соответствующему описанию на данное изделие.

2.1.3.6 Корпус датчика должен быть заземлен с помощью шпильки заземления корпуса ШЗК (рисунок 4). 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 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.

2.1.3.7 Соединение выходов датчиков, находящихся во взрывоопасной зоне, с терминалом 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 (п.2.1.3). 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.

2.1.3.8 Для подключения индикатора к датчику рекомендуется использовать кабель КПСВВ 2×2×0,5 длиной не более 10 м.

Индикатор подключают через кабельный ввод на задней крышке датчика кабелем, входящим в комплект поставки газоанализатора согласно схеме, на рисунке А8 Приложения А. Кабель при монтаже следует прокладывать согласно требованиям ГОСТ 31610.11-2014 для искробезопасной электрической цепи.

2.1.3.9 Для аналогового и цифрового (RS-485) подключения приведены таблицы контактов разъемов на плате соединительной датчика (рисунки А3 – А6 Приложения А).

2.1.4 Рекомендации по проектированию цепей питания газоанализаторов

2.1.4.1 Ток потребления датчиков имеет импульсный характер; при этом амплитуда импульса тока зависит от напряжения питания $U_{га}$ на входе газоанализатора.

Зависимость амплитуды тока I_m и среднего тока потребления I_{cp} от напряжения $U_{га}$ для допустимого диапазона напряжений питания датчика приведена в таблице 6.

Таблица 6

$U_{га}, В$	32	30	28	26	24	22	20	18
$I_m, А$	0,28	0,29	0,30	0,32	0,34	0,36	0,39	0,42
$I_{cp}, А$	0,145	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18

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

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

Примечание: приведены максимальные значения.

Напряжение $U_{га}$ в любом случае, в том числе в течение импульса тока, не должно быть ниже 18 В.

При питании нескольких датчиков от одного источника питания необходимо учитывать, что импульсы тока потребления датчиков могут совпадать. Следовательно, источник питания должен быть рассчитан на импульсный ток $I_{п, max} = I_m \cdot N$, где N – количество подключенных датчиков.

Если несколько датчиков имеют общую линию питания, то нужно учесть падение напряжения на сопротивлении общего участка линии при токе $I_{п, max}$. Такое подключение допустимо только для малых N при достаточно низком сопротивлении общего участка линии.

Рекомендуется разводка цепей питания звездой, с отдельной линией питания для каждого датчика. При этом допустимое сопротивление линии R_l без необходимости включения фильтрующего конденсатора* определяется по формуле $R_l \leq (U_{ин} - 18) / 0,42$ [Ом], где $U_{ин}$ (В) – напряжение питания.

* По усмотрению проектировщика для уменьшения импульсных помех по цепи питания к отводу от коробки к газоанализатору можно подключить фильтрующий конденсатор небольшой емкости, например, К50-35-40В-100 мкф.

2.1.4.2 При соединении без фильтрующих конденсаторов* групповое подключение датчиков возможно для их числа не более 5. При этом максимальное падение напряжения в импульсе для последнего датчика ГСО-Р1Д определяется по формуле $\Delta U_{max} = 0,42 (R_o N + \Delta R \cdot A)$

где: R_o - суммарное (прямое и обратное) сопротивление цепи питания от источника питания до первого датчика;

ΔR - сопротивление цепей между датчиками (при равных расстояниях);

N - количество подключенных датчиков;

$A = 1, 3, 6, 10$ для $N = 2, 3, 4, 5$ соответственно.

Пример: пусть $R_o = 4,2$ Ом, $\Delta R = 0,3$ Ом. тогда $\Delta U_{max} = 3,74$ В для $N = 2$;

= 5,67 В для $N = 3$;

= 7,81 В для $N = 4$;

= 10,08 В для $N = 5$.

Для выполнения условия $U_{га} \geq 18$ В при $U_{ин} = 24$ В возможно групповое подключение до 3-х датчиков; при групповом подключении 4-х или 5-ти датчиков необходимо повысить напряжение источника питания до 27 или 30 В соответственно.

2.1.4.3 При организации связи по интерфейсу RS-485 для датчиков, питаемых от отдельных источников, разность напряжений между цепями минуса питания датчиков в месте их установки должна быть не более 6 В (с учетом импульсного изменения тока потребления).

Тип источника питания выбирают с учетом требований по размещению датчиков и объединению их в группы по питанию, размещению и креплению (стойка, панель, DIN-рейка) источника, требований по температурному диапазону, напряжению изоляции, наличию дистанционного управления и т.д.

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

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

Можно рекомендовать рассмотреть модули и блоки питания фирм MEAN WELL, POWER-ONE, CHINFA, ИРБИС, Александр Электрик, Актив Электрик, а также лабораторные блоки питания.

Требования к источникам питания для газоанализатора:

Количество ГСО-Р1	I_{\max}, A	$U_{\text{пит}}, B$	$P_{\text{вых}}, Bт$
4	1,5	24	36
		27	40
8	3	24	72
		27	80
16	6	24	144
		27	160

Монтаж на панель или DIN рейку

Для 4-х газоанализаторов: MEAN WELL: RS-35-24, S-35-24.

Для 8-ми газоанализаторов: MEAN WELL: RS-75-24, S-100-24, S-100-27.

Для 16-ти газоанализаторов: MEAN WELL: RS-150-24, S-150-24, S-150-27.

Примечания:

Напряжение изоляции – для серии RS 3000 В AC; для серии S 1500 В DC.

Монтаж с переходниками типа ACCES и диапазоном температур:

для серии RS: от минус 20°C до плюс 70°C

для серии S: от минус 10°C до плюс 60°C

Монтаж на DIN рейку:

Для 4-х газоанализаторов: MEAN WELL: DR-45-24.

Для 8-ми газоанализаторов: MEAN WELL: DR-75-24.

Для 16-ти газоанализаторов: MEAN WELL: DR-240-24;

POWER ONE: LWN 1601-6.

Монтаж на панель:

Для 4-х газоанализаторов: Актив Электрик VN50A-220S27-CL.

2.2 Использование газоанализатора

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

Внимание. Использование радиостанций различных мощностей и диапазонов частот в непосредственной близости от газоанализаторов может создавать помехи, уровни которых превышают допустимые по указанному ГОСТу, приводя к ложному срабатыванию газоанализаторов.

Для большинства моделей радиостанций малой мощности расстояние от них до газоанализаторов должно быть не менее 2 м.

2.2.1 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

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

2.2.1.2 При работе с газоанализатором должны выполняться мероприятия по технике безопасности в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

21

электроустановок потребителей» (ПЭЭП), в том числе гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах».

2.2.2 Включение газоанализатора и проверка его работоспособности

- Включают питание газоанализатора. При этом автоматически запускается режим самодиагностики;
- Индикаторный светодиод-фонарь 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».

2.2.2.1 Установка «нуля» газоанализатора с помощью магнитного ключа

После монтажа датчика на месте штатной эксплуатации и его включения установку «нуля» произвести в следующей последовательности:



Рисунок 6 Установка «нуля» газоанализатора

- а) снять с датчика защитный кожух и установить вместо него калибровочную камеру КБРЕ.301261.001, входящую в комплект поставки;
- б) гибкой трубкой подсоединить штуцер камеры к баллону с ПГС №1;
Примечание: не рекомендуется использовать кремнийорганические трубки.
- в) продуть датчик, чтобы через калибровочную камеру прошло не менее 1 л ПГС № 1;
- г) приложить магнитный ключ КБРЕ.301532.001 из комплекта принадлежности к выемке на боковой поверхности корпуса датчика (рис.6);
- д) выждать 7...10 с и убрать ключ;
- е) отсоединить калибровочную камеру и установить защитный кожух.

При подготовке газоанализаторов к проверке, а также, если в процессе эксплуатации при отсутствии в атмосфере измеряемого компонента показания газоанализатора превышают 0 % НКПР, следует произвести установку «нуля» и откалибровать газоанализатор по методике, изложенной в приложении Б.

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

2.2.2.2 Установка «нуля» и калибровка с помощью индикатора

- а) Подсоединить индикатор к датчику через кабельный ввод на задней крышке датчика кабелем, входящим в комплект поставки газоанализатора.

Внимание: подсоединение выполняют при выключенном питании.

- б) После включения питания индикатор проводит самотестирование.

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

22

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

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

в) Для настройки параметров датчика на дисплей индикатора выводят **меню**.

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

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

Пароль предоставляется заводом-изготовителем по специальному запросу метролога.

Ввести пароль короткими нажатиями магнитного ключа:

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

Для подтверждения введенного пароля нажать коротко верхнюю кнопку. На дисплее 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 фабричным установкам параметров датчика;

ВОЗВРАТ – выход из меню.

д) **УСТ 0** – установка нуля.

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

Заполнить газоанализатор ПГС № 1 (азот или сухой воздух из баллона) в соответствии с п. 2.2.2.1 (а, б, в);

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

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

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

е) **ПГС-2 (ПГС-3) – Калибровка по поверочной газовой смеси ПГС № 2 (ПГС № 3).**

Индикатор находится в исходном состоянии – показание измерений.

Заполнить датчик ПГС № 2 (ПГС № 3) аналогично п. 2.2.2.1 (а, б, в).

Дождаться стабилизации показаний на дисплее индикатора.

Если показания отличаются от паспортного значения используемой ПГС № 2

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

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

(ПГС №3), войти в меню (п.2.2.2.2 в), выбрать в меню пункт **ПГС-2 (ПГС-3)** и нажать коротко верхнюю кнопку **«ВВОД»**. Надпись начнёт мигать. На дисплее отобразится измеренная газоанализатором концентрация в объемных процентах.

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

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

На дисплее появится запрос еще одного подтверждения: **ВВОД!**

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

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

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 появится на 2 секунды **«ОТМЕНА»**, затем происходит возврат в режим показаний измеряемой концентрации.

ж) **ПОРОГ 1 (ПОРОГ 2)** – Установка первого (второго) порога сигнализации.

Выбрать в меню пункт **ПОРОГ 1 (ПОРОГ 2)** и нажать коротко верхнюю кнопку **«ВВОД»**. На дисплее появится значение 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: 100 единиц = 5% об.д.].

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

Коротко нажать верхнюю кнопку **«ВВОД»**. На дисплее 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 появится на 2 секунды **«ОТМЕНА»**, затем происходит возврат в режим показаний концентрации.

з) **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 появится запрос еще одного подтверждения: **ВВОД**.

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

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

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
						24

и) **ВОЗВРАТ** – выход из меню.

Выбирают в меню пункт **ВОЗВРАТ** и нажимают коротко верхнюю кнопку «**ВВОД**». Индикатор выйдет в исходное состояние – показание измерений.

2.2.2.3 Дистанционная подача поверочной газовой смеси

Если газоанализатор 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 отключенном оборудовании согласно инструкции.

Для выполнения проверки к штуцеру, расположенному на защитном кожухе газоанализатора, для подачи ПГС стационарно присоединяется входная трубка (например, силиконовая) необходимой длины. На свободный конец трубки необходимо установить зажим/заглушку с целью исключения загрязнения.

Перед началом проверки и сразу после нее необходимо прочистить трубку чистым сухим воздухом, что позволит удалить оставшийся горючий газ.

2.2.2.4 Переключение на другой определяемый газ

- подключают датчик к компьютеру через интерфейс RS-485;
- устанавливают на датчик калибровочную камеру;
- включают питание датчика и дают прогреться в течение не менее 10 мин;
- подают на вход калибровочной камеры ПГС №1 (чистый азот) со скоростью $(0,5 \pm 0,1)$ л/мин; скорость контролируют ротаметром. По прошествии не менее 3-х минут, не прекращая подачу ПГС №1, выполняют операции:

- запускают программу Тест GSO-P1-M;
- в окне программы вводят сетевой номер прибора;
- устанавливают связь с датчиком:
 - 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;
- Для смены определяемого газа нажимают кнопку F6 на клавиатуре ЭВМ;
- В окне «Изменение заводского номера» вводят код определяемого газа:

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

- Нажимают ОК в окне либо ENTER на клавиатуре;
- в окне «Тип газа» через 2-3 с появится название нового определяемого газа.

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

2.2.2.5 Дистанционная проверка работоспособности.

Подача ПГС осуществляется в течение 1...2 мин с расходом 2...2,5 л/мин (общий объем ПГС, прошедшей через газоанализатор, должен быть не менее $(3,0 \pm 0,1)$ л; Работоспособность газоанализатора оценивается по реакции индикаторного светодиода-фонаря (или информации на табло индикатора).

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

25

2.2.2.6 Дистанционная проверка метрологических характеристик.

Возможны следующие варианты:

1. К датчику (рисунок 3 п.1.4.6) подключен индикатор. Максимальная длина провода подключения индикатора не должна превышать 10 м. Оператор осуществляет подачу ПГС с расходом 2...2,5 л/мин в течение 1...2 мин. Показания отображаются на табло индикатора ГСО-Р1И. Порядок действий см. п.2.2.2.2.

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

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

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

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

Проверка 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 руководствоваться регламентирующими документами предприятия.

Газоанализатор подлежит следующим видам обслуживания:

- техническое обслуживание **ТО-1**, рекомендуется проводить 1 раз в месяц;
- техническое обслуживание **ТО-2**, рекомендуется проводить 2 раза в год или при необходимости;
- **поверка**.

В соответствии с документом «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Методика поверки» МП-242-1986-2024 предусматривается первичная поверка газоанализатора при выпуске из производства, поверка после ремонта, а также периодическая поверка в процессе эксплуатации, которая должна производиться в срок в соответствии с описанием типа СИ.

3.1.2 Требования к обслуживающему персоналу

Технические обслуживания ТО-1, ТО-2 должны производиться персоналом, ознакомившимся с настоящим РЭ и имеющим допуск к проведению работ.

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 Техническое обслуживание газоанализатора должно производиться во

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

26

взрывобезопасных помещениях.

3.2.4 При проведении технического обслуживания должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ Р 12.1.019-2009.

3.3 Порядок и периодичность технического обслуживания

3.3.1 При техническом обслуживании рекомендуется выполнить работы, отмеченные знаком «+» в таблице 7. Техническое обслуживание производится согласно регламенту предприятия или при необходимости. Поверка производится согласно регламенту предприятия или Описанию типа СИ.

Таблица 7

Наименование работ	Виды технического обслуживания		
	ТО-1	ТО-2	Поверка
Внешний осмотр	+	+	+
Контроль работоспособности	+	+	+
Очистка от грязи	–	+	+
Установка «нуля» и калибровка	По регламенту предприятия	По регламенту предприятия	Рекомендуется перед поверкой
Поверка	–	–	МП-242-1986-2024

Примечание. Материалы для ТО-2: бязь, спирт технический. Рекомендуемая норма расхода спирта на одно обслуживание 3 г.

3.3.2 При внешнем осмотре проверяют отсутствие пыли и грязи на датчиках ГСО-Р1Д, механических повреждений датчиков, терминала, а также соединительного кабеля между датчиками и терминалом. Кроме того, следует убедиться в отсутствии повреждений сетевого кабеля.

3.3.3 Контроль работоспособности производят по подразделу 2.2.2.

3.4 Перечень критических отказов

3.4.1 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».

3.4.2 Ошибки персонала - несвоевременное исполнение технического обслуживания (табл.4). Для предотвращения указанного отказа ведется журнал технического обслуживания.

3.5 Параметры предельных состояний

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

3.5.1 Достижение показателей (п. 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3).

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

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

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

4 Ремонт

4.1 Для устранения неисправностей датчика следует пользоваться таблицей 8.

Неисправный газоанализатор и его составные части ремонтируют в условиях предприятия-изготовителя.

Таблица 8

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 Hex 0x02 ;	Загрязнение оптики	Очистить внешние оптические элементы датчика бязью и спиртом*
*Рекомендуемая норма расхода спирта на одно обслуживание 3 г.		

5 Техническое освидетельствование

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, после ремонта и периодическую поверку в процессе эксплуатации.

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.

6 Гарантии изготовителя

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

28

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

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

6.2 Гарантийный срок эксплуатации газоанализатора устанавливается 24 месяца 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.

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

6.5 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: info@mspex.ru

7 Консервация

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

8 Хранение

Газоанализаторы, упакованные в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413311.006 ТУ, в течение гарантийного срока хранения должны храниться согласно группе ЗС по ГОСТ 15150-69. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей.

9 Транспортирование

9.1 Газоанализаторы ГСО-Р1, 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.

9.2 При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными газоанализаторами ГСО-Р1 от атмосферных осадков.

9.3 При транспортировании самолетом газоанализаторы ГСО-Р1 должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

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

9.5 Вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки газоанализаторов ГСО-Р1, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

10 Утилизация

Газоанализатор не требует специальной подготовки перед отправкой на утилизацию.

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

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

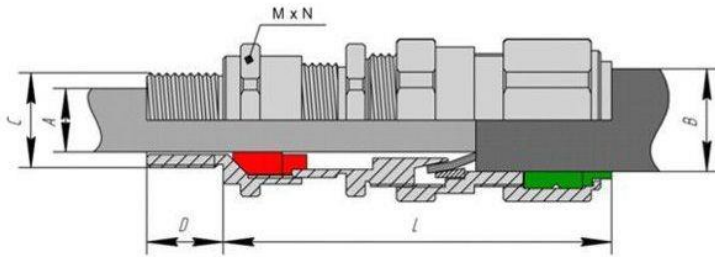
КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

29

Приложение А

Размер	от 20 мм до 25 мм	Защита от внешних воздействий	IP66, IP67, IP68
Назначение	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	Температура эксплуатации	-60°C ≤ Ta ≤ +130°C
		Материал изготовления	Никелированная латунь
		Резьба	Метрическая
		Материал уплотнителя	Негорючий термопластичный эластомер и нейлоновая шайба
		Способ уплотнения	Уплотнение смещения
Сертификат №	TC RU C-RU.AA71.B.00170	Место уплотнения	Внешняя, внутренняя оболочка
Маркировка взрывозащиты	1Ex e IIC Gb X, 1Ex d IIC Gb X, 2Ex nR IIC Gc X, Ex ta IIIC Da X	Опции	Переходные муфты, адаптеры, кольца заземления, контргайки, рифленные шайбы, уплотнительные кольца, защитные кожухи



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

КОД ЗАКАЗА:

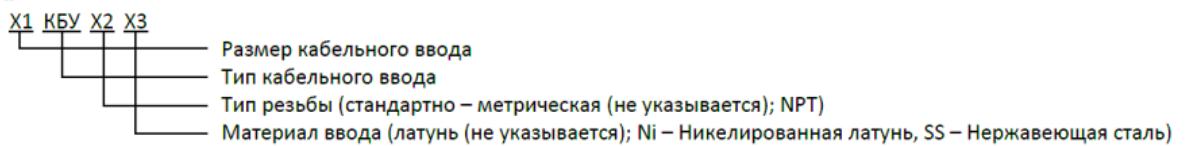


Рисунок А.1 – Описание кабельного ввода КБУ

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

30

Приложение А

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

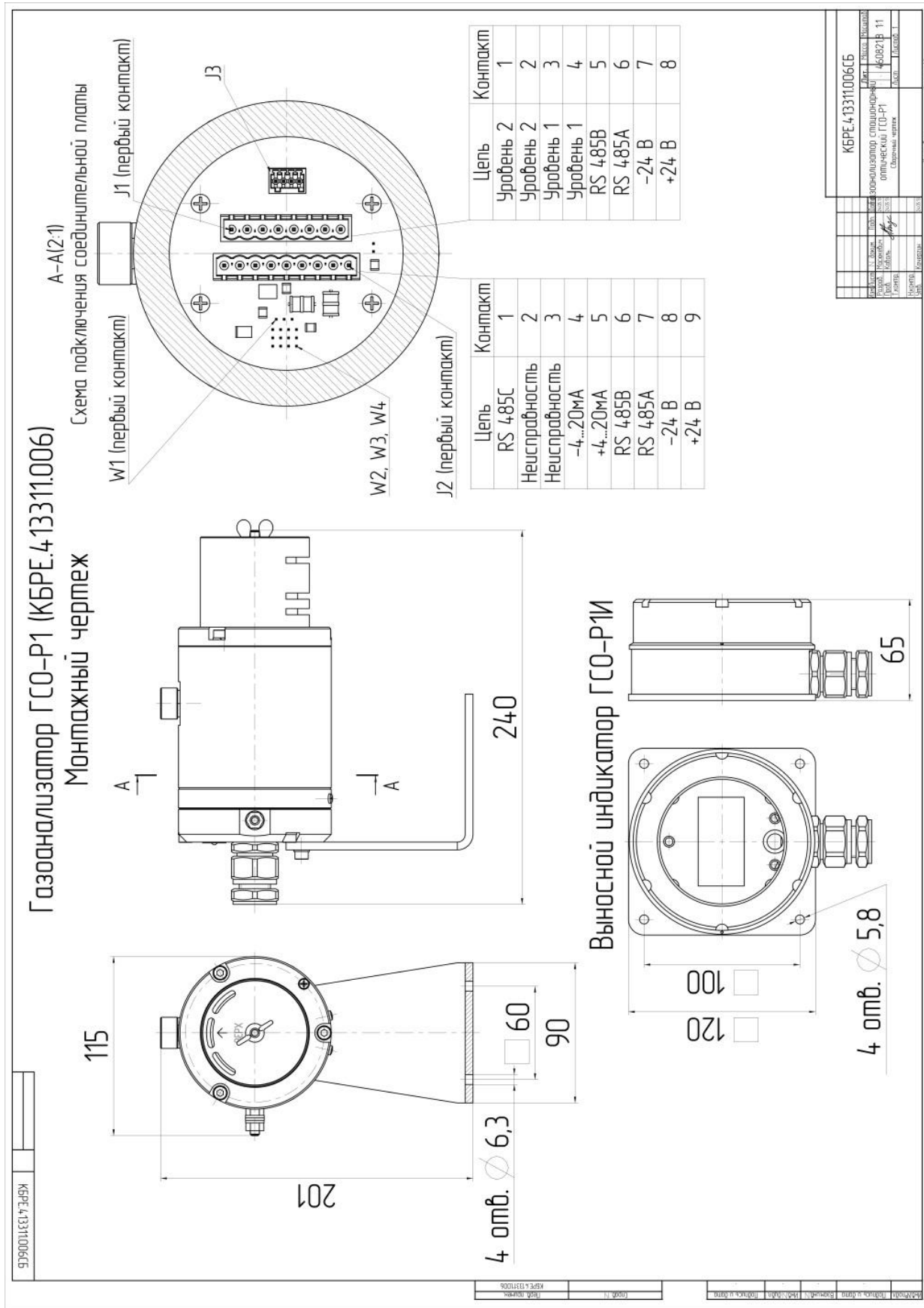


Рисунок А.2-1 Монтажный чертеж газоанализатора ГСО-Р1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ

Приложение А

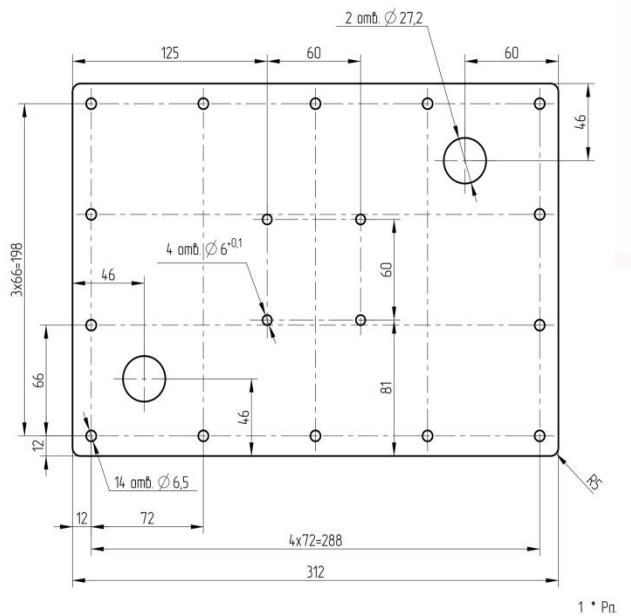
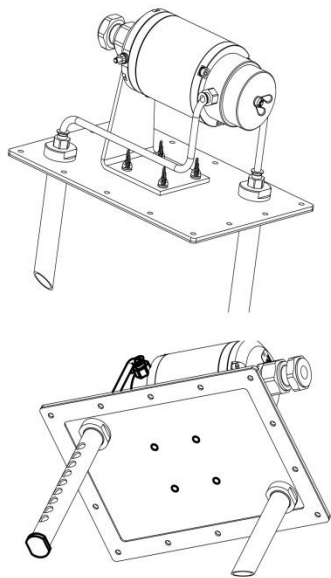
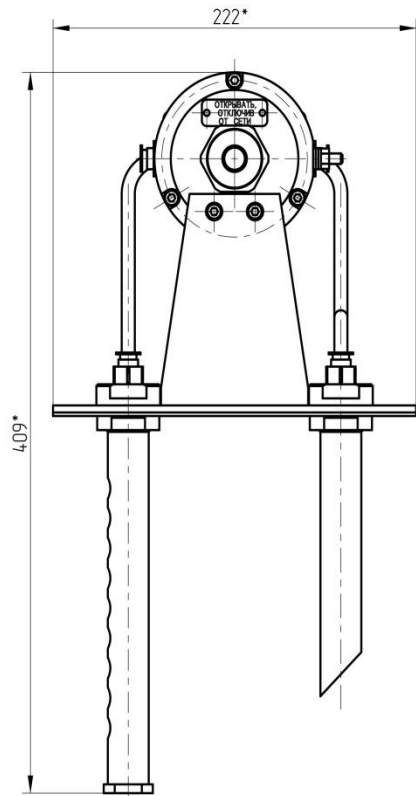
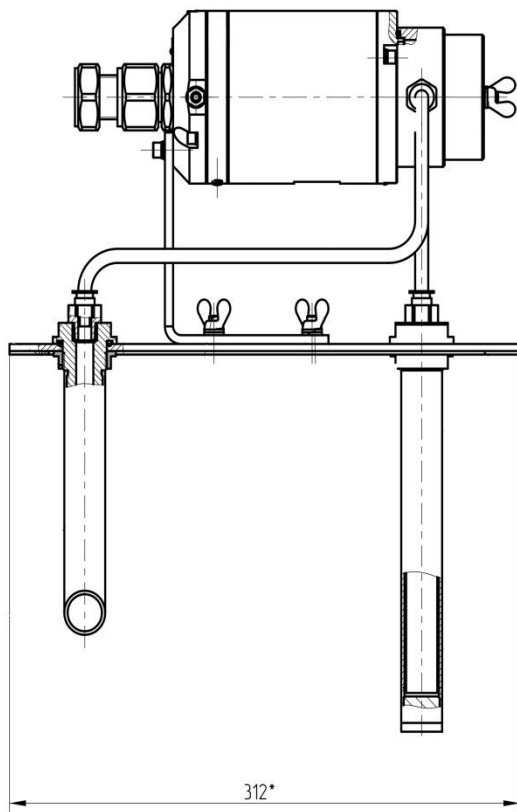


Рис. А2-2 Монтажный чертеж крепления газоанализатора ГСО-Р1 на вентиляцию.

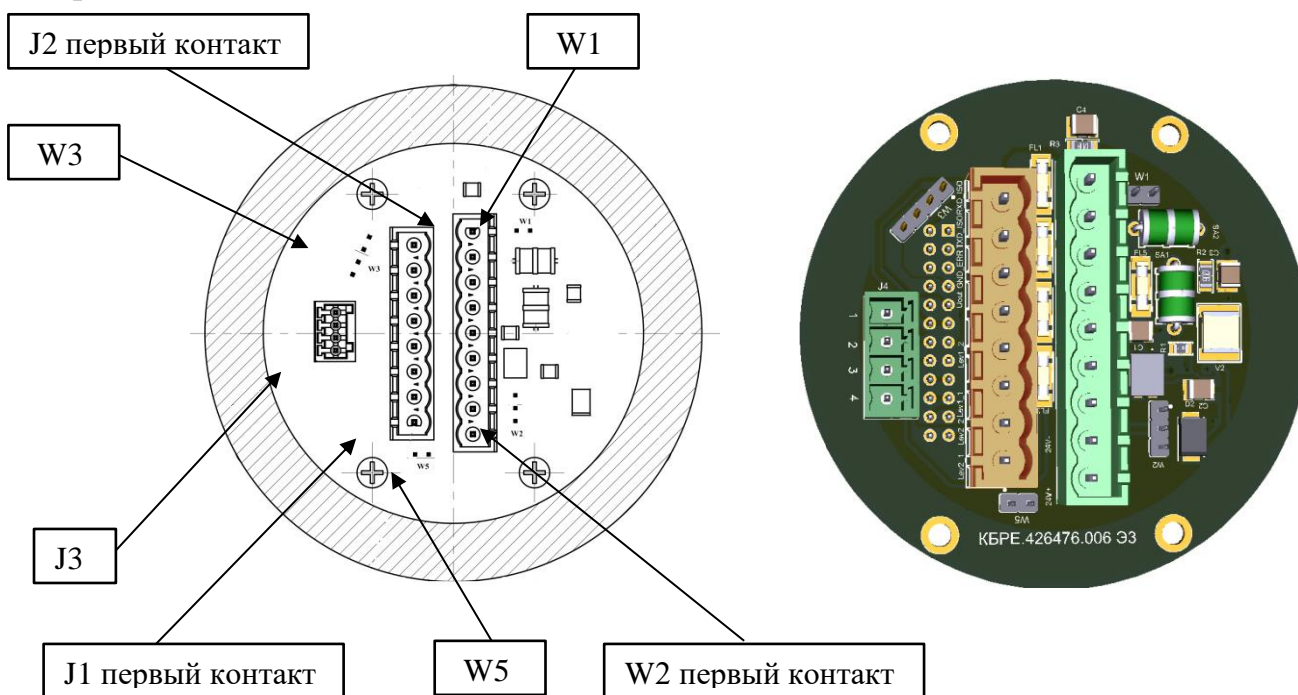
КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

32

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Приложение А



J 1 – клеммник 2EDGK-5-08P для соединения с внешними устройствами;

J 2 – клеммник 2EDGK-5-09P для соединения с внешними устройствами;

J 3 – вилка 15EDGVC-2,5-04P для подключения кабеля индикатора /программатора;

W 1 – переключатель устанавливается при трёхпроводной схеме подключения.

W 2 – разъем WF3 (вилка PLS-3) для установки переключки, подключающей терминальный резистор R5=120 Ом (с помощью переключки 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.3 – Расположение и назначение клемм на соединительной плате КСО-Р1Д

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

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

Приложение А

Примечания к рисункам А.3, А.4, А.5, А.6, А7

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

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

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

При отсутствии требований гальванической развязки, провод с контакта 4 соединить на стороне внешнего контрольного устройства (терминала) с общим проводом **24 В**

2. Цифровой интерфейс RS485 Modbus RTU (рисунки А.5, А.6)

Схемы соединения приведены на рисунках А.5 и А.6 для вариантов с гальванической развязкой и без нее.

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	Подп. и дата

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

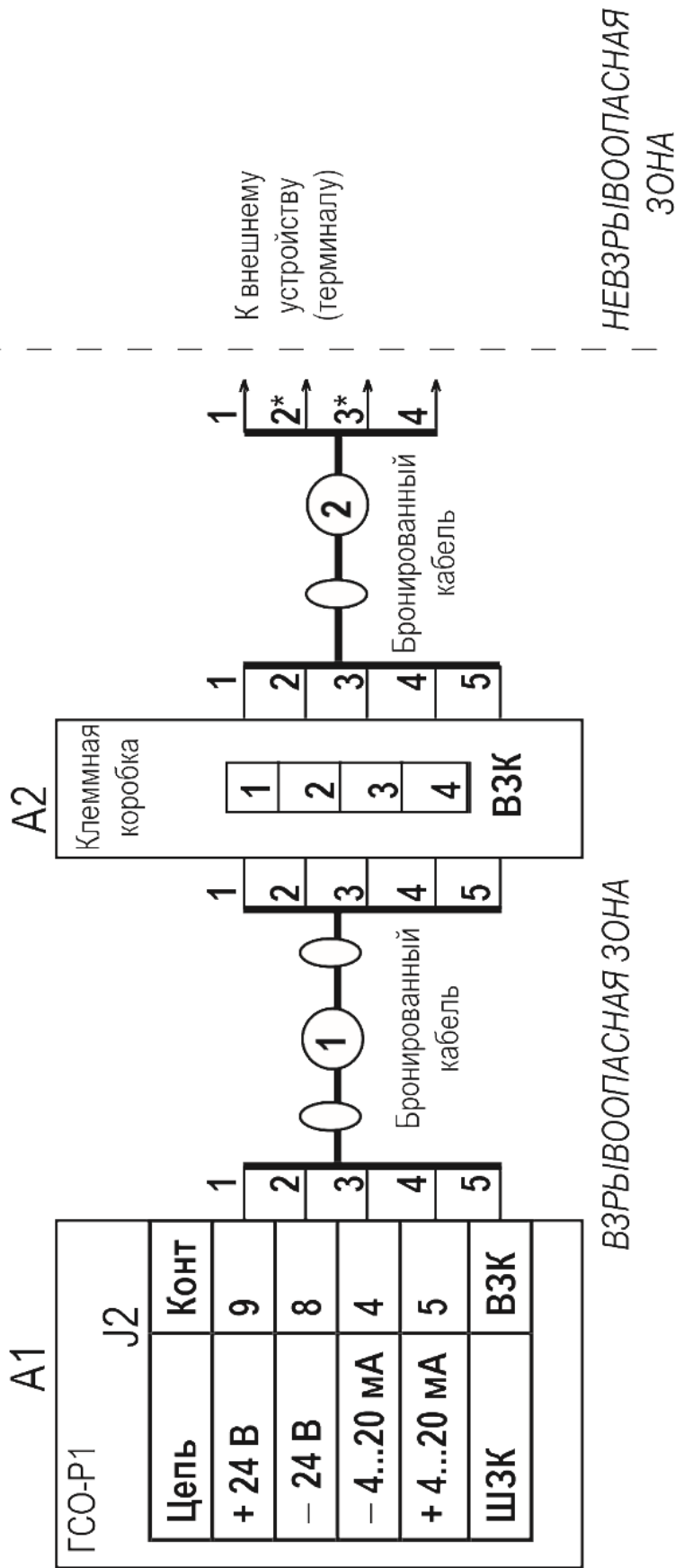
КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

34

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

Рисунок А.4- Схема подключения газоанализатора ГСО-Р1 по аналоговому выходу

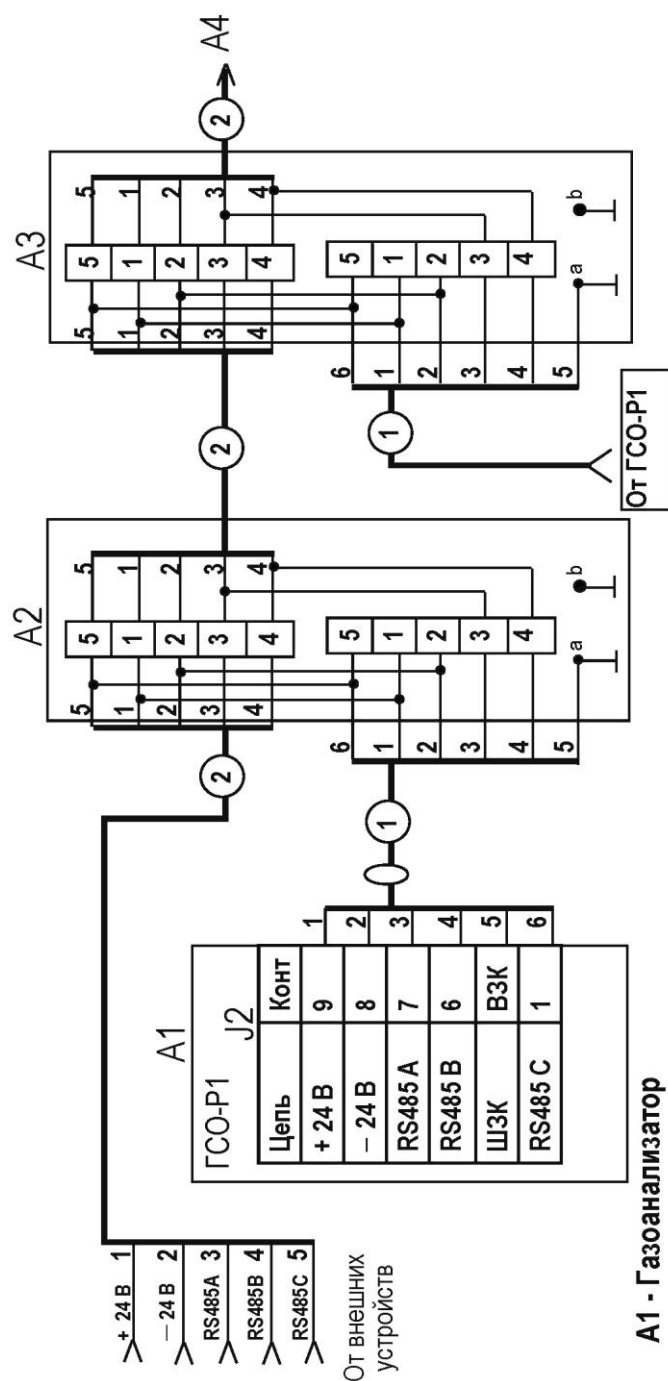


* В случае использования внешнего устройства без гальванической развязки необходимо соединить контакты 2 и 3 на внешнем устройстве (терминале)

- A1 - Газоанализатор
- A2 - Коробка клеммная взрывозащищенная
- ШЗК - шпилька заземления корпуса
- ВЗК - винт заземления кабеля
- 1, 2 - Кабель бронированный СКАБ 250кнг(А)-НФ-ХЛ 2x2x1,5л

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение А



A1 - Газоанализатор

A2, A3, A4 - Коробка клеммная взрывозащищенная

ШЗК - шпилька заземления корпуса, ВЗК - винт заземления кабеля

1, 2 - Кабель бронированный СКАБ 250кнг(А)-НФ-ХЛ 2х2х1,5п

1) у последнего газоанализатора из подключенных к каналу связи RS-485 необходимо установить перемычку для параллельного подключения нагрузки 120 Ом к линии. У остальных газоанализаторов нагрузка должна быть снята.

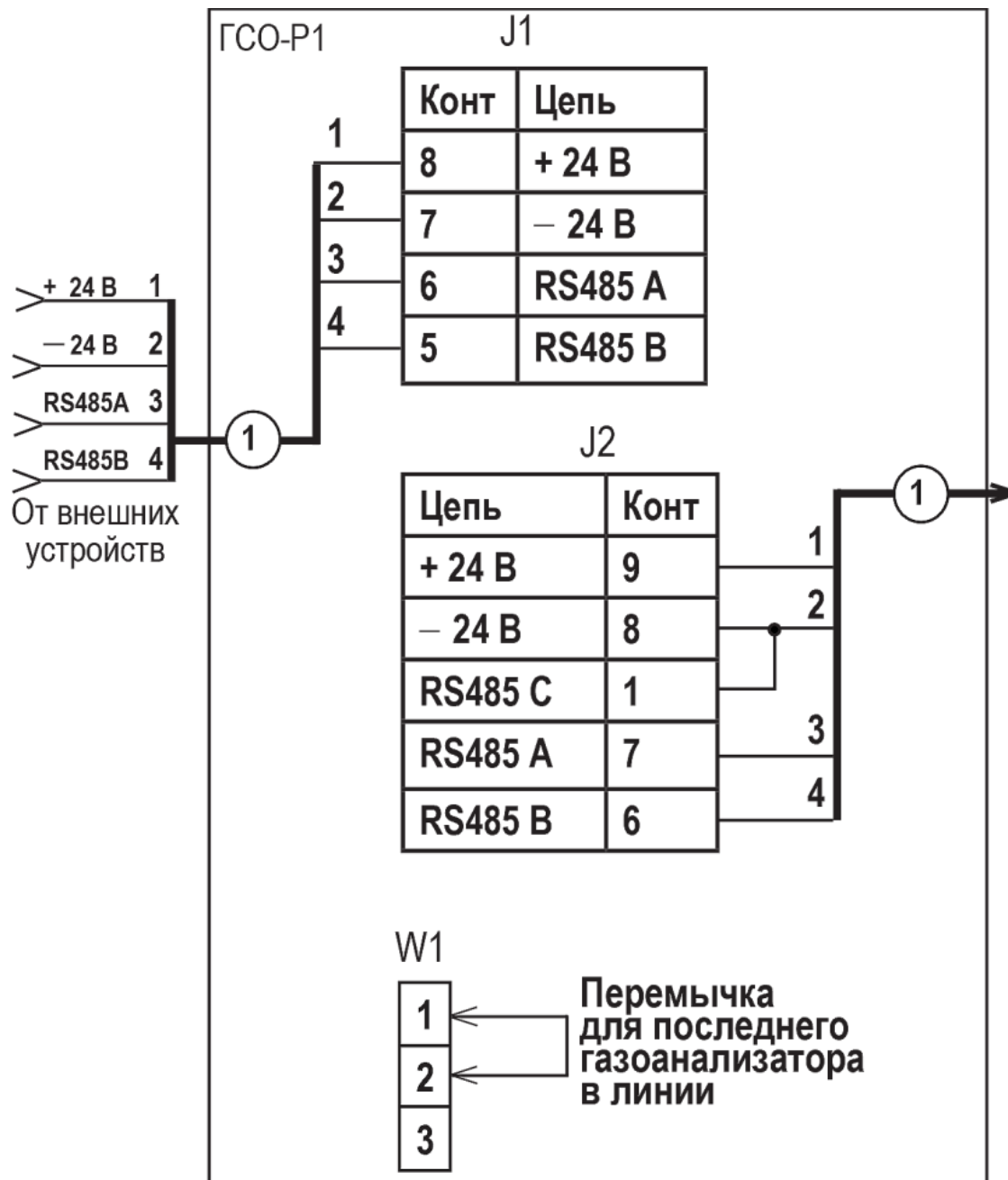
2) при использовании экранированных кабелей 1-й и 2-й экраны подключают к точкам а и б.

Рисунок А.5 – Схема подключения газоанализатора ГСО-Р1 по цифровому выходу RS485 с гальвано-развязкой через клеммную коробку

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение А



J 1 – вилка WF8 для соединения с внешними устройствами контроля;

J 2 – вилка WF9;

W2 – разъем WF3 для установки между контактами 1 – 2 перемычки, подключающей терминальный резистор $R5=120\text{ Ом}$

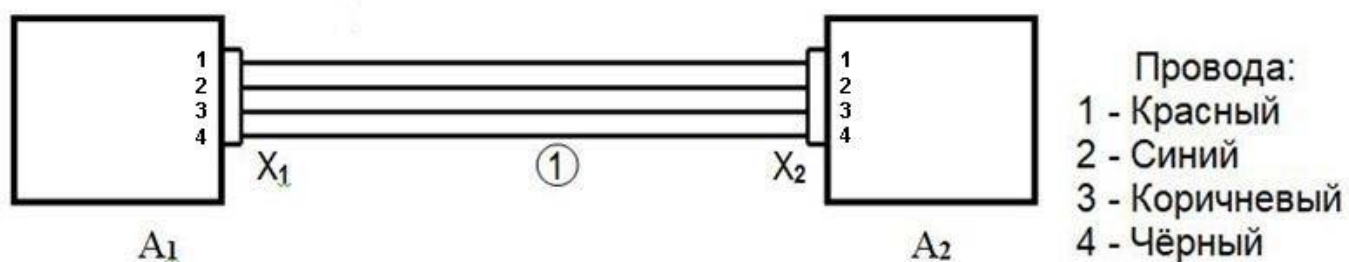
○ 1 – кабель бронированный

Рис. А6 – Схема подключения газоанализатора по цифровому выходу RS485 без гальванической развязки

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

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

Приложение А



A1 – датчик ГСО-Р1Д

A2 – индикатор ГСО-Р1И

① – кабель КБРЕ.685622.004 из комплекта поставки.

X₁ – кабельный ввод на задней стенке датчика ГСО-Р1Д;

X₂ – разъем на корпусе индикатора ГСО-Р1И.

Рис. А7 – Схема соединения датчика ГСО-Р1Д с индикатором ГСО-Р1И

Информация снимается с нагрузочного резистора сопротивлением 120 – 150 Ом, включенного последовательно в цепь питания.
 Наличие коммуникатора не является обязательным

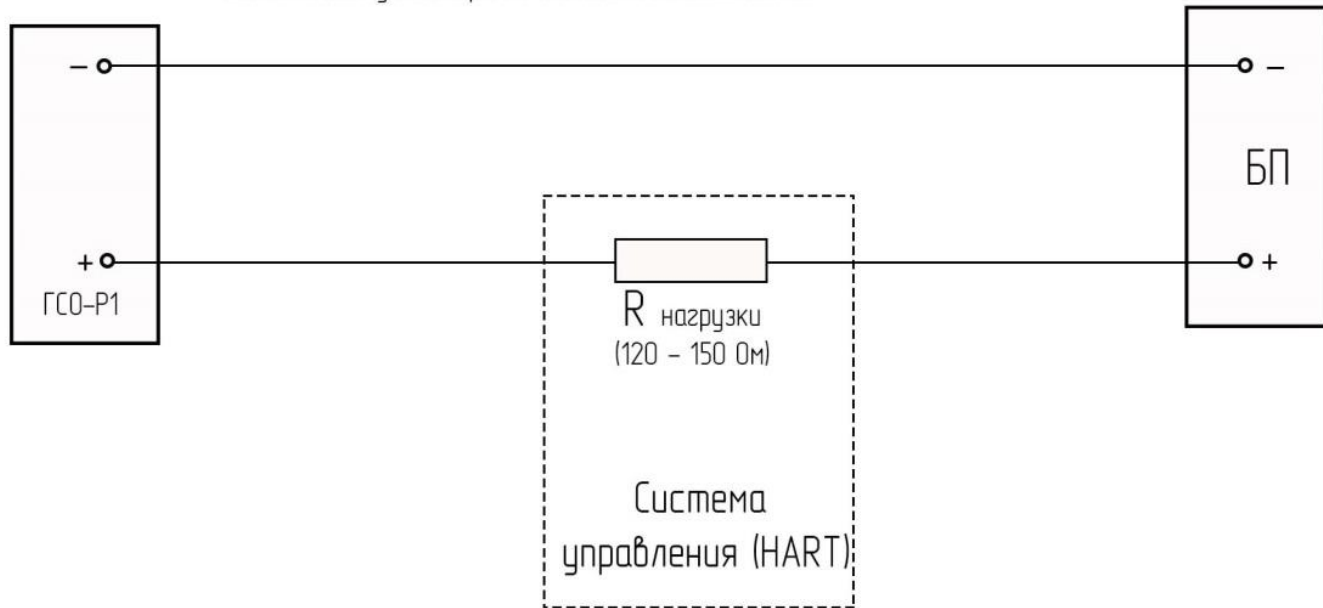


Рис. А8 – Подключение газоанализатора ГСО-Р1 в систему сбора информации через HART-интерфейс

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Б

Методика установки «нуля» и калибровки газоанализатора ГСО-Р1 с помощью программы TestGSO

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

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

39

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КБРЕ.413311.006 РЭ	Лист 40

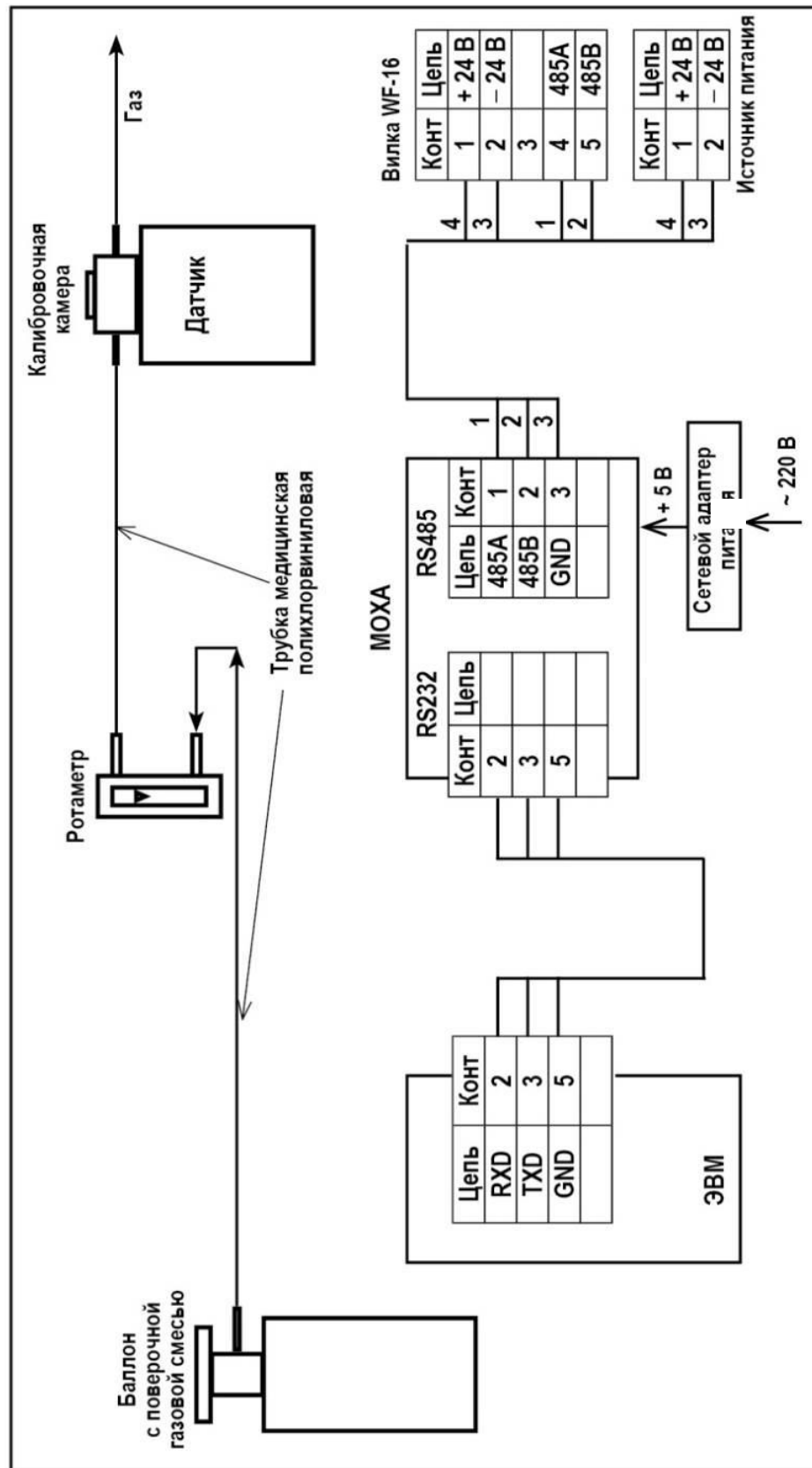


Рисунок Б.1 – Схема соединений для установки «нуля» и калибровки газоанализатора ГСО-Р1 при помощи компьютера.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение В

Описание программы TestGSO

Программа TestGSO 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

Наименование позиций меню		Описание действия
Пункты	Подпункты	
1	2	3
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 TestGSO.
	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.

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

42

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

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

	3.3 «Подключить»	Производится опрос датчиков, с которыми уже была установлена связь и вывод текущих показаний в уже открытые окна.
	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».
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

43

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

Окно с сетевым номером газоанализатора. Сетевые номера газоанализаторов 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 CH_4 – 4,4 об.д.%, для C_3H_8 – 1,7 об.д.%).

В окно T (у.е.) выводится значение текущей температуры в условных единицах. Это окно позволяет контролировать работоспособность газоанализатора в установленном диапазоне температур. Примерный диапазон у.е. 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	Подп. и дата

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

Приложение Г

Протокол обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу HART для газоанализатора ГСО-Р1

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

Модуляция цифрового сигнала осуществляется по стандарту **BELL-202**, скорость связи **1200 бод**, «нечетная» четность, перед началом посылки пакета передаются от 2 до 20 «пустых» байт 0xFF, необходимых для синхронизации модемов.

Газоанализатор ГСО-Р1 поддерживает:

Универсальные команды	#0; #1; #2; #3; #6	
общие команды	оригинальное назначение	альтернативное назначение
#35	записать значения диапазона	установка двух порогов срабатывания 0 байт– единица измерения (Unsigned-8); 1-4 байт– второй порог, в единицах мА сигнала 4-20 (Float-32); 5-8 байт– первый порог, в единицах мА сигнала 4-20 (Float-32)
#40	Войти в режим фиксированного тока.	Выйти из режима фиксированного тока.
#43	Установка нуля первичной переменной	Установка нуля первичной переменной
#45	Настроить ноль ЦАП	Калибровка первичной переменной: 0-3 байт– значение подаваемой концентрации, в единицах мА сигнала 4-20 (Float-32);
#46	Настроить коэффициент усиления ЦАП	Калибровка первичной переменной: 0-3 байт– значение подаваемой концентрации, в единицах мА сигнала 4-20 (Float-32)

При необходимости сетевой номер прибора и скорость обмена могут быть возвращены к начальным (заводским) значениям. Для этого необходимо вставить магнитный ключ в выемку на боковой поверхности корпуса датчика ГСО-Р1Д, затем три раза подать питание на время 5-10 секунд.

После этого прибор будет работать по интерфейсу RS-485, протокол ModBus-RTU, сетевой адрес 1, скорость обмена 9600 бод.

Адрес короткого фрейма HART-протокола – 0.

ВНИМАНИЕ! При отладке программного обеспечения недопустимо циклическое использование команд установок, т.к. регистры РПЗУ имеют ограниченное количество циклов записи (10000).

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

Приложение Д

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). Для изменения адреса устройства 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 Для изменения скорости обмена необходимо записать в регистр с адресом 0x01 код соответствующий определенной скорости обмена 0xNN01 - 1200 0xNN02 - 2400 0xNN04 - 4800 0xNN08 - 9600 0xNN10 - 19200
				<p>ВНИМАНИЕ! 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.</p>
Чтение/запись	0x02	Байт	Измеряемый газ: 1 - метан, 2 - пропан, 3 - гексан;	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
				<p>Дистанционная установка "0" осуществляется записью любого кода по адресу 0x02: (Команда - 06, данные - любые, адрес - 02).</p>

КБРЕ.413311.006 РЭ

Лист

46

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Газоанализатор стационарный оптический ГСО-Р1

Параметр чтение/запись	Адрес, Нех	Тип данных	Старший байт	Младший байт
Чтение/запись	0x03	Байт	Концентрация измеряемого газа в % НКПР целое/ зна-ковое	
			Дистанционная калибровка 1 осуществляется записью истинной концентрации: (Команда - 06, данные – концентрация газа, адрес – 03). Где концентрация газа = концентрация газа в объемных процентах * 100.	
Чтение/запись	0x04	Байт	порог 1	порог 2
			Дистанционная калибровка 2 осуществляется записью истинной концентрации: (Команда - 06, данные – концентрация газа, адрес – 04) Где концентрация газа = концентрация газа в объемных процентах * 100.	
Чтение/запись	0x05	Байт	D – приведенное	
			Дистанционная установка заводских значений осу-ществляется записью 1 (Команда - 06, данные – 1, адрес – 05).	
			Выбор газа - 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	
			Дистанционная установка "Порог 1" осуществляется за-писью величины порога в % НКПР по адресу 0x06: (Команда - 06, данные – %НКПР, адрес – 06).	
Чтение/запись	0x07	Байт	Напряжение рабочего канала	
			Дистанционная установка "Порог 2" осуществляется за-писью величины порога в % НКПР по адресу 0x07: (Ко-манда - 06, данные – НКПР, адрес – 07).	
Чтение/запись	0x08	Байт	D – приборное	
			Дистанционная установка "Заводской номер" осуществл-яется 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. ВНИМАНИЕ! 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.	

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

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

КБРЕ.413311.006 РЭ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КБРЕ.413311.006 РЭ