



EAI



ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ СГОЭС-М

Руководство по эксплуатации ЖСКФ 413311.002-М РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Содержание

Лист

1 Назначение	3
2 Основные технические данные и характеристики	6
3 Состав изделия и комплект поставки	8
4 Устройство и работа СГОЭС-М	8
5 Указание мер промышленной безопасности	9
6 Подготовка к работе	9
7 Порядок работы.....	10
7.1 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации:	10
7.2. Подключение СГОЭС-М:	10
7.3 Установка нуля и калибровка чувствительности с использованием магнитного ключа.....	11
8 Техническое обслуживание	12
9 Проверка	13
10 Транспортирование и правила хранения	13
11 Маркирование и пломбирование	14
12 Свидетельство о приемке.....	14
13 Сведения о консервации и упаковке	14
14 Гарантийные обязательства.....	15
15 Сведения о рекламациях.....	15
Приложение А Номинальная статическая функция преобразования СГОЭС-М.....	17
Приложение Б.1 Чертеж средств взрывозащиты газоанализатора, общий вид СГОЭС-М	18
Приложение Б.2.1 Чертеж средств взрывозащиты кабельного ввода.....	20
Приложение Б.2.2 Крепление кабельного ввода с резьбой М20	21
Приложение Б.3 Расположение и назначение клемм, используемых при монтаже СГОЭС-М	22
Приложение Б.4 Схемы подключения газоанализаторов СГОЭС-М.....	23
Приложение В Методика установки нуля и регулировки чувствительности.....	34
Приложение Г.1 Протокол обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу RS485/Modbus-RTU для газоанализатора СГОЭС-М	37
Приложение Г.2 Протокол обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу HART для газоана- лизатора СГОЭС-М.....	40
Приложение Г.3 HART-интерфейс газоанализатора СГОЭС-М	41
Приложение Д.1 Технические характеристики ПГС, используемых при первичной поверке СГОЭС-М	42
Приложение Д.2 Перекрестная чувствительность СГОЭС-М	47
Приложение Е Возможные неисправности и способы их устранения	48
Лист регистрации изменений	49

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист
2

1 Назначение

1.1 Газоанализаторы СГОЭС-М и СГОЭС-М-2 (в дальнейшем – СГОЭС-М) предназначен для измерения взрывоопасных концентраций метана, пропана, бутана, изобутана, пентана, циклопентана, гексана, циклогексана, гептана, этана, этилена, пропилена, паров ацетона, бензола, этил бензола, толуола, ксиола, метилтретбутилового эфира, этилового, метилового или изопропилового спиртов в смеси с азотом или воздухом, а также для контроля загазованности рабочей зоны парами реальных промышленно-используемых продуктов нефтепереработки (бензин, керосин, дизельное топливо, уайт-спирит и т.п.).

Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок вблизи технологического оборудования насосных станций магистральных газо- и нефтепроводов, резервуарных парков, наливных эстакад и т.д. согласно ГОСТ 30852.13 (МЭК 60079-14:1996), подземные выработки шахт, рудников и их наземные строения, опасные по рудничному газу и/или горючей пыли, прочие объекты эксплуатации согласно другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

СГОЭС-М применяются в составе автоматизированных систем сигнализации или в качестве автономных газоанализаторов горючих газов и паров.

Принцип действия – оптический абсорбционный. Для работы СГОЭС-М не требуется наличия в атмосфере кислорода. СГОЭС-М не чувствительны к присутствию в атмосфере кислорода, азота, углекислого газа, окиси углерода, аммиака, сероводорода и выдерживают перегрузку вызванную содержанием измеряемого компонента свыше 100 % НКПР.

СГОЭС-М предназначены для эксплуатации при температуре от минус 60 до 90 °C (модификация СГОЭС-М-2), от минус 60 до 85 °C (модификация СГОЭС-М) и относительной влажности воздуха до 100 % (без конденсации) при температуре 35 °C.

СГОЭС-М предназначены для эксплуатации в неотапливаемых помещениях или под навесами. При установке на открытом воздухе рекомендуется использовать защитный козырек (комплектуется по специальному заказу).

Для защиты от образования конденсата и наледи на оптических элементах при эксплуатации на открытом воздухе СГОЭС-М может быть оснащен устройством обогрева (по заявке потребителя).

С целью обеспечения возможности разделения электропитания и выходных информационных сигналов СГОЭС-М, а также для облегчения подключения датчиков в шлейф по RS 485 выпускается исполнение СГОЭС-М с двумя кабельными вводами (по заявке потребителя).

По устойчивости к воздействию атмосферного давления преобразователи относятся к группе Р1 по ГОСТ Р 52931-2008. По защищённости от влияния пыли и воды конструкция СГОЭС-М соответствует степени защиты IP66 по ГОСТ 14254-96. Вид климатического исполнения газоанализаторов по ГОСТ 15150-69 соответствует классу УХЛ 1.

СГОЭС-М сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м по ГОСТ 30546.1-98.

СГОЭС-М выпускаются в 29 исполнениях, отличающихся градуировкой на различные горючие компоненты, в соответствии с таблицей 1.

Инв. № подп.	Подпись	Дата	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Таблица 1 – Варианты исполнения

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
		дозврыва- опасных концентраций, % НКПР ¹⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 метан	метан (CH_4)	От 0 до 100	От 0 до 4,4	$\pm 5\%$ НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 10\%$ (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
СГОЭС-М пропан	пропан (C_3H_8)	От 0 до 100	От 0 до 1,7	$\pm 5\%$ НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 10\%$ (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 бутан	бутан (C_4H_{10})	От 0 до 50	От 0 до 0,7	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 изобутан	изобутан (и- C_4H_{10})	От 0 до 50	От 0 до 0,65	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 пентан	пентан (C_5H_{12})	От 0 до 50	От 0 до 0,7	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 цикlopентан	цикlopентан (C_5H_{10})	От 0 до 50	От 0 до 0,7	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 гексан	гексан (C_6H_{14})	От 0 до 50	От 0 до 0,5	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 Пропилен	пропилен (C_3H_6)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 метанол	пары метилового спирта (CH_3OH)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этанол	пары этилового спирта ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этан	этан (C_2H_6)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этилен	этилен (C_2H_4)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	$\pm 5\%$ НКПР	-
СГОЭС-М	пары ацетона	От 0 до 50	От 0 до 1,25	$\pm 5\%$ НКПР	-

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	---------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист
					4

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
		довзрыво-опасных концентраций, % НКПР ¹⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной
СГОЭС-М-2 ацетон	(CH ₃ COCH ₃)				
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 толуол	пары толуола (C ₆ H ₅ CH ₃)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 бензол	пары бензола (C ₆ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,60	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 МТБЭ	пары метилтретбутилового эфира (CH ₃ CO(CH ₃) ₃)	От 0 до 50	От 0 до 0,75	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 п-ксилол	пары параксилола (п-C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 о-ксилол	пары ортоксилола (о-C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 изопропанол	пары изопропилового спирта ((CH ₃) ₂ CHOH)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этилбензол	пары этилбензола (C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 циклогексан	циклогексан (C ₆ H ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 гептан	гептан (C ₇ H ₁₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты ⁹⁾	пары бензина неэтилированного ²⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары топлива дизельного ³⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары керосина ⁴⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары уайт-спирита ⁵⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары топлива для реактивных двигателей ⁶⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	---------------	--------------	----------------

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
		довзрыво-опасных концентраций, % НКПР ¹⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной
	пары бензина автомобильного ⁷⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты ⁹⁾	пары бензина авиационного ⁸⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-

Примечания:

1) - значения НКПР в соответствии с МЭК 60079-20:1996;

2) - бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002;

3) - топливо дизельное по ГОСТ 305-82;

4) - керосин по ГОСТ Р 52050-2003;

5) - уайт-спирит по ГОСТ 3134-78;

6) - топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86;

7) - бензин автомобильный по ГОСТ Р 51866-2002;

8) - бензин авиационный по ГОСТ 1012-72;

9) - газоанализаторы исполнений СГОЭС нефтепродукты и СГОЭС-М нефтепродукты калибруются по какому-либо одному из определяемых компонентов.

Диапазон показаний 0 ÷ 100 % НКПР для всех исполнений СГОЭС-М.

По заявке потребителя выпускается исполнение газоанализатора СГОЭС-М в корпусе из нержавеющей стали.

2 Основные технические данные и характеристики

2.1 Габаритные размеры, мм, не более: 370x190x120.

2.2 Масса СГОЭС-М с кронштейном, кг, не более - 6,5.

2.3 Диапазоны измерений соответствуют указанным в таблице 1.

2.4 Пределы допускаемого значения основной погрешности соответствуют указанным в таблице 1.

2.5 Выходными сигналами СГОЭС-М являются:

- показания цифрового дисплея (при наличии блока индикации);
- унифицированный аналоговый выходной сигнал 4-20 мА в диапазоне показаний;

HART-выход;

- цифровой сигнал, интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU;
- замыкание и размыкание контактов реле ("сухой контакт"), срабатывающие при превышении 2-х программно конфигурируемых уровней;
- размыкание и замыкание контактов реле ("сухой контакт"), срабатывающие при неисправности газоанализаторов.

2.6 Пределы допускаемой вариации показаний выходных аналогового и цифрового сигналов СГОЭС-М не более 0,5 волях от пределов допускаемой основной погрешности.

2.7 Изменение выходных аналогового и цифрового сигналов СГОЭС-М за регламентированный интервал времени 24 ч не более 0,5 волях от пределов допускаемой основной погрешности.

2.8 Пределы дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °C в диапазоне от минус 60 до 90 °C (модификация

Инв. № подп.	Подпись	Инв. №	Взамен инв. №	№ тубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист
					6

СГОЭС-М-2) от минус 60 до 85 °C (модификация СГОЭС-М) - не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

2.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения атмосферного давления на каждые 10 кПа в пределах рабочих условий эксплуатации, 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

2.10 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения относительной влажности анализируемой среды, на каждые 10% в пределах рабочих условий эксплуатации, 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

2.11 Пределы допускаемой погрешности срабатывания реле при превышении двух заданных порогов, 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

2.12 Время установления выходных аналогового и цифрового сигналов СГОЭС-М по уровню 0,5 $T_{0,5}$ и 0,9 $T_{0,9}$ не более 10 с и 20 с, соответственно.

2.13 Время прогрева не более 10 мин (группа П-1 по ГОСТ 13320-81).

2.14 Номинальная статическая функция преобразования СГОЭС-М представлена в приложении А.

2.15 СГОЭС-М устойчив к воздействию повышенной влажности окружающего воздуха, соответствующей условиям эксплуатации и транспортирования, до 100% (без конденсации) при температуре 35 °C.

2.16 СГОЭС-М устойчив к воздействию синусоидальной вибрации по группе V3 ГОСТ Р 52931-2008, соответствующей условиям эксплуатации.

2.17 СГОЭС-М прочен к воздействию синусоидальной вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008, соответствующей условиям транспортирования.

2.18 СГОЭС-М в транспортной таре выдерживают воздействие температуры от минус 50 до 50 °C.

2.19 Питание СГОЭС-М осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 18 до 32 В.

2.20 Максимальная электрическая мощность, потребляемая СГОЭС-М, не более 5,5 ВА.

2.20 Надежность:

2.20.1 Средняя наработка на отказ Т₀ не менее 35 000 ч.

2.20.2 Средний срок службы не менее 15 лет.

2.21 Безопасность.

2.21.1 СГОЭС-М должны иметь взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ IEC 60079-1 с маркировкой взрывозащиты 1ExdIICt4 по ГОСТ Р МЭК 60079-0, для исполнения со встроенным HART-разъемом вид взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ IEC 60079-1, «Искробезопасная электрическая цепь «ib» по ГОСТ Р МЭК 60079-11 с маркировкой взрывозащиты 1Exd[ib]IICt4 по ГОСТ Р МЭК 60079-0, для рудничного исполнения вид взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ IEC 60079-1, «Искробезопасная электрическая цепь «ib» по ГОСТ Р МЭК 60079-11 с маркировкой взрывозащиты РВ Exd[ib]I по ГОСТ Р МЭК 60079-0.

Сборочные чертежи СГОЭС-М представлены в приложениях Б.1, Б.2.

Взрывозащищенность СГОЭС-М достигнута за счет:

1) заключения токоведущих частей СГОЭС-М во взрывонепроницаемую оболочку со щелевой взрывозащитой в местах сопряжения деталей и узлов взрывонепроницаемой оболочки, способную выдержать давление взрыва и исключить передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Сопряжения деталей на чертежах обозначены словом «Взрыв» с указанием допустимых параметров взрывозащиты: максимальной ширины и минимальной длины щелей, шероховатости поверхностей, образующих взрывонепроницаемые соединения, число полных неповрежденных непрерывных ниток резьбы, осевой длины и шага резьбы для резьбовых взрывонепроницаемых соединений, согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 60079.1;

Инв. № подп.	Подпись	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист 7
------	------	-------------	---------	------	----------------------	-----------

- 2) ограничения температуры нагрева наружных частей СГОЭС-М (не более 135°C);
 - 3) уплотнения кабеля в кабельном вводе специальным резиновым кольцом по ГОСТ Р МЭК 60079.1;
 - 4) предохранения от самоотвинчивания всех болтов, крепящих детали, обеспечивающих взрывозащиту СГОЭС-М, а также токоведущих и заземляющих зажимов с помощью пружинных шайб или контргаек;
 - 5) высокой механической прочности СГОЭС-М по ГОСТ Р МЭК 60079.0;
 - 6) наличия предупредительной надписи на крышке корпуса СГОЭС-М «**Открывать, отключив от сети!**»;
 - 7) защиты консистентной смазкой всех поверхностей, обозначенных словом «Взрыв».
- 2.21.2 Корпус СГОЭС-М имеет степень защиты IP66 по ГОСТ14254-96.

3 Состав изделия и комплект поставки

В комплект поставки входят:

- а) газоанализатор СГОЭС-М – 1 шт.;
- б) руководство по эксплуатации ЖСКФ.413311.002-М РЭ – не менее 1 экз. на партию;
- в) паспорт ЖСКФ.413311.002-М ПС;
- г) Методика поверки – 1 экз.;
- д) комплект принадлежностей;
- е) модуль отображения информации (блок индикации – согласно заявки);
- ж) камера калибровочная – 1 шт.на поставку (не более 10 изделий);
- з) кабельный ввод (резьбы M20 по умолчанию) – количество и типоразмер – согласно заявки.

Магнитный браслет (С-образный ключ) и защитный козырек в комплект поставки не входят и поставляются по отдельному заказу. Модуль видеонаблюдения МВЭС поставляется по ЖСКФ.425248.200.

4 Устройство и работа СГОЭС-М

Работа газоанализаторов СГОЭС-М основана на селективном поглощении молекулами углеводородов электромагнитного излучения и заключается в измерении изменения интенсивности инфракрасного излучения после прохождения им среды с тестируемым газом. Для уменьшения влияния паров воды, загрязнения оптики, пыли и изменения параметров оптических элементов используется оптическая схема с измерением поглощения на рабочей и опорной длинах волн.

СГОЭС-М состоят из оптико-электронного и вводного отсеков, имеющих общую взрывонепроницаемую оболочку. В оптико-электронном отсеке находятся источники и приемники излучения, электронная схема. ИК-излучение от источников излучения через прозрачное окно попадает в пространство, в котором находится анализируемая газовая смесь, и, отразившись от зеркала, через то же самое окно возвращается в герметичный корпус и попадает на фотоприемник. Электрические сигналы с выхода фотоприемников поступают на электронную схему, где усиливаются, обрабатываются и преобразуются в унифицированный соответствующий диапазону измеряемых концентраций газов 0...100% НКПР электрический сигнал 4...20 мА; аналогичный электрический сигнал выдается по RS-485 (Modbus RTU), а также через HART-интерфейс.

Подключение питания СГОЭС-М и снятие выходных сигналов газоанализатора в процессе его эксплуатации производится с клеммных соединителей расположенной во взрывонепроницаемом вводном отсеке СГОЭС-М соединительной платы. Выходной сигнал по HART-интерфейсу снимается через соответствующий HART-разъём на корпусе прибора. Исполнение СГОЭС-М без встроенного HART-разъёма поддерживает возможность работы через HART-интерфейс (с использованием токового выхода 4-20 мА) или через цифровой интерфейс RS-425 (Modbus RTU).

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						8

5 Указание мер промышленной безопасности

5.1 К работе с СГОЭС-М допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

5.2 Запрещается работа СГОЭС-М, имеющих механические повреждения корпуса.

5.3 Монтаж и эксплуатация средств энергоснабжения аппаратуры должны соответствовать правилам и нормам "Правил устройства электроустановок".

5.4 Монтаж аппаратуры в насосных станциях должен осуществляться в соответствии со СНиП 3.05.05-84 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы".

6 Подготовка к работе

6.1 Перед монтажом СГОЭС-М производится внешний осмотр. При этом необходимо обратить внимание на:

- 1) маркировку взрывозащиты СГОЭС-М и предупредительную надпись;
- 2) отсутствие повреждений оболочек;
- 3) наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб) в соответствии с проектом размещения СГОЭС-М на объекте;
- 4) наличие и целостность изоляции соединительных проводов, выходящих из СГОЭС-М;
- 5) наличие неповрежденной пломбы на корпусе СГОЭС-М.

6.2 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже:

6.2.1 Монтаж СГОЭС-М на объекте контроля должен проводиться в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом размещения системы, в составе которой используются СГОЭС-М. Устанавливать газоанализаторы горизонтально (в помещениях – параллельно поверхности пола), при монтаже СГОЭС-М необходимо руководствоваться:

- 1) главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- 2) «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), в том числе гл.3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- 3) «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ);
- 4) Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74/ ММСС СССР;
- 5) Электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с приложениями Б.1, Б.2, Б.3 настоящего РЭ с учетом схем, приведенных в приложении Б.4.

6.2.2 Соединение аналоговых выходов СГОЭС-М, находящихся во взрывоопасной зоне, с внешним устройством, установленным во взрывобезопасной зоне, рекомендуется выполнять контрольным бронированным кабелем марки КВБбШв4x1,5 ГОСТ 1508-78. Кабель КВБбШв может использоваться во взрывоопасных зонах любого класса, в том числе для прокладки в помещениях, на открытых площадках, в каналах, туннелях, земле (траншеях) в условиях агрессивной среды, в местах, подверженных воздействию блуждающих токов.

6.2.3 При монтаже СГОЭС-М необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке, на соответствие требованиям чертежа средств взрывозащиты (приложения Б.1, Б.2).

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

6.2.5 Уплотнение кабеля на кабельном вводе должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость устройства вводного преобразователя.

6.2.6 Корпус СГОЭС-М должен быть заземлен с помощью наружного заземляющего зажима в соответствии с приложением Б.1. При этом необходимо

Инв. № подп.	Подпись	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						9

руководствоваться ПУЭ и Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332–74/ ММСС СССР.

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

По окончании монтажа должны быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

7 Порядок работы

7.1 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации:

7.1.1 К работе с СГОЭС-М допускаются лица, знающие их устройство, изучившие настоящее РЭ, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками, в том числе во взрывоопасных зонах.

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

7.1.3 СГОЭС-М должны иметь внутреннее и наружное заземляющие устройства и знаки заземления по ГОСТ 21130-75.

7.1.4 При работе с СГОЭС-М должно обеспечиваться соблюдение всех требований и параметров, указанных в разделах 2.19, 6 и 7.2 настоящего РЭ.

7.2. Подключение СГОЭС-М:

7.2.1 Рекомендуемые схемы подключения СГОЭС-М по аналоговому и цифровому выходам к пороговому устройству приведены в приложении Б.4.

7.2.2 При использовании аналогового выхода СГОЭС-М после подачи питающего напряжения на выходе СГОЭС-М появляется выходной ток 4 мА, состояние контактов реле «неисправность» - замкнуты. Через 40...60 секунд эти показания будут заменены текущими показаниями. После прогрева в течении 10 минут величина выходного сигнала должна соответствовать концентрации определяемого компонента и техническим условиям на СГОЭС-М, т.е. в отсутствие углеводородов в атмосфере быть в диапазоне 4...4,4 мА. После включения и прогрева преобразователя в течение 1,5 – 2 часов необходимо провести установку «0» преобразователя в соответствии с п. 8.2 настоящего РЭ. В случае неисправности газоанализатора по истечении 5 секунд после включения СГОЭС-М на выходе его появляется аналоговый сигнал (ток) ≤ 2 мА, состояние контактов реле «неисправность» - разомкнуты. В процессе эксплуатации газоанализатора возможна кратковременная выдача сигнала «Неисправность» при уменьшении температуры окружающей среды со скоростью более 3°C/мин. В случае эксплуатации СГОЭС-М при низких температурах автоматически включается режим защиты оптических элементов прибора от образования конденсата и наледи (обогрев оптики). Возможные неисправности и способы их устранения приведены в приложении Е.

7.2.3 В Приложении Г подробно представлены описание протокола СГОЭС-М при использовании цифрового канала связи, протоколы обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу RS-485/HART и описание порядка работы с HART-коммуникатором.

7.2.4 Для проверки и регулировки чувствительности СГОЭС-М по определяемому компоненту используется компьютер, работающий в операционной системе Windows 98, 2000, XP, конвертор RS-232/RS-485 и специальная программа SGO Grad (поставляется в числе сопроводительной документации/принадлежностей на CD-диске). Соответствующая схема присоединения СГОЭС-М к компьютеру приведена в приложении В.

После того, как сделаны необходимые соединения и подано питающее напряжение, необходимо запустить на компьютере программу SGO Grad. Через меню программы устанавливается связь с СГОЭС-М и контролируются текущие показания концентрации. Величина должна соответствовать концентрации измеряемого

Инв. № подп.	Подпись	Инв. № подп.	Взамен инв. №	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						10

компонентом и техническим условиям на СГОЭС-М, т.е. в отсутствие углеводородов в атмосфере быть в диапазоне 0...3 % НКПР.

После включения и прогрева СГОЭС-М в течение 1,5 – 2 часов необходимо провести установку «0» нажав соответствующую клавишу в меню программы SGO Grad. Для регулировки чувствительности СГОЭС-М по определяемому компоненту также используется программа SGO Grad. После запуска программы в соответствующих окошках меню записываются концентрации ПГС с которыми проводится регулировка. Далее на СГОЭС-М одевается камера калибровочная, подается напряжение питания и прибор прогревается в течение 10...30 минут. Затем СГОЭС-М продувается нулевой поверочной газовой смесью, обнуляется и в калибровочную камеру подается газовая смесь высокой концентрации. После достижения стабильных показаний настройка подтверждается нажатием программной клавиши «Калибровка по высокой смеси». Аналогичные операции проделываются применительно к дополнительной (низкой) концентрации определяемого компонента.

Подробное описание работы программы SGO Grad, включая методику установки нуля и регулировку чувствительности, а также установку пользователем специальных режимов функционирования СГОЭС-М представлено в приложении В.

7.3 Установка нуля и калибровка чувствительности с использованием магнитного ключа.

В общем случае **для установки нуля газоанализатора** в полевых условиях может быть использован специальный магнитный (калибровочный) ключ. При этом следует предварительно убедиться в отсутствии определяемого газового компонента в пределах контролируемой СГОЭС-М рабочей зоны.

После установления стабильных показаний необходимо поместить магнит на корпус прибора таким образом, чтобы обеспечить сброс характеристик встроенного настроичного элемента (геркона) и выждать несколько секунд для сброса соответствующих показаний СГОЭС-М.

Встроенный трехцветный индикатор функционирования позволяет в полевых условиях визуально контролировать процесс регулировки чувствительности прибора.

Первичное воздействие магнита (на область планки вблизи индикатора) переводит прибор из дежурного режима (постоянное свечение индикатора зеленым цветом) в режим проведения калибровки, при этом происходит блокировка токового выхода (на уровне 3,1 mA) и свечение индикатора становится прерывистым, с частотой вспышек около 1 сек. При отсутствии дальнейших действий (регулировок) на протяжении 3 мин. прибор автоматически вернется в исходное состояние (дежурный режим).

Повторное воздействие магнита (в отсутствие определяемого газового компонента) позволяет произвести установку нуля показаний сенсора, при этом наблюдается прерывистое свечение индикатора красным цветом. Для перехода в дежурный режим следует еще раз приложить магнит к корпусу СГОЭС-М, после чего прибор возвращается в исходное состояние (постоянная засветка индикатора зеленым цветом);

Примечание: при отсутствии регулировок в течение 3 мин. также следует автоматический возврат прибора в дежурный режим работы.

Встроенная энергонезависимая flash-память СГОЭС-М позволяет применить упрощенную схему проведения калибровки прибора магнитным ключом с использованием данных газовой концентрации одной и той же (применяемой на объекте) ПГС. Для этого необходимо произвести первичную регулировку чувствительности СГОЭС-М в режиме калибровки по одной ПГС высокой (более 50% НКПР) концентрации и записать (через HART-протокол или цифровой интерфейс) точные данные концентрации используемой газовой смеси в память прибора. В дальнейшем записанные данные автоматически устанавливаются в качестве опорного значения концентрации

Инв. № подп.	Подпись	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						11

ПГС, используемой для калибровки СГОЭС-М.

Для проведения регулировки чувствительности следует по окончании установки нуля (в режиме прерывистого свечения индикатора красным цветом):

- подать используемую газовую смесь в калибровочную камеру СГОЭС-М;
- выждать (в течение 2-3 мин.) установления стабильных показаний прибора, соответствующих действительной концентрации газовой смеси в камере;

Примечание: в качестве опорного значения действительной концентрации газовой смеси (в случае калибровки по одной ПГС) используются соответствующие данные flash-памяти прибора.

- откалибровать прибор прикладыванием магнита, после чего индикатор перейдет в режим постоянного свечения красным цветом;
- сбросить концентрацию определяемого газа (при необходимости, продувая калибровочную камеру чистым воздухом). После установления газовой концентрации вблизи нулевой отметки происходит автоматическая разблокировка токового выхода СГОЭС-М и прибор автоматически возвращается в дежурный режим, при этом наблюдается постоянное свечение индикатора зеленым цветом.

Дополнительно настройка чувствительности газоанализатора в полевых условиях может быть проконтролирована с помощью HART-коммуникатора.

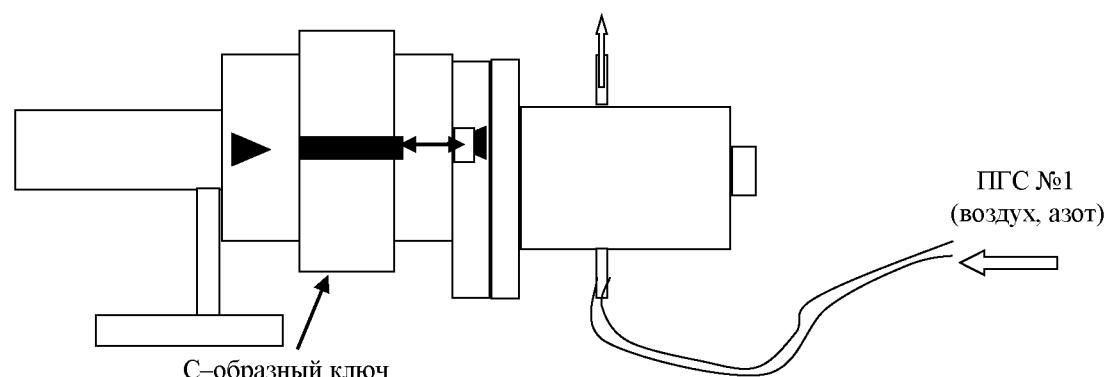
8 Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание сводится к периодическому внешнему осмотру и установке нуля СГОЭС-М. Периодичность осмотров устанавливает потребитель в зависимости от условий эксплуатации. При сильном загрязнении оптических деталей, при которых работа прибора далее невозможна, на аналоговом выходе СГОЭС-М устанавливается нулевой выходной ток и появляются соответствующие данные в информации, передаваемой по цифровому каналу, размыкаются контакты реле «Неисправность». При повторном включении выходной ток в течение 1 минуты будет равен 4 mA, а затем снова становится нулевым. В этом случае необходимо выключить питание и очистить оптические элементы бязью и спиртом от загрязнений и включить питание СГОЭС-М. Если прибор и далее не работоспособен, то его следует отправить в ремонт.

Установка нуля СГОЭС-М проводится после монтажа непосредственно на месте эксплуатации при пуске и далее при отклонении его показаний от нуля на 2...3 % НКПР. Если дрейф нуля прибора превышает 2...3% НКПР в сутки, то такой СГОЭС-М подлежит замене и отправке изготовителю для ремонта.

8.2 При подготовке СГОЭС-М к поверке следует произвести установку нуля и при необходимости отрегулировать чувствительность по методике, изложенной в приложении В.

В полевых условиях установка «нуля» производится на месте штатного монтажа СГОЭС-М без его отключения. Методика установки нуля с использованием магнитного ключа описана в п.п.7.3. Схема установки нуля СГОЭС-М с указанием расположения С-образного (магнитного) ключа представлена на рисунке 1.



Инв. № подп.	Подпись	Инв. №	Взамен инв. №	Подпись и дата

Рисунок 1 – Схема установки «нуля» СГОЭС-М

Установка нуля, калибровка чувствительности и прочие регулировки СГОЭС-М в полевых условиях также осуществляются с использованием HART-коммуникатора, в соответствии с приложением Г.3.

Для установки нуля, мониторинга и настройки параметров функционирования СГОЭС-М при помощи HART-коммуникатора необходимо выполнить следующие действия:

- через HART-интерфейс подключить к соответствующему выходу СГОЭС-М совместимый HART-коммуникатор (Рисунок Г.3) в соответствии с приведенной цоколевкой разъема;
- для проведения настройки функционирования СГОЭС-М убедиться в работоспособности цифрового интерфейса, проконтролировав текущие настройки функционирования прибора;
- выбрать режим установки нуля газоанализатора в соответствии с общим алгоритмом работы (меню) HART-коммуникатора;
- убедиться в отсутствии определяемого газового компонента на входе газоанализатора (например, продувая СГОЭС-М «нулевой» ПГС);
- после установления стабильных показаний газоанализатора обнулить их нажатием клавиши в соответствующем меню HART-коммуникатора;

При необходимости, в полевых условиях можно произвести калибровку чувствительности СГОЭС-М с помощью HART-коммуникатора. Для этого следует вышеописанным образом подать на вход газоанализатора ПГС №2 (низкая концентрация определяемого компонента) и/или ПГС №3 (высокая концентрация определяемого компонента) и после установления стабильных показаний газоанализатора, пользуясь клавиатурой HART-коммуникатора, ввести опорное значение газовой концентрации, соответствующего концентрации конкретной ПГС, используемой для метрологического освидетельствования (см. приложение Д.1).

9 Проверка

Проверка газоанализаторов СГОЭС-М проводится в соответствии с документами МП-242-1636-2013 "Газоанализаторы СГОЭС-М, СГОЭС (исполнения СГОЭС ортоксиол, СГОЭС пара-ксиол, СГОЭС гептан, СГОЭС изопропанол, СГОЭС этилбензол, СГОЭС циклогексан, СГОЭС нефтепродукты). Методика поверки" (для модификации СГОЭС-М с интервалом между поверками 1 год), МП-242-1827-2014 «Газоанализаторы стационарные оптические СГОЭС модификаций СГОЭС-2, СГОЭС-М-2, СГОЭС-М11-2. Методика поверки» (для модификации СГОЭС-М-2 с интервалом между поверками 2 года), входящими в комплект поставки.

10 Транспортирование и правила хранения

10.1 Условия транспортирования СГОЭС-М в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5-ОЖ4 по ГОСТ 15150, в части воздействия механических факторов – условиям транспортирования ОЛ по ГОСТ 23216.

СГОЭС-М, упакованные изготовителем, могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными СГОЭС-М от атмосферных осадков.

При транспортировании самолетом СГОЭС-М должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках. Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

Инв. № подп.	Подпись	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист

13

10.2 Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемых для перевозки СГОЭС-М, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д.

10.3 СГОЭС-М, упакованные изготовителем, в течение гарантийного срока хранения должны храниться согласно группе 1Л по ГОСТ 15150-69. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей.

11 Маркирование и пломбирование

11.1 Маркировка должна содержать:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) условное обозначение газоанализатора СГОЭС-М в соответствии с таблицей 1;
- в) наименование газа и диапазон преобразования;
- г) знак утверждения типа средства измерения;
- д) сведения о сертификации (знак органа по сертификации, номер сертификата);
- е) специальный знак взрывобезопасности, маркировку взрывозащиты 1Ex d IIC T4 Gb, 1Ex d [ib] IIC T4 Gb – в исполнении со встроенным HART-разъемом, РВ Exd[ib]I – в рудничном исполнении;

ж) допустимую температуру окружающей среды при эксплуатации - от минус 60 до 90 °C (модификация СГОЭС-М-2), от минус 60 до 85 °C (модификация СГОЭС-М);
з) заводской номер;

и) год выпуска.

11.2 СГОЭС-М опломбированы пломбами предприятия-изготовителя.

12 Свидетельство о приемке

12.1 Газоанализатор СГОЭС-М _____
заводской № _____ соответствует техническим условиям ЖСКФ.413311.002-
М ТУ, прошел приработку в течение 72 ч и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: " ____ " ____ г.

М.П.

Подпись представителя ОТК (фамилия)

По результатам первичной поверки изделие признано годным к применению.

Поверитель (фамилия, клеймо)

13 Сведения о консервации и упаковке

13.1 Свидетельство о консервации

Газоанализатор СГОЭС-М _____
заводской № _____ подвергнут консервации в соответствии с
требованиями инструкции по упаковке и консервации.

Дата консервации: " ____ " ____ г.

Срок консервации:

Консервацию произвел: (подпись)

Изделие после консервации принял: (подпись)

М.П.

13.2 Свидетельство об упаковке

Инв. № подп.	Подпись	Дата	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						14

Газоанализатор СГОЭС-М _____
заводской № _____ упакован на предприятии-изготовителе согласно
требованиям, предусмотренным инструкцией по упаковке и консервации.

Дата упаковки: " ____ " ____ г.

Упаковку произвел: _____ (подпись)

Изделие после упаковки принял: _____ (подпись)

13.3 Сведения о консервации и расконсервации

Таблица 2

Шифр, индекс или обоз- начен	Наиме- нование прибора	Завод- ской номер	Дата кон- сер- вации	Метод консер- вации	Дата раскон- сер- вации	Наимено- вание или усл. обозн. предпр-я, произв-го консервацию	Дата, долж- ность и подпись ответ-го лица

14 Гарантийные обязательства

14.1 Изготовитель АО «Электронстандарт - прибор» гарантирует соответствие СГОЭС-М требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

14.2 Гарантийный срок – 18 месяцев со дня ввода газоанализаторов в эксплуатацию, с учётом комплектующих изделий.

14.3 Гарантийный срок хранения у потребителя – 12 месяцев при соблюдении требований хранения, установленных в РЭ.

Инв. № подп.	Подпись	Инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

15 Сведения о рекламациях

Сведения о предъявленных рекламациях следует регистрировать в таблице 3.

Таблица 3

Дата	Кол-во часов работы преобразовате- ля с начала эксплуатации до возникнов- ния неисправ- ности	Краткое содержание неисправности	Дата нап- рав- ления рекла- мации	Меры, принятые к рекламации	Примечание

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						15

--	--	--	--	--	--

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № тубл.	Подпись и дата

Изм. Лист № документа Подпись Дата

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист
16

Приложение А

Номинальная статическая функция преобразования СГОЭС-М

Номинальная статическая функция преобразования СГОЭС-М в мА представлена в виде формулы:

$$I_i = 16 C_i / C_{\max} + 4;$$

где I_i - выходной ток , мА;

C_i – измеряемая концентрация определяемого компонента, % НКПР;

C_{\max} - максимальное значение преобразуемой концентрации определяемого компонента, равное 100% НКПР (соответствует выходному току 20 мА).

Измеряемая концентрация определяемого компонента в % НКПР вычисляется по формуле:

$$C_i = 6,25 (I_i - 4).$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

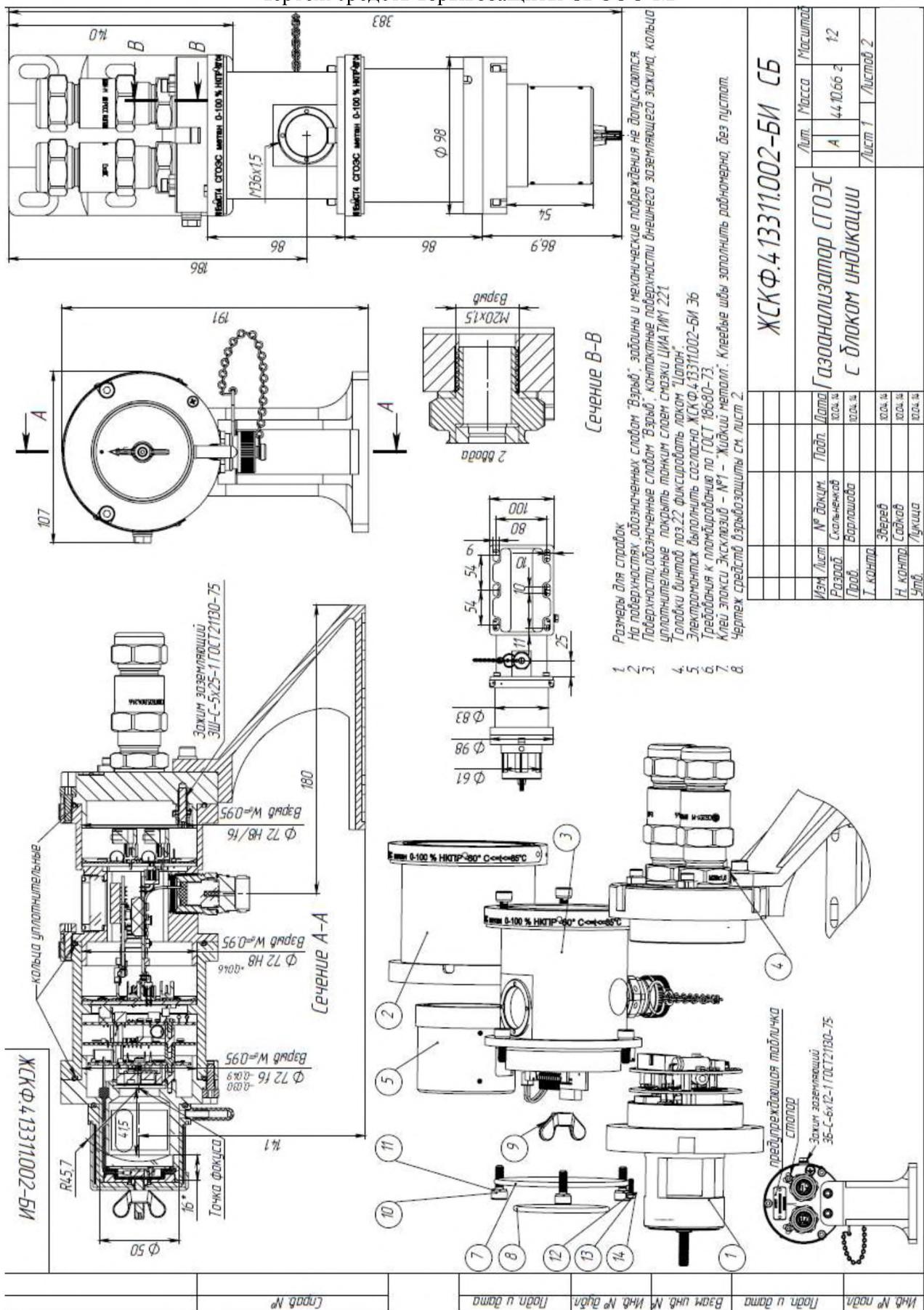
ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист

17

Приложение Б.1

Чертеж средств взрывозащиты СГОЭС-М



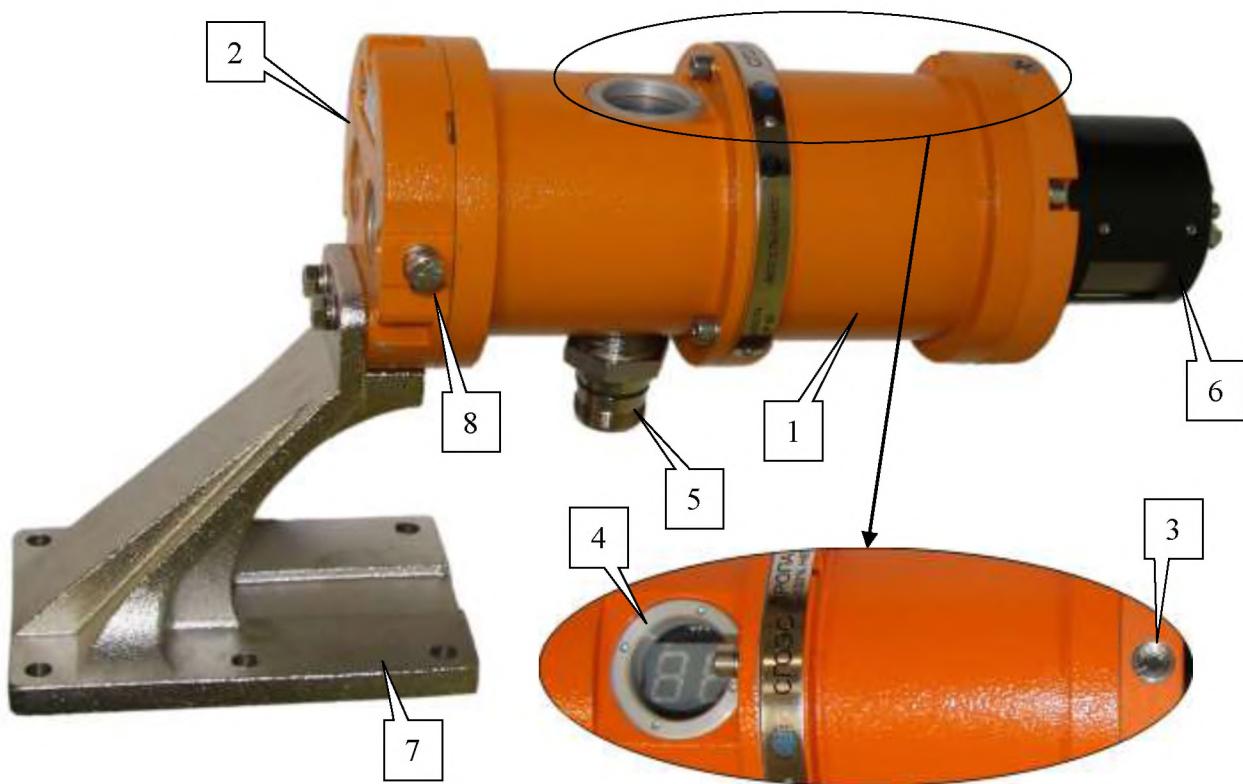
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист
18

Общий вид СГОЭС-М, исполнение газоанализатора СГОЭС-М со встроенным HART-разъемом



1 - корпус (оптико-электронный отсек); 2 - основание (вводной отсек); 3 - индикатор;
4 – дисплей блока индикации; 5 - разъём для подключения HART-коммуникатора;
6 - влагозащитный кожух; 7 - кронштейн крепления; 8 - клемма заземления

Рисунок Б.1.1 – Общий вид СГОЭС-М с блоком индикации и встроенным HART-разъемом

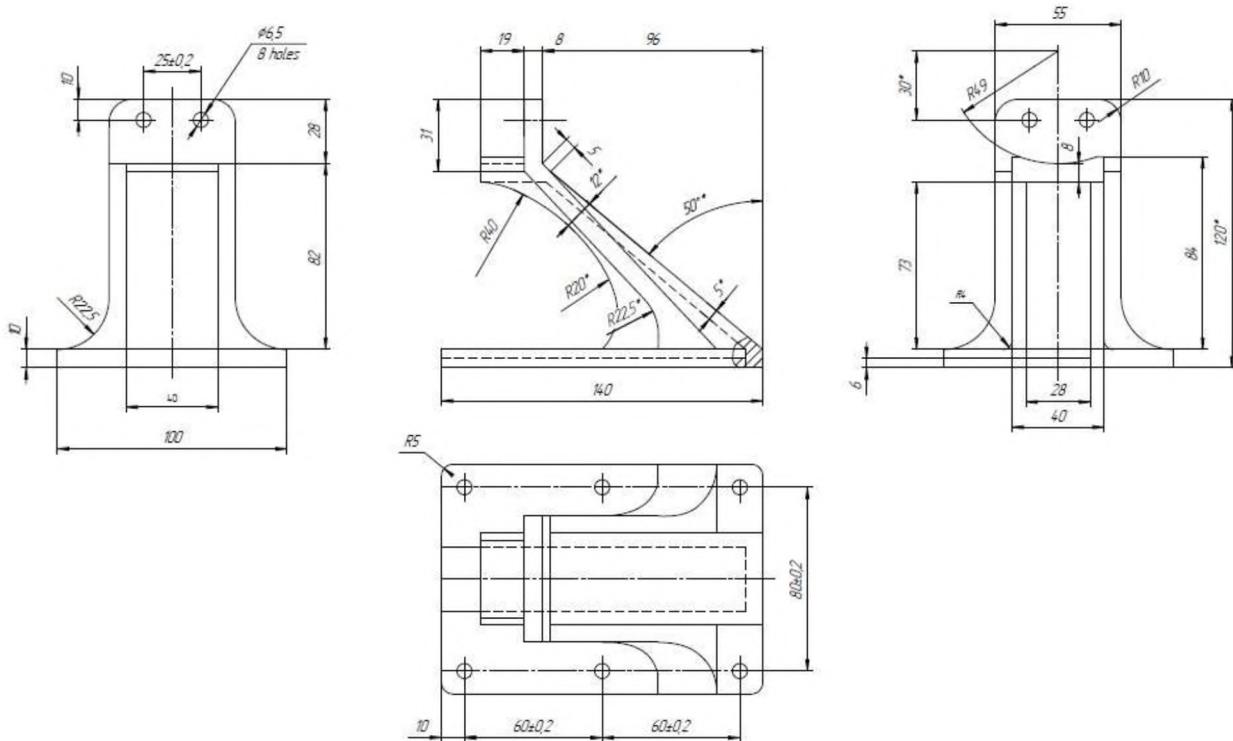


Рисунок Б.1.2 – установочный кронштейн СГОЭС-М

Инв. № подл.	Подпись и дата					Подпись и дата
	Подпись	и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист

Приложение Б.2.1

Чертеж средств взрывозащиты кабельного ввода

ЖСКФ 413311.002-М РЭ

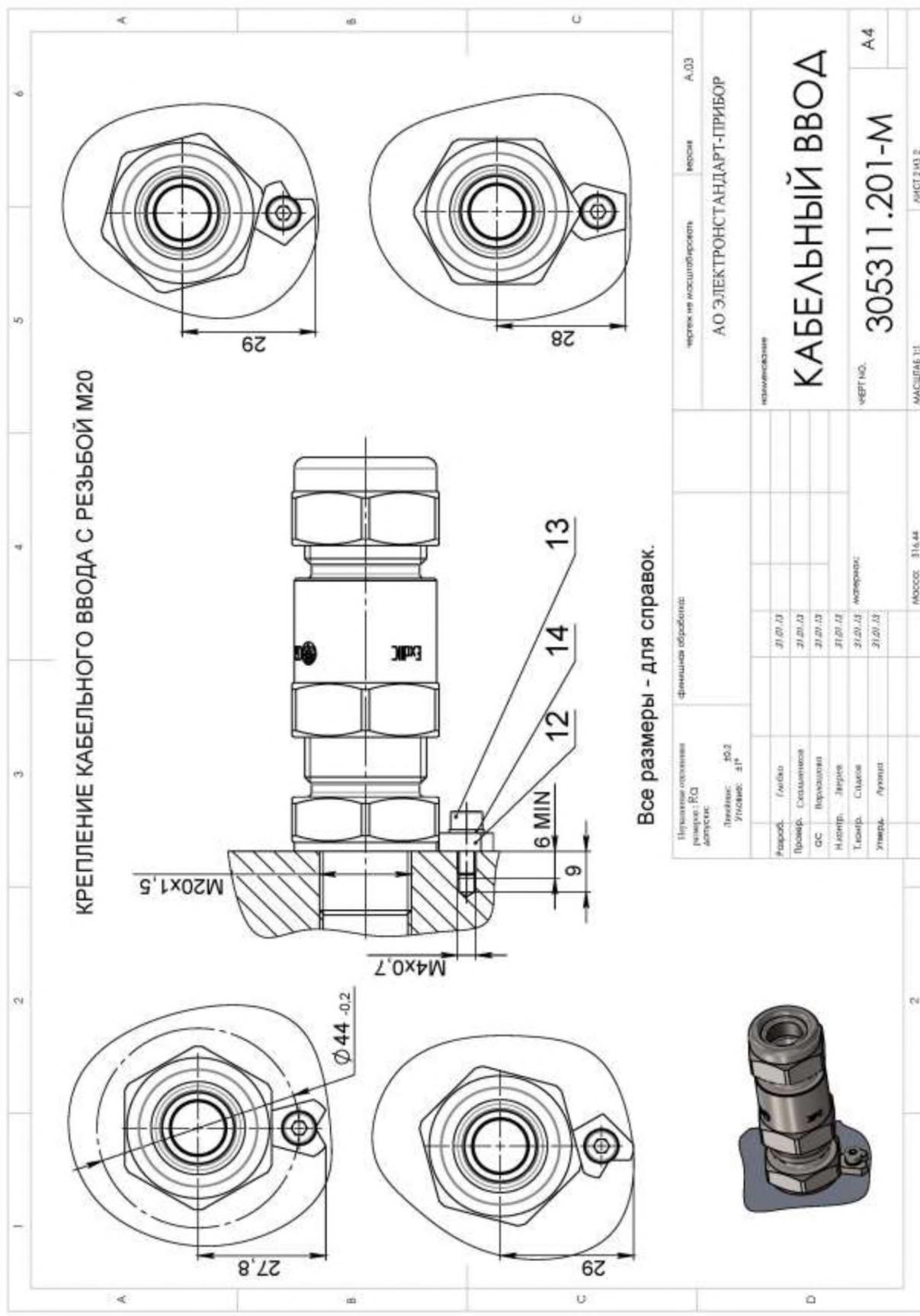
Лист

20

Приложение Б.2.2

Крепление кабельного ввода с резьбой М20

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата



Лист

21

Приложение Б.3

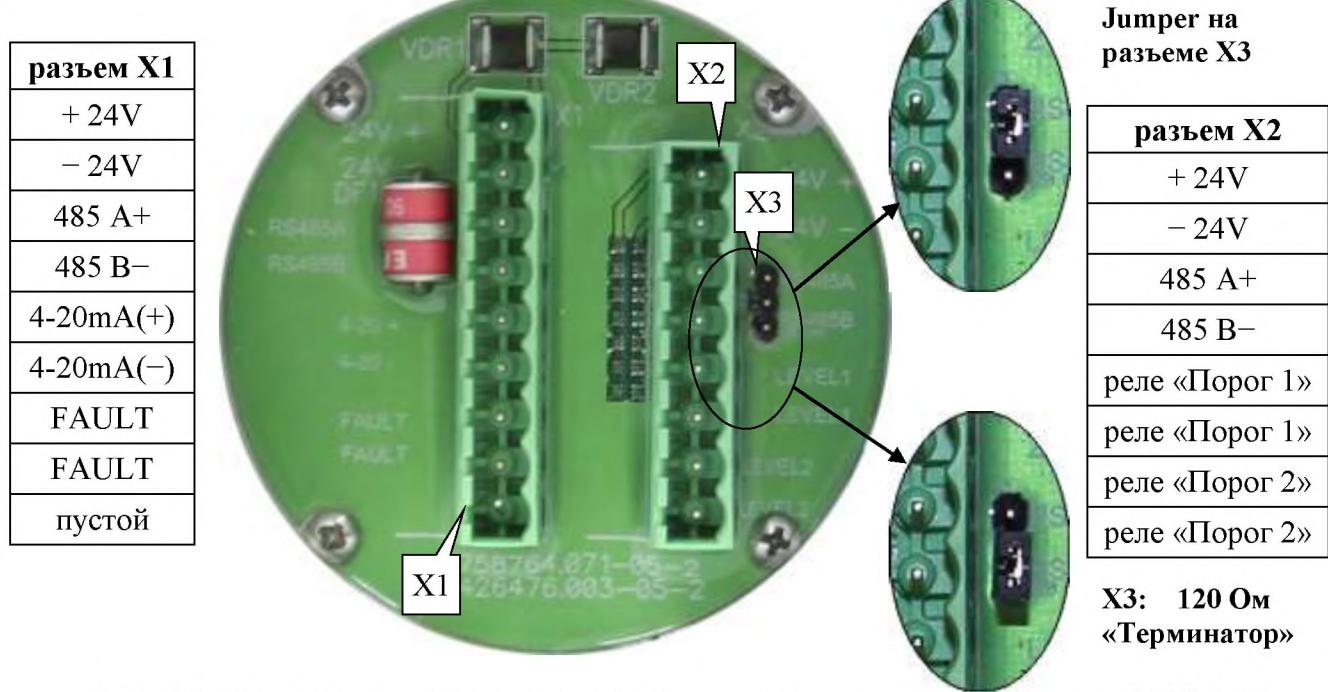
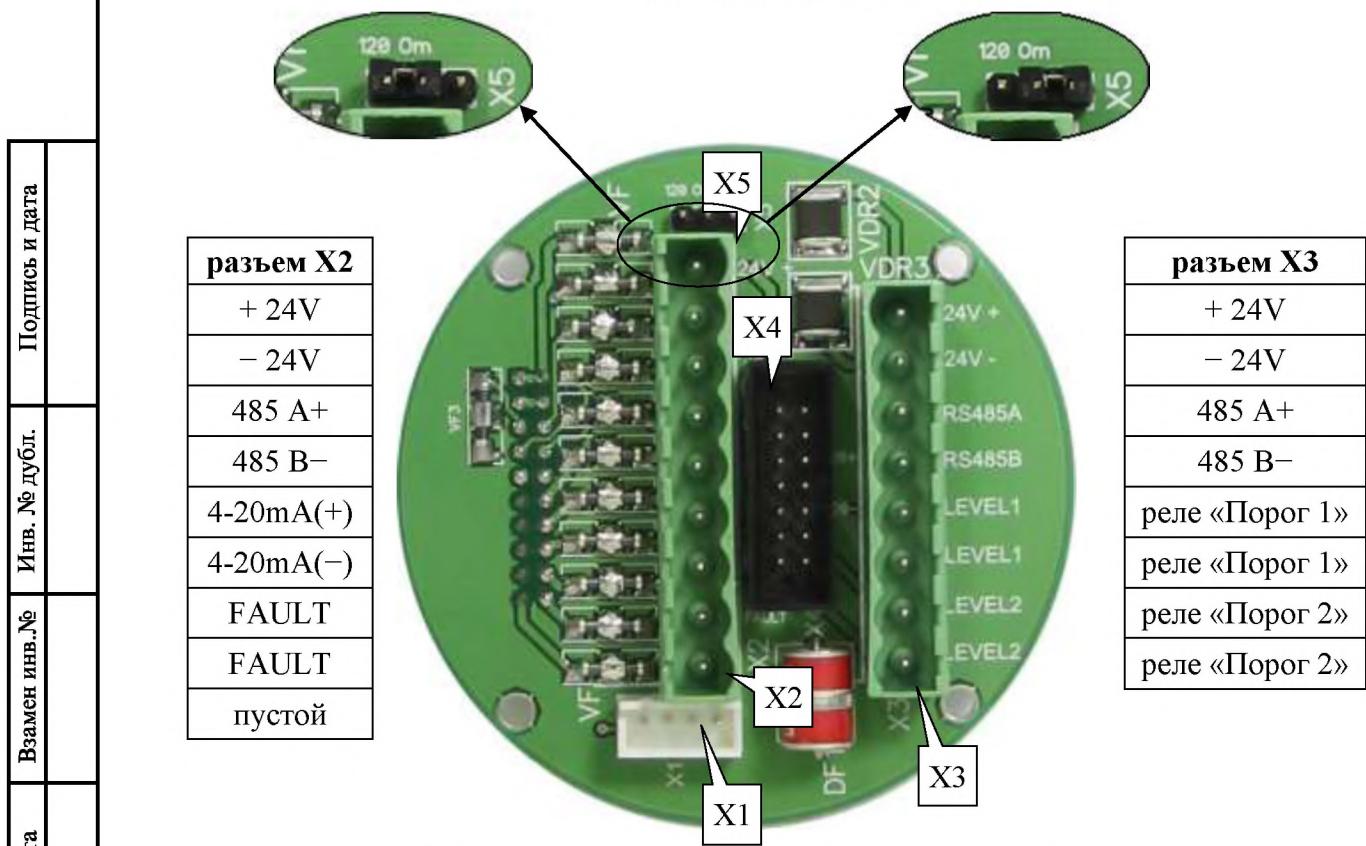


Рис. Б.3.1 Расположение и назначение клемм, используемых при монтаже СГОЭС-М с блоком индикации



X1: технологический разъем для программирования
X4: технологический разъем для подключения блока индикации

Рис.Б.3.2 Расположение и назначение клемм, используемых при монтаже СГОЭС-М без блока индикации

Приложение Б.4
Схемы подключения газоанализаторов СГОЭС-М

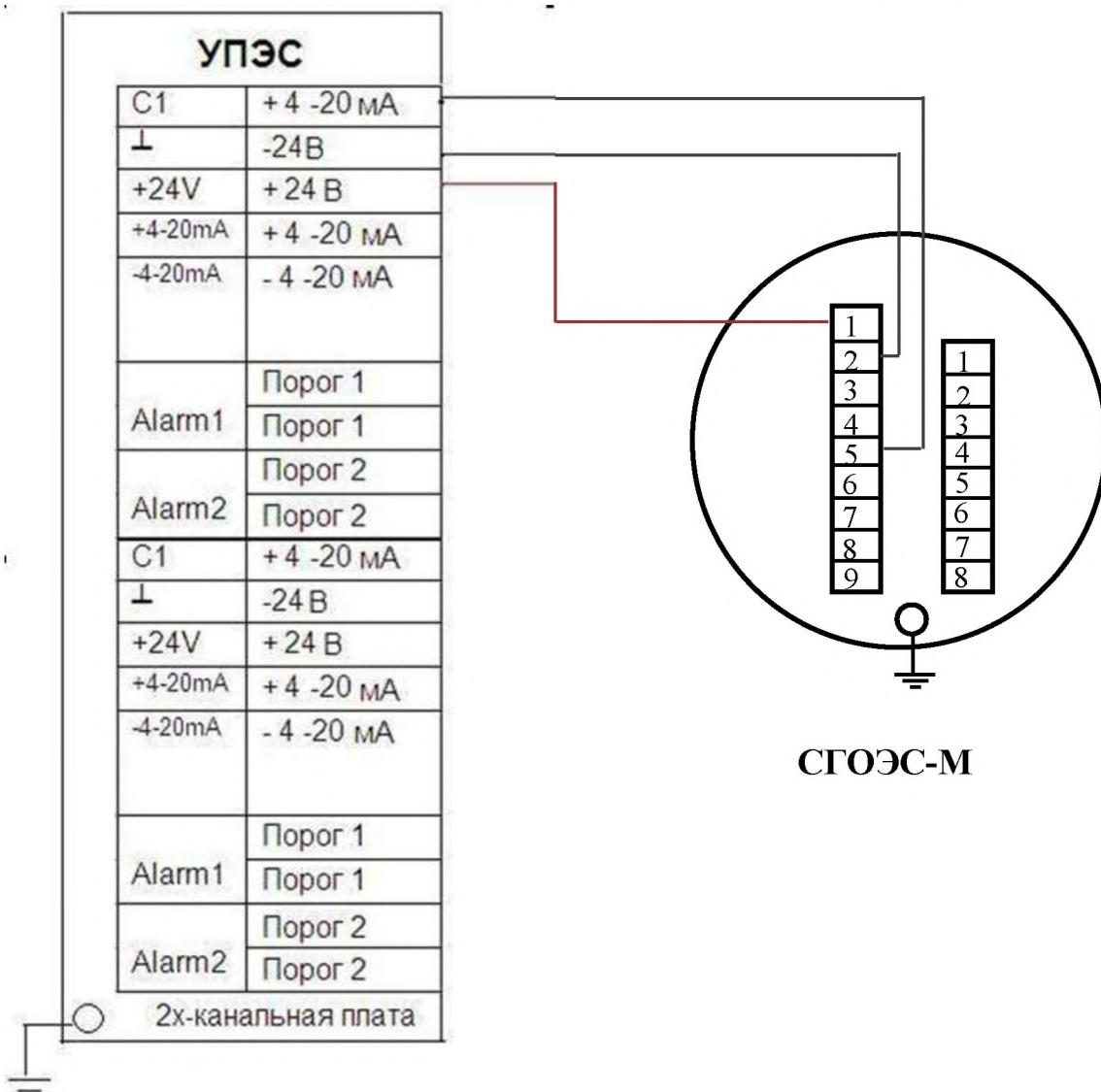


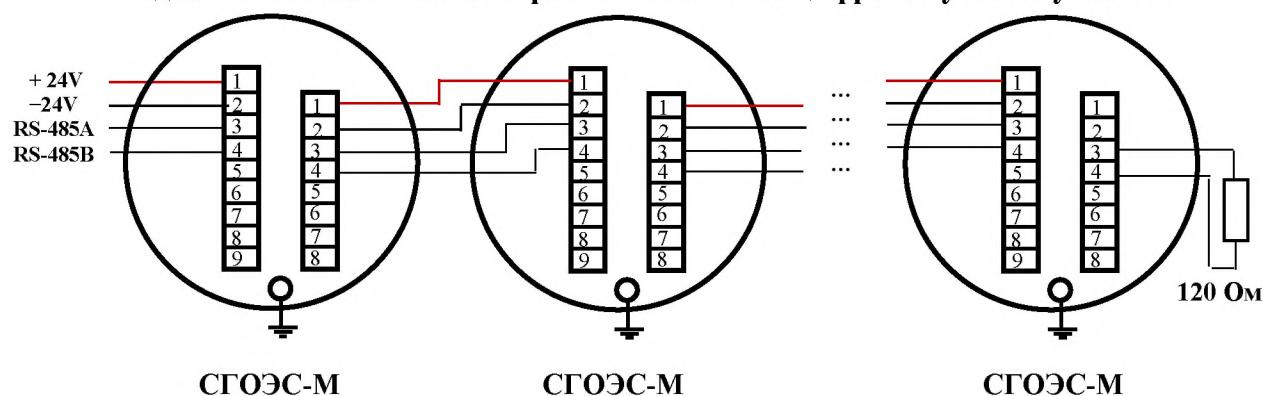
Рисунок Б.4.1 – Схема подключения СГОЭС-М к устройству пороговому УПЭС

В качестве сигнального и кабеля питания при работе с аналоговым выходом рекомендуется использовать кабель КВБбШв 4х1,5 или КВБбШв 5х1,5.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Подключение газоанализаторов СГОЭС-М по цифровому каналу RS-485

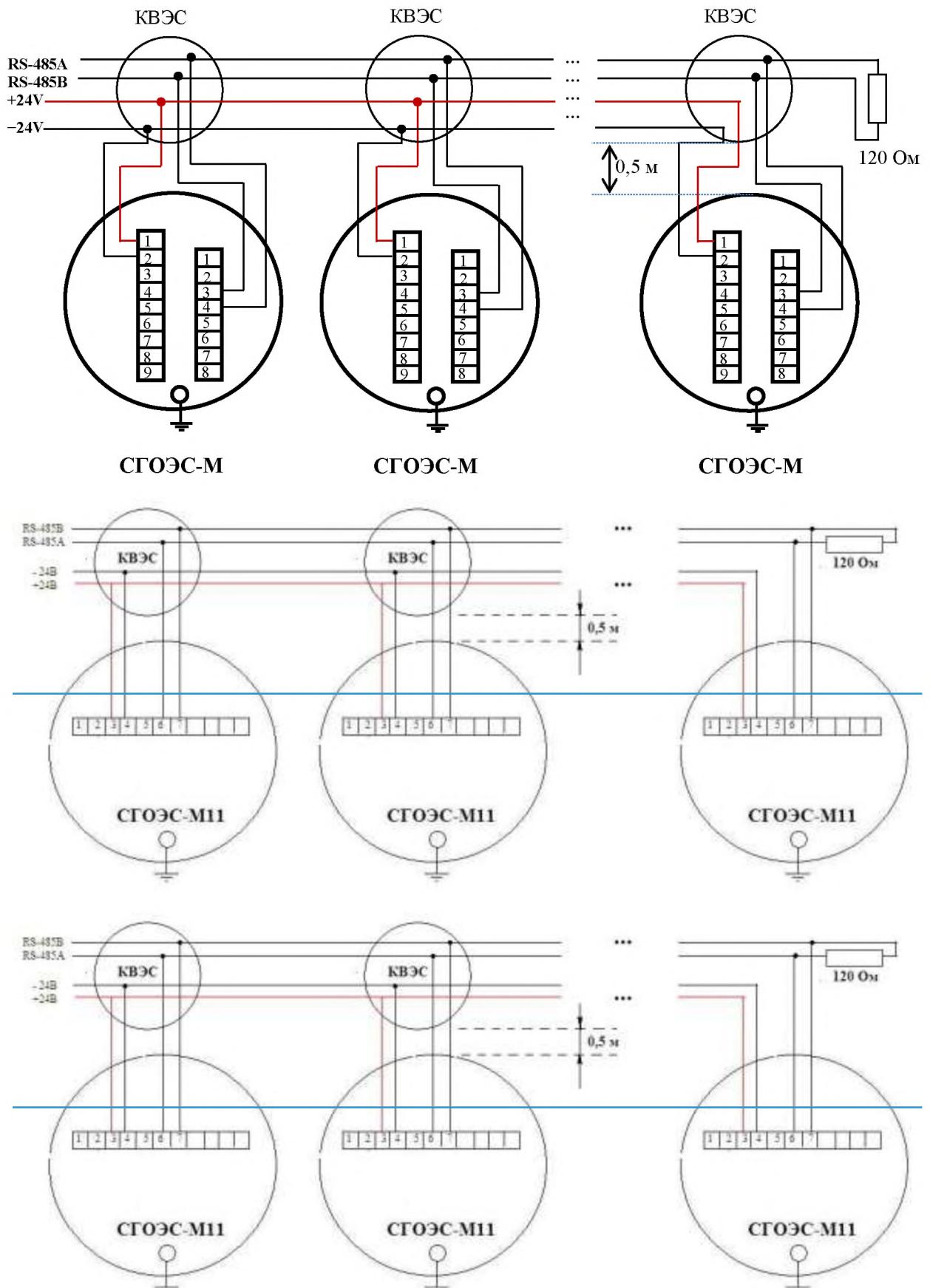


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист

24



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

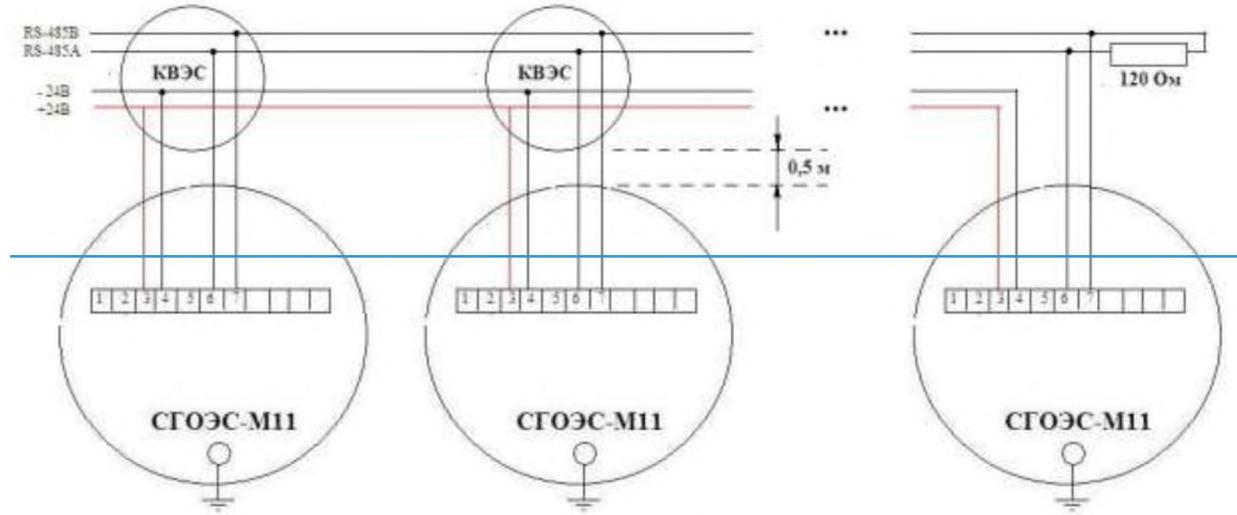


Рисунок Б.4.2 – Схемы подключения СГОЭС-М в шлейф сигнализации по RS-485

Подключение газоанализаторов в шлейф производить экранированным кабелем (две витые пары) – например, МКЭКШвнг 2×2×1,0; ГЕРДА-КВЭК 2×2×1,0 и др. Типоразмер кабеля должен обеспечивать сохранение характеристик взрывозащищенности соединительного кабельного ввода (см. приложение Б.2).

При подключении газоанализаторов к шине через клеммную коробку (типа КВЭС) организацию сети питания (в шлейфе) следует проводить таким образом, чтобы падение напряжения на проводе 24 В между центральным процессором и прибором не превышало 8 В. Типоразмер кабеля должен соответствовать требованиям взрывозащищенности кабельных вводов на корпусе СГОЭС-М и КВЭС. От клеммной коробки КВЭС возможно использование бронированного кабеля с попарно экранированными витыми парами типа МКЭКШВнг ПЭ 4x2 и др.

Расчёт сечения (длины) питающего кабеля:

При подключении СГОЭС-М следует рассчитать максимальную длину питающего кабеля в зависимости от сечения токопроводящей жилы, с учетом того, что итоговое напряжение питания на клеммах прибора должно быть не менее 18 В и не более 32 В. Таким образом, допустимая длина линии электропитания определяется по формуле:

$$L_{(км)} = 25 \times \Delta U_{(В)} \times S_{(мм^2)} / I_{max(mA)}$$

где $\Delta U_{(В)}$ – допустимое падение напряжение на линии;

$S_{(мм^2)}$ – сечение токопроводящей жилы кабеля.

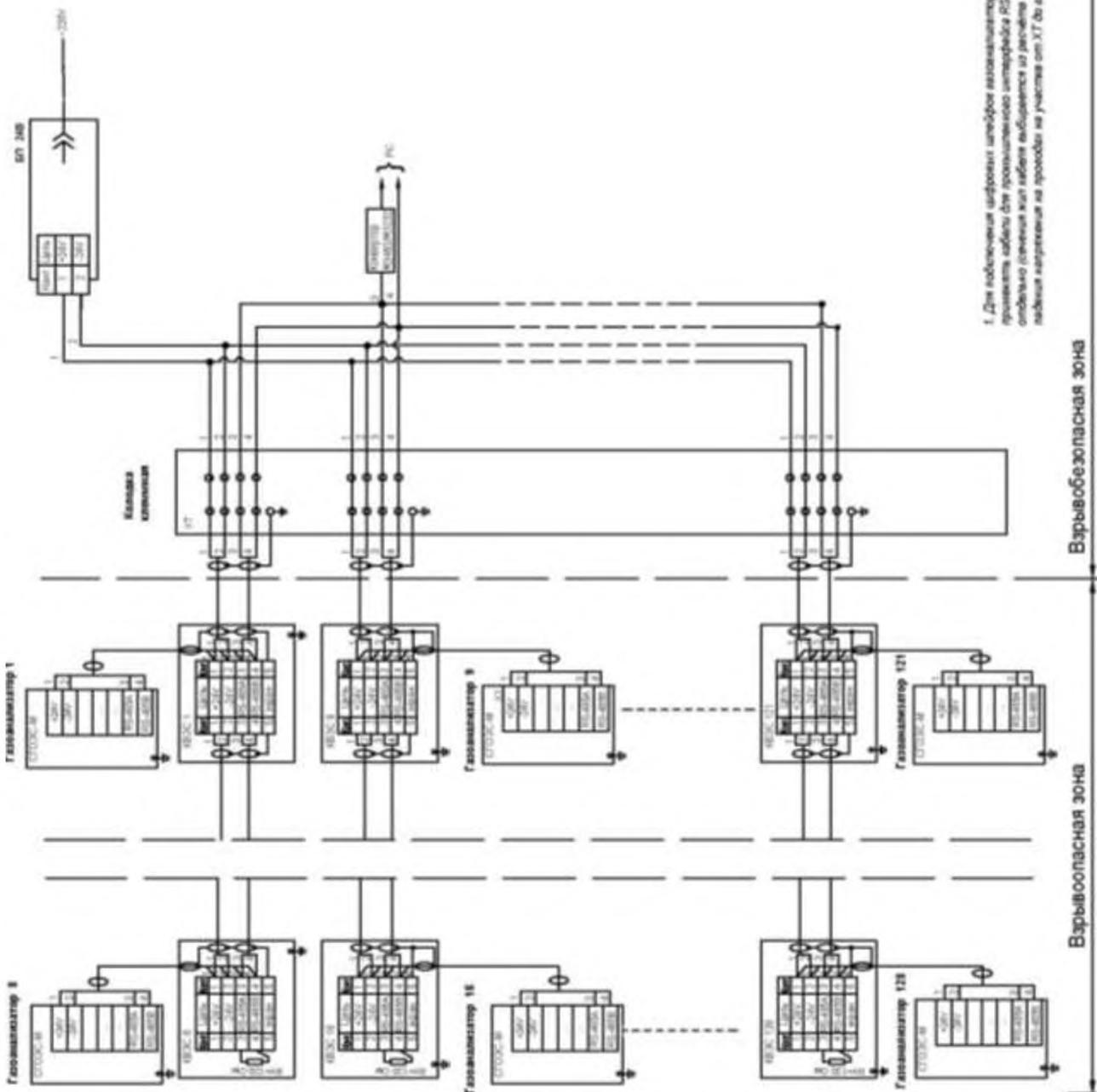
$I_{max(mA)}$ – максимальный ток потребления общего количества СГОЭС-М в шлейфе

$I_{max(mA)} = N_{(шт.)} \times I_{maxSGOES-M}$ (ток потребления одного газоанализатора)

для одного СГОЭС-М $I_{maxSGOES-M} = 150$ мА

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Пример подключения СГОЭС-М в шлейф сигнализации

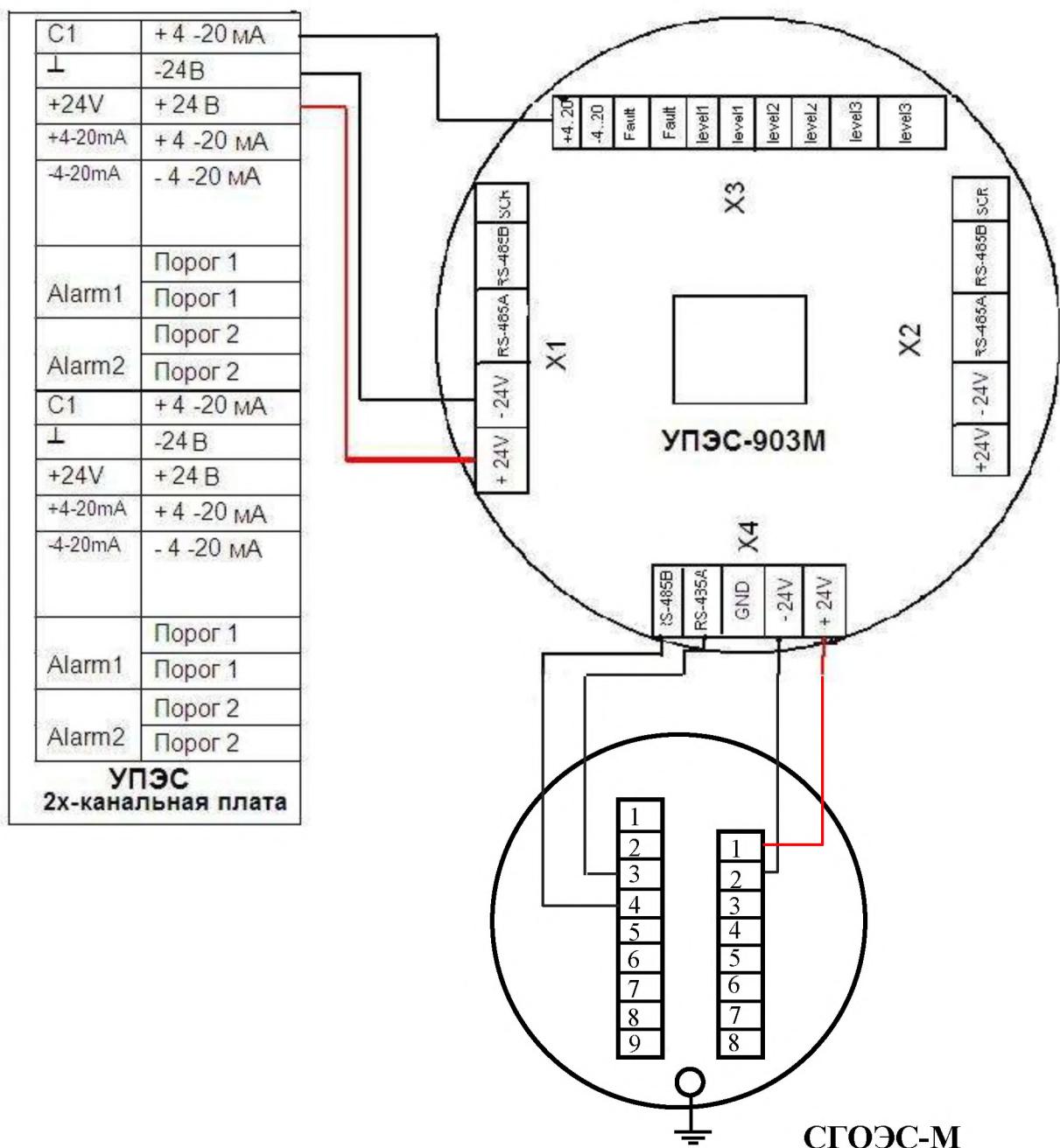


1. Для подключения цифрового интерфейса взрывобезопасного и внешней якорной АТ рекомендуется применять адаптер для промышленного интерфейса RS-485. Шлейфы питания прокладываются отдельно от шлейфа или изгиба выбираются из расчетов потребляемой взрывобезопасных приборов напряжения на проводах на участке от АТ до автономных приборов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

1. Рекомендуется подключать СГОЭС-М к шине через клеммную коробку. Соединение СГОЭС-М с клеммной коробкой осуществляется кабелем с рекомендуемой длиной не более 0,5м. Характеристики кабеля должны соответствовать требованиям кабельных вводов на корпусе СГОЭС-М и клеммной коробки. Возможно использование кабеля марки КВБбШ 5х1 или аналогичных.
2. Организацию сети питания необходимо проводить таким образом, чтобы, с учетом потребления СГОЭС-М, напряжение питания на клеммах приборов было не менее 18 В и не более 32 В.

3. Организацию информационной сети надо проводить так, чтобы падение напряжения на проводе -24 В между центральным процессором и прибором не превышало 8 В.



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

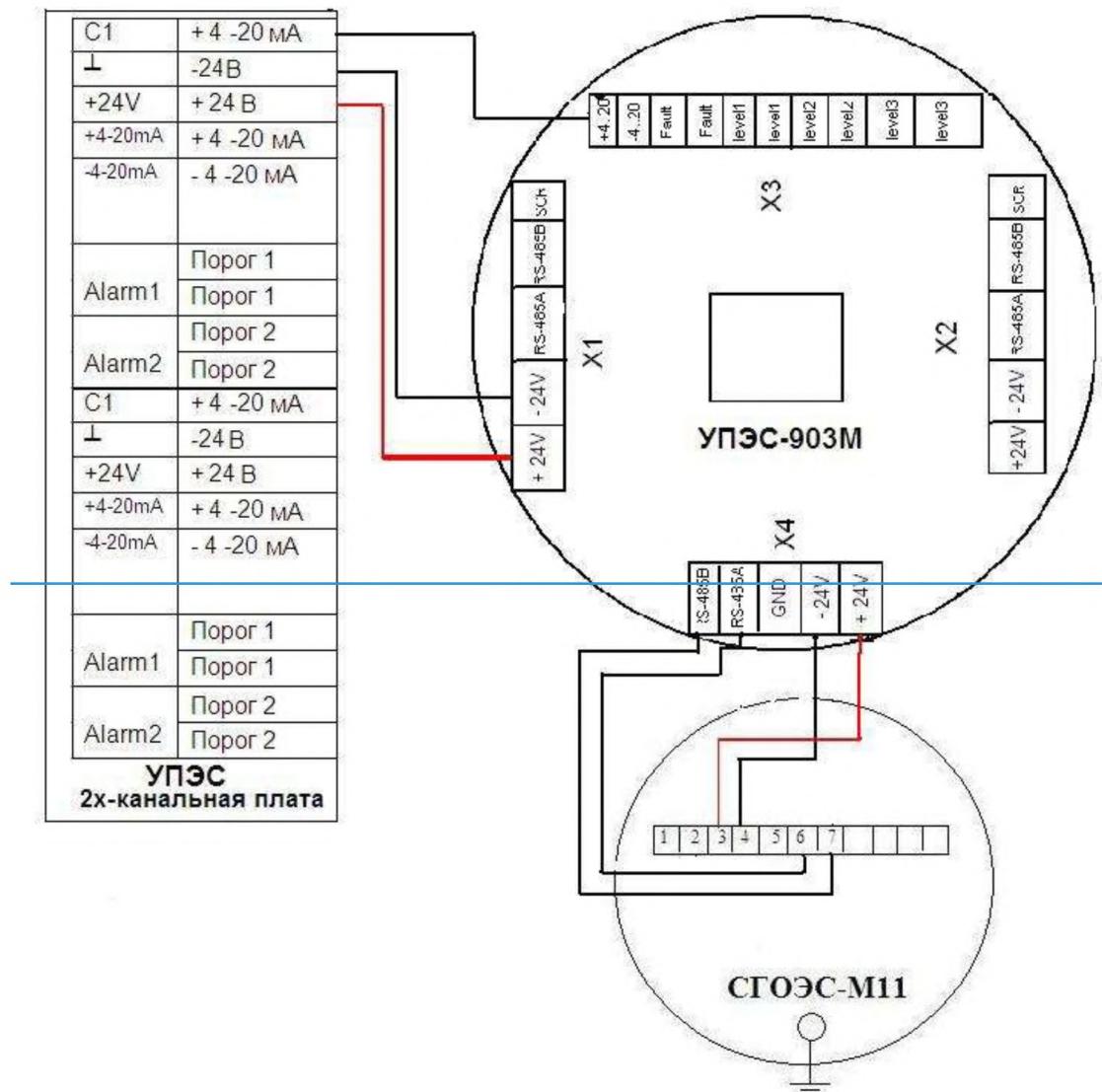
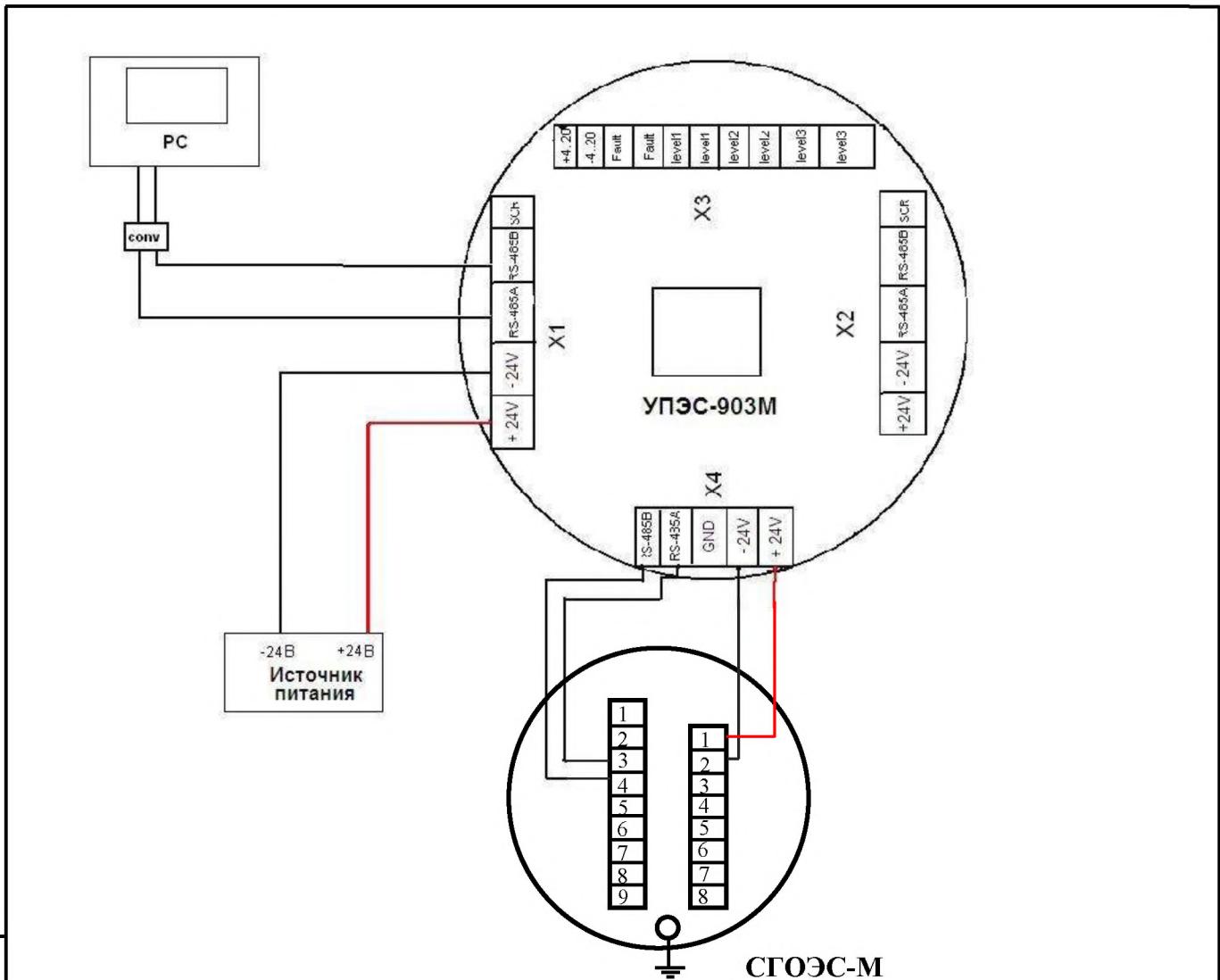


Рисунок Б.4.3 – Схемы соединения СГОЭС-М с пороговым устройством УПЭС-903М с использованием цифрового выхода RS-485

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист

30

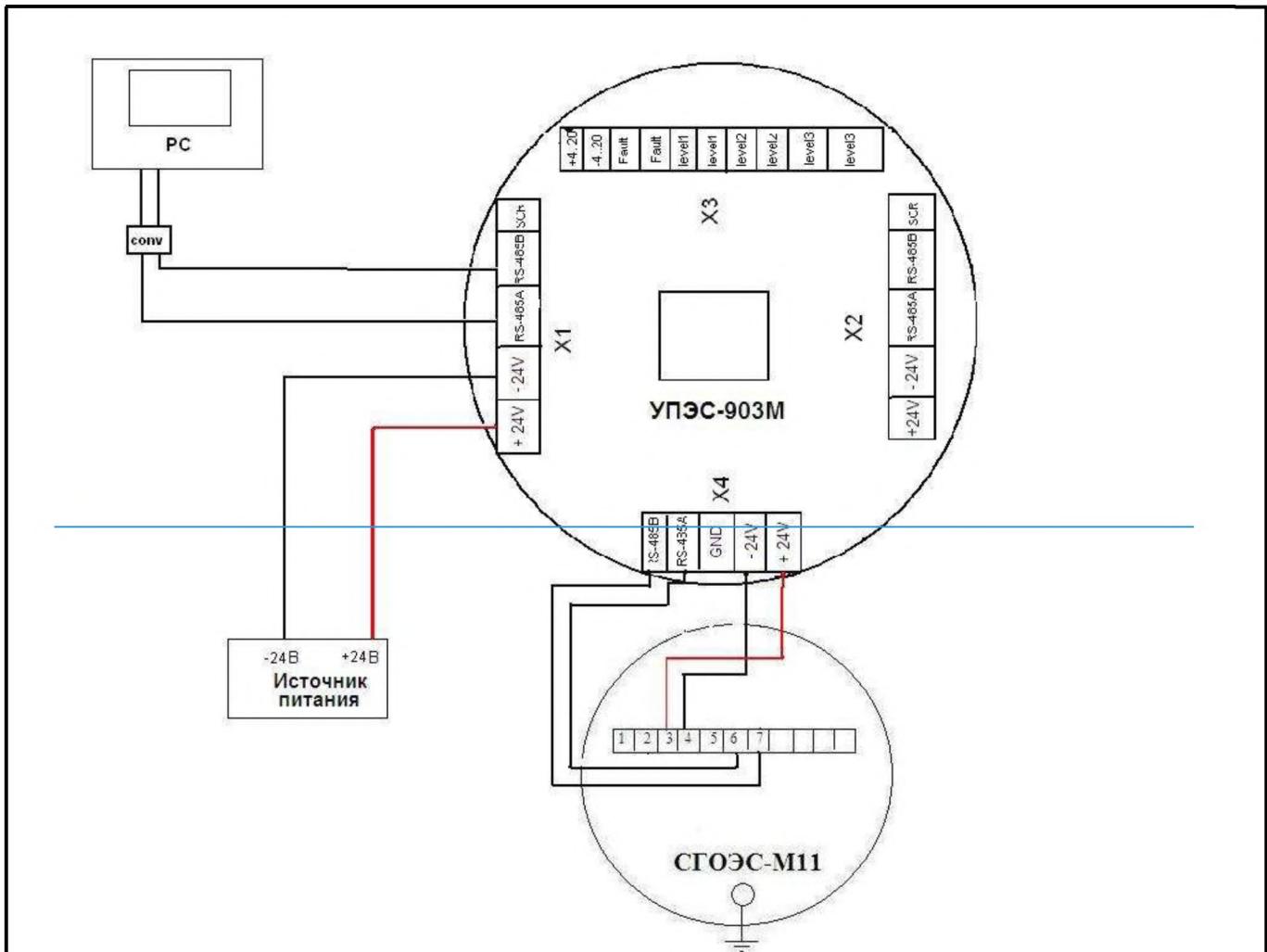
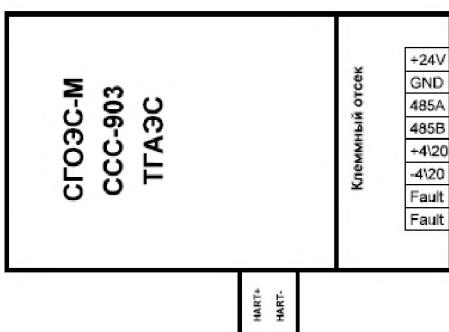
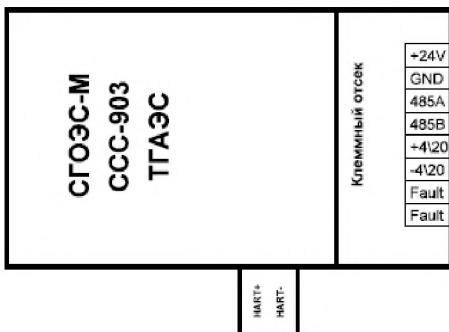
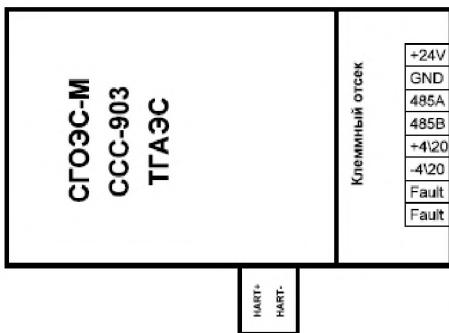


Рисунок Б.4.4— Схема использования СГОЭС-М в качестве удаленного сенсора, с использованием цифрового выхода RS-485

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

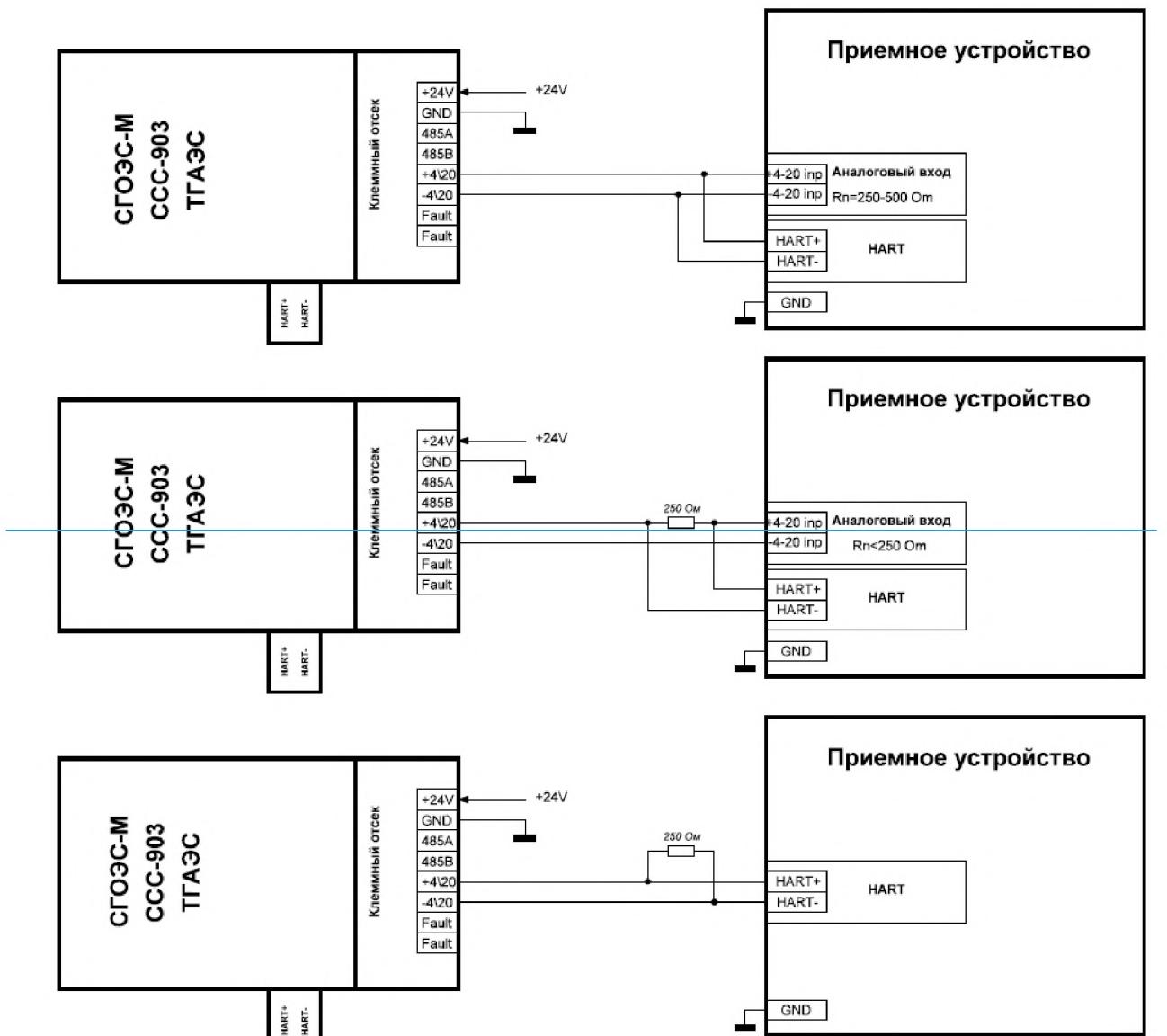


Рисунок Б.4.5 – Схема подключения нескольких приборов в шлейф сигнализации к приемному устройству по 4 – 20 мА (HART)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Приложение В

Методика установки нуля и регулировки чувствительности

1. Установку нуля и регулировку чувствительности СГОЭС-М проводят при подготовке к проведению поверки в случае несоответствия погрешности преобразования требованиям настоящего РЭ.

2. При проведении работ используют средства, указанные в таблице 2 приложения Д.1 настоящего РЭ. Кроме того, используют следующие средства:

а) PC – IBM-совместимый персональный компьютер с операционной системой Windows 98, XP, 2000 и свободным портом COM (далее – PC);

б) кабель В.1; технологический ЖСКФ.685611.001Э3 и камера калибровочная ЖСКФ301.261.004;

в) рабочая программа “SgoGrad” (входит в комплект принадлежностей на диске).

3. Установку нуля и регулировку чувствительности проводят в нормальных условиях.

4. Работы по установке нуля и регулировке чувствительности преобразователя от персонального компьютера проводит инженер КИПиА вне взрывоопасной зоны в следующей последовательности:

1) отсоединяют СГОЭС-М от устройства вводного и переносят его во взрывобезопасную зону;

2) соединяют при помощи кабеля технологического ЖСКФ.685611.001Э3 и проводов СГОЭС-М оптико-электронный с PC и блоком питания в соответствии с рисунком.

Внимание! Неправильное подключение питания может привести к тому, что в СГОЭС-М выйдут из строя элементы, обеспечивающие связь с PC и в дальнейшем будет невозможно установить с ним связь и, следовательно, осуществить регулировку!

3) снимают с СГОЭС-М влагопылезащитный кожух и устанавливают вместо него камеру калибровочную ЖСКФ301.261.004, имеющую штуцеры для подачи газовых смесей;



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

5) включают питание PC и, после загрузки операционной системы, запускают программу для установки нуля и регулировки чувствительности “SgoGrad”, записанную на диске;

6) после загрузки, на экране появятся меню программы калибровки и информационные окна - выводится текущая информация, задаваемая пользователем: номер преобразователя, режим работы, концентрации газовых смесей;

Пользуясь подсказками меню, установите параметры связи PC с прибором и включите режим «Поиск». Через некоторое время на дисплее должно появиться окно с текущими параметрами СГОЭС-М – концентрация, состояние реле и т.д.;

Инв. № подл.	Подпись	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						34

7) введите тип определяемого компонента и концентрацию поверочных газовых смесей, с которыми будет осуществляться калибровка;

8) через 20...30 мин. после подачи питающего напряжения на СГОЭС-М, соединяют вход ротаметра с баллоном, содержащим газовую смесь 1, а его выход – со штуцером калибровочного колпака отрезком шланга и продувают его в течение 2,5...3 мин. потоком 0,4...0,6 л/мин (общий объем смеси, прошедшей через него, должен быть не менее 1,2...1,5 литра);

9) после установления стабильных показаний СГОЭС-М, курсором нажмите кнопку «Установка нуля», проконтролируйте, что показания СГОЭС-М после этого стали 0% НКПР;

10) для проведения калибровки с ПГС № 3, соединяют входной шланг с баллоном со смесью 3 и продувают СГОЭС-М в течение 2,5...3 мин. потоком газовой смеси с расходом 0,4...0,6 л/мин (общий объем смеси, прошедшей через него, должен быть не менее 1,2...1,5 литра);

11) после установления стабильных показаний СГОЭС-М, курсором нажимают «Калибровка с высокой концентрацией»;

12) для проведения калибровки с ПГС № 2, соединяют входной шланг с баллоном со смесью 2 и продувают СГОЭС-М в течение 2,5...3 мин. потоком с расходом 0,4...0,6 л/мин (общий объем смеси, прошедшей него должен быть не менее 1,2...1,5 литра). При отсутствии второй газовой смеси см. п.п.16);

13) установления стабильных показаний СГОЭС-М, курсором нажимают «Калибровка с низкой концентрацией»;

14) проверяют соответствие СГОЭС-М техническим характеристикам, указанным в настоящем РЭ, для чего проводят следующие операции:

- последовательно подают газовые смеси 1 – 2 – 3 и измеряют значения выходных токов преобразователей, мА;

- по номинальной функции преобразования определяют расчетные значения выходных токов для каждой газовой смеси;

- измеренные значения токов преобразователей не должны отличаться от расчетных более чем на $\pm 0,8$ мА для газовой смеси ПГС №2 и $\pm 1,5$ мА для газовой смеси ПГС №3;

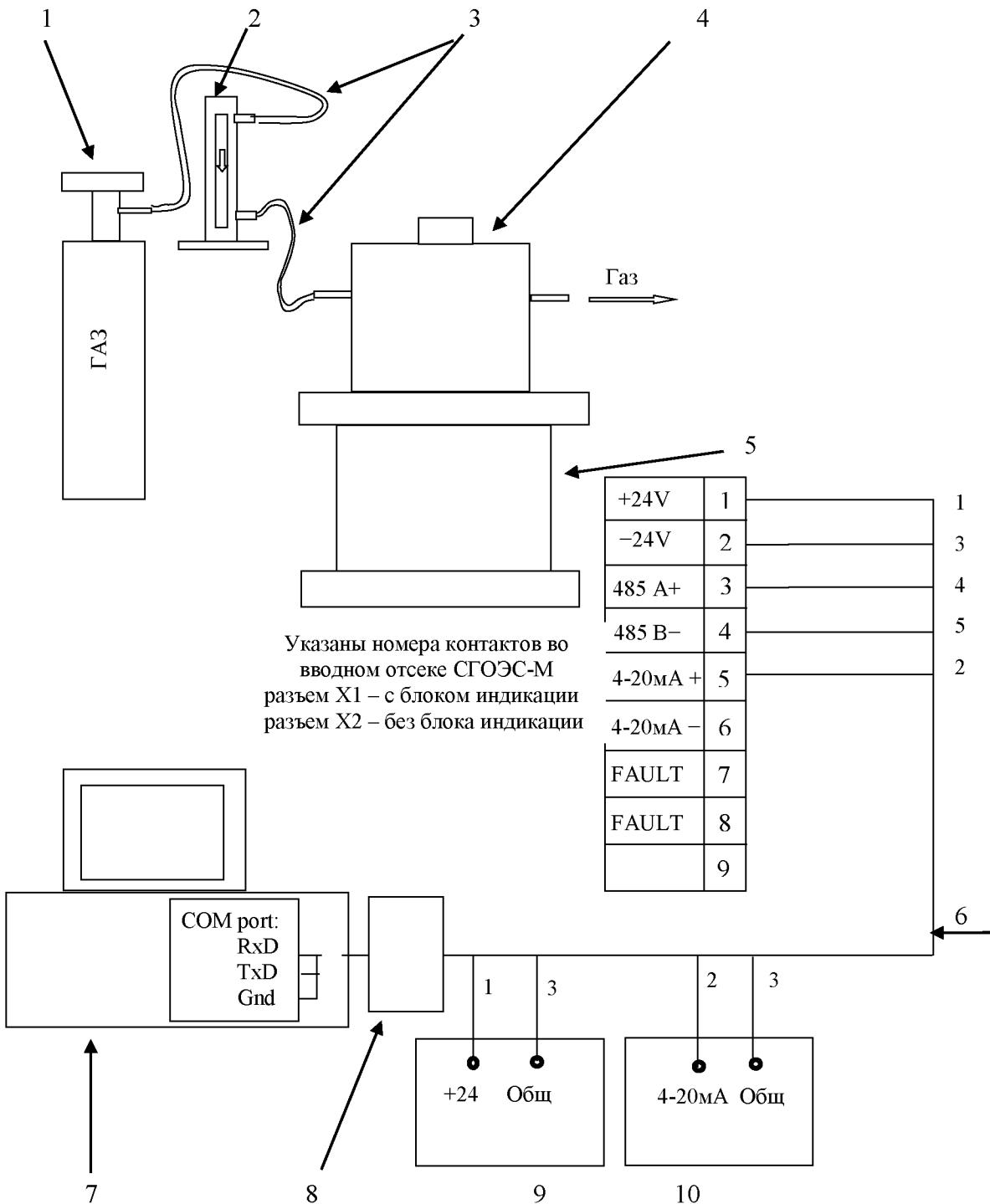
- если отклонение тока превышает $\pm 0,8$ мА и $\pm 1,5$ мА соответственно, необходимо провести повторную регулировку чувствительности;

15) При проверке соответствия СГОЭС-М техническим характеристикам, указанным в настоящем РЭ, по цифровому каналу, проводят операции в соответствии с п.п.14), контролируя показания СГОЭС-М на дисплее РС, при этом отклонение показаний СГОЭС-М от значений концентраций определяемого компонента для каждой газовой смеси должно быть не более пределов допускаемой основной погрешности указанной в таблице 1.

16) При наличии только одной газовой смеси, концентрация имеющейся смеси указывается как ПГС № 3 и операция калибровки проводится в соответствии с п.п.10), а калибровка с дополнительной концентрацией в этом случае не производится.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						35



1 – баллон с поверочной газовой смесью; 2 – ротаметр; 3 – трубы для подачи газа;
4 – камера калибровочная; 5 – СГОЭС-М; 6 – кабель технологический; 7 – персональный компьютер;
8 – конвертор RS232↔RS485; 9 – источник питания; 10 – миллиамперметр.

Рисунок В.1 - Схема соединений для установки нуля и регулировки чувствительности СГОЭС-М при помощи компьютера.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Приложение Г.1

Протокол обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу
RS485/Modbus-RTU для газоанализатора СГОЭС-М

СГОЭС-М поддерживает следующие типы команд протокола Modbus-RTU:

- чтение из устройства. Код команды 0x03, 0x04;
- запись слова в устройство. Код команды 0x06.

Карта адресов несущих информацию о состоянии устройства.

Адрес 0x01 - старший байт содержит номер (адрес) устройства (беззнаковое число)
младший байт определяет скорость обмена по каналу RS-485:

- 0x01 - 1200 бод
- 0x02 - 2400 бод
- 0x04 - 4800 бод
- 0x08 - 9600 бод
- 0x10 - 19200 бод

Адрес 0x02 - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора со следующими информационными байтами:

старший байт - тип прибора СГОЭС-М;

- | | |
|------------------|----------------|
| 1 – метан, | 2 – пропан, |
| 3 – гексан, | 4 – бутан, |
| 5 – изобутан, | 6 – пентан, |
| 7 – циклопентан, | 8 – этанол, |
| 9 – метанол, | 10 – пропилен; |
| 11 – этан; | 12 – этилен; |
| 13 – толуол; | 14 – бензол; |
| 15 – ацетон; | 16 – МТБЭ, |

младший байт - текущее состояние СГОЭС-М в формате XXXXD3 D2 D1 D0;

- | | | |
|----|------------------------|------------|
| D2 | 1 - превышен порог II, | 0 - норма |
| D1 | 1 - превышен порог I, | 0 - норма |
| D0 | 0 - авария, | 1 - норма. |

Адрес 0x03 - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора

Концентрация измеряемого газа в % НКПР (целое знаковое).

Адрес 0x04 - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора со следующими информационными байтами:

старший байт - порог 1,
младший байт - порог 2.

Адрес 0x05 - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора
D – приведённое.

Адрес 0x06 - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора
Напряжение опорного канала.

Адрес 0x07 - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора
Напряжение рабочего канала.

Адрес 0x08 - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора
D – приборное.

Адрес 0x09 - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора
Температура, показания встроенного терморезистора.

Адрес 0x0A - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора
Служебный номер прибора.

Адрес 0x0B - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора
Концентрация измеряемого газа в % НКПР*10(целое знаковое).

Инв. № подп.	Подпись	Инв. № дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						37

Адрес 0x0C - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора

Номер версии загрузочной программы (беззнаковое целое).

Адрес 0x0D - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора со следующими информационными байтами:

старший байт – тип прибора,

младший байт – модификация прибора.

Информация в адресах с 5 по 10 является технологической, используется при калибровке на заводе изготовителе или в центрах по ремонту.

Для смены протокола Modbus RTU на:

- HART необходимо записать по адресу 0x3F значение 0xA002.

Для изменения адреса устройства необходимо записать в регистр с адресом 0x01 номер этого устройства в диапазоне от 0x01 до 0xF7, разместив его в старшем байте регистра.

Для изменения скорости обмена устройства по каналу RS-485 необходимо записать в регистр с адресом 0x01 код соответствующий определенной скорости обмена, разместив его в младшем байте регистра (В старшем байте адрес устройства).

0xNN01 - 1200

0xNN02 - 2400

0xNN04 - 4800

0xNN08 - 9600

0xNN10 - 19200

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 СГОЭС-М производит изменение скорости обмена и номера устройства.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Дистанционная установка "0" осуществляется записью любого кода по адресу 0x02: (Команда - 06, данные – любые, адрес – 02).

Дистанционная калибровка 1 (по средней смеси, т.е. дополнительная калибровка) осуществляется записью истинной концентрации по адресу 0x03: (Команда - 06, данные – концентрация газа, адрес – 03). Где концентрация газа = концентрация газа в объёмных процентах * 1000.

Дистанционная калибровка 2 (по высокой смеси, т.е. основная калибровка) осуществляется записью истинной концентрации по адресу 0x04: (Команда - 06, данные – концентрация газа, адрес – 04). Где концентрация газа = концентрация газа в объёмных процентах * 1000.

Дистанционная установка заводских значений осуществляется записью 1 по адресу 0x05: (Команда - 06, данные – 1, адрес – 05).

Дистанционная установка "Порог 1" осуществляется записью величины порога в %НКПР по адресу 0x06: (Команда - 06, данные – %НКПР, адрес – 06).

Дистанционная установка "Порог 2" осуществляется записью величины порога в % НКПР по адресу 0x07: (Команда - 06, данные – %НКПР, адрес – 07).

Попытка записи в регистры с другими адресами, приводит к получению ответа с кодом ошибки адреса.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ВНИМАНИЕ! При отладке программного обеспечения недопустимо циклическое использование команды с кодом 06 т.к. регистры предназначенные для записи имеют ограниченное количество циклов записи (10000).

ВНИМАНИЕ! При чтении данных из прибора существует ограничение на длину передаваемой посылки, max=13.

ВНИМАНИЕ! Протокол Modbus-RTU является протоколом «по умолчанию», т.е. после установки заводских настроек прибор будет работать по протоколу Modbus-RTU.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист

39

Приложение Г.2

Протокол обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу HART
для газоанализатора СГОЭС-М

Для передачи цифровых данных используется низкоуровневая модуляция, наложенная на аналоговый сигнал 4-20 mA. 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 СГОЭС-М поддерживает следующие команды:

Универсальные команды в полном объеме.

Общие команды (оригинальное назначение/альтернативное назначение):

- | Инв. № подл. | Подпись и дата | Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взамен инв.№ |
|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
- #35 Записать значения диапазона/установка двух порогов срабатывания:
0 байт – единица измерения (Unsigned-8);
1-4 байт – второй порог, в единицах mA сигнала 4-20 (Float-32);
5-8 байт – первый порог, в единицах mA сигнала 4-20 (Float-32).
- #38 Сбросить флаг «Конфигурация изменена».
- #40 Войти/выйти из режима фиксированного тока.
- #43 Установка нуля первичной переменной.
- #45 Настроить ноль ЦАП/Калибровка первичной переменной:
0-3 байт – значение подаваемой концентрации, в единицах mA сигнала 4-20 (Float-32);
- #46 Настроить коэффициент усиления ЦАП/Калибровка первичной переменной:
0-3 байт – значение подаваемой концентрации, в единицах mA сигнала 4-20 (Float-32);

Смена протокола обмена осуществляется с помощью установки заводских настроек, для этого необходимо надеть С-образный ключ на корпус датчика и повернуть его до совмещения выемки на корпусе и выступа на ключе, затем сбросить и подать питание. После этого прибор будет работать по интерфейсу RS-485, протокол Modbus-RTU, сетевой адрес 3, 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).

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						40

Приложение Г.3

HART-интерфейс газоанализатора СГОЭС-М

Газоанализатор СГОЭС-М имеет дополнительный выход интерфейса HART для подключения коммуникатора и выполнения необходимых сервисных операций в полевых условиях (считывание величины концентрации, установка нуля, калибровка, смена порогов срабатывания).

В качестве коммуникатора может быть использован любой HART-совместимый коммуникатор, имеющий поддержку команд, приведенных в приложении Г.2.

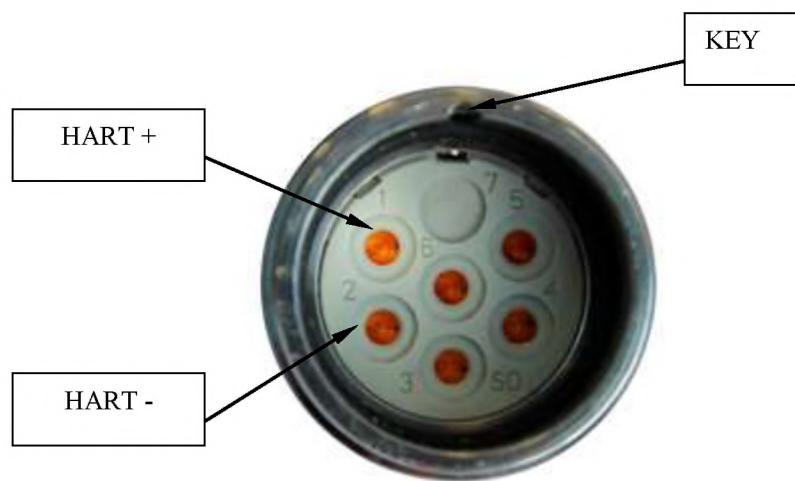


Рисунок Г.3 – Цоколевка HART - разъема

Для настройки функционирования СГОЭС-М через HART-интерфейс следует, предварительно ознакомившись с руководством по эксплуатации конкретной модели HART-коммуникатора, включить устройство (при необходимости, перейти из главного меню в раздел настройки соединения) и дождаться установления связи с газоанализатором.

После установления связи с прибором в меню HART-коммуникатора становятся доступными такие основные операции (режимы) как: установка нуля и калибровка чувствительности СГОЭС-М, считывание величины концентрации определяемого газа (в %НКПР) и соответствующего этой концентрации токового сигнала (в mA), смена порогов срабатывания газоанализатора, а также перевод прибора в режим работы по шлейфу, смена (сетевого) адреса СГОЭС-М и проч.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						41

Приложение Д.1

Технические характеристики ПГС, используемых при первичной поверке СГОЭС-М

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата	Номинальное значение объемной доли или довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой основной погрешности аттестации	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС	
					ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 метан	метан (CH ₄)	азот			(2,20 ± 0,25) %	(4,15 ± 0,25) %	±0,8 % отн.	O.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
								ГСО 9750-2011
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 пропан	пропан (C ₃ H ₈)	азот			0,85 % ± 10 % отн.	1,54 % ± 10 % отн.	±2 % отн.	O.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
								ГСО 9142-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 бутан	бутан (C ₄ H ₁₀)	азот			(0,35 ± 0,05) %	(0,65 ± 0,05) %	± 0,02 % (об.д.)	O.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
								ГСО 9126-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 изобутан	изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	ПНГ - воздух			(0,3 ± 0,1) %	(0,55 ± 0,1) %	± (-8,3X+9,9) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
								ГСО 5905-91
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 пентан	пентан (C ₅ H ₁₂)	ПНГ - воздух			(0,35 ± 0,04) %		± 0,02 % (об.д.)	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
								ГСО 9129-2008
								ГСО 9130-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 цикlopентан	цикlopентан (C ₅ H ₁₀)	ПНГ - воздух			0,35 % ± 10 % отн.	0,63 % ± 10 % отн.	± 4 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
								ГСО 9246-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 гексан	гексан (C ₆ H ₁₄)	ПНГ - воздух			(0,250 ± 0,025) %	(0,475 ± 0,025) %	± (-8,9X + 6,2) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
								ГСО 9766-2011
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 пропилен	пропилен (C ₃ H ₆)	азот			(0,50 ± 0,05) %	(0,9 ± 0,1) %	± 5 % отн.	O.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
								ГГС-Р или ГГС-К с ГС пропилен – азот (ГСО 8976-2008)
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 метанол	пары метанола (CH ₃ OH)	ПНГ - воздух			1,38 % ± 10 % отн.	2,47 % ± 10 % отн.	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
								ДГК-В
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этанол	пары этанола (C ₂ H ₅ OH)	ПНГ - воздух			0,75 % ± 10 % отн.	1,4 % ± 10 % отн.	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
								ДГК-В
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этан	этан (C ₂ H ₆)	ПНГ - воздух			0,62 % ± 10 % отн.	1,1 % ± 10 % отн.	± 3 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
								ГСО 9204-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этилен	этилен (C ₂ H ₄)	ПНГ - воздух			0,58 % ± 10 % отн.	1,0 % ± 10 % отн.	± 3 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
								ГСО 8987-2008
Инв. № подл.	Подпись и дата							Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				42
							ЖСКФ.413311.002-М РЭ	

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли или довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС	
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 ацетон	пары ацетона (CH_3COCH_3)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,6 % ± 10 % отн.	1,1 % ± 10 % отн.	от ± 10 до ± 5 % отн.		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 толуол	пары толуола ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,27 % ± 10 % отн.	0,5 % ± 10 % отн.	от ± 10 до ± 5 % отн.		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 бензол	пары бензола (C_6H_6)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,3 % ± 10 % отн.	0,54 % ± 10 % отн.	от ± 10 до ± 5 % отн.		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 МТБЭ	пары метилтретбутилового эфира ($\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_3)_3$)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,38 % ± 10 % отн.	0,68 % ± 10 % отн.	от ± 10 до ± 5 % отн.		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 п-ксилол	пара-ксилол (п- C_8H_{10})	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,27 % ± 10 % отн.	0,50 % ± 10 % отн.	от ± 10 до ± 5 % отн.		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 о-ксилол	орто-ксилол (о- C_8H_{10})	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 10 % отн.	от ± 10 до ± 5 % отн.		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 изопропанол	пары изопропилового спирта ((CH_3) ₂ CHOH)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,5 % ± 10 % отн.	0,9 % ± 10 % отн.	-		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этилбензол	этилбензол (C_8H_{10})	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 10 % отн.	от ± 10 до ± 5 % отн.		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 циклогексан	циклогексан (C_6H_{12})	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,3 % ± 10 % отн.	0,55 % ± 10 % отн.	от ± 10 до ± 5 % отн.		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 гептан	гептан (C_7H_{16})	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			0,25 % ± 10 % отн.	0,50 % ± 10 % отн.	от ± 10 до ± 5 % отн.		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты	пары бензина	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
	неэтилированного		20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР		
	пары дизельного топлива	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
			20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР		
Инв. № подл.	Подпись и дата		Пары керосина	ПНГ - воздух		Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
					20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР
Инв. № подл.	Подпись и дата	Пары уайт-спирита	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ДГК-В	
					20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР
Изм. Лист № документа Подпись Дата					ЖСКФ.413311.002-М РЭ		Лист 43

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли или довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
пары топлива для реактивных двигателей	ПНГ - воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В	
пары автомобильного бензина	ПНГ - воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты	пары авиационного бензина	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В

Примечания:

- 1) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения довзрывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ Р 30852.19-2002.
- 2) Знак "Х" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.
- 3) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01.
- 4) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо азота особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ПНГ – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82.
- 5) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 азота особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.
- 6) Пределы допускаемой погрешности ГС при использовании ДГК-В рассчитываются в соответствии с Руководством по эксплуатации ШДЕК.418313.800 РЭ.
- 7) ГГС-Р - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнения ГГС-Р.
- 8) ГГС-К - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнения ГГС-К.ДГК-В.
- 9) Бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002, топливо дизельное по ГОСТ 305-82, керосин по ГОСТ Р 52050-2006, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78, топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86, бензин автомобильный по ГОСТ Р 51866-2002, бензин авиационный по ГОСТ 1012-72.

Технические характеристики эквивалентных ГС пропан – воздух / пропан – азот, используемых при периодической поверке газоанализаторов

Исполнение газоанализатора	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, %		Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
	ГС № 1	ГС № 2		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 бутан	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,62 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 изобутан	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		(0,475 ± 0,025) %	± 2 % отн.	ГСО 9779-2011
СГОЭС-М	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист

44

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Инв. № подп.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата	Подпись и дата	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, %	Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС	
						ГС № 1		ГС № 2	
СГОЭС-М-2 пентан						0,62 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 цикlopентан						0,60 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 пропилен						0,85 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 метанол						1,70 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этанол						0,96 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этан						(0,34 ± 0,025) %	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этилен						(0,42 ± 0,025) %	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9779-2011	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 ацетон						0,64 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 бензол						0,52 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 МТБЭ						1,05 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 п-ксиол						(0,40 ± 0,025) %	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9779-2011	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 о-ксиол						(0,35 ± 0,025) %	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9779-2011	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 изопропанол						0,80 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 этилбензол						0,80 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 циклогексан						(0,25 ± 0,025) %	± (-16,67X + 10) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9778-2011	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 гептан						0,80 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты (градуировка бензин неэтилированный)						1,17 %± 10 % отн.	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 9142-2008	

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист

45

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Исполнение газоанализатора	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, %		Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
	ГС № 1	ГС № 2		
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты (градуировка топливо дизельное)	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,73 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты (градуировка керосин)	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,72 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты (градуировка уайт-спирит)	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,82 % ± 10 % отн.		ГСО 9142-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты (градуировка топливо для реактивных двигателей)	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,72 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты (градуировка бензин автомобильный)	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,17 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М СГОЭС-М-2 нефтепродукты (градуировка бензин авиационный)	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,0 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
Примечания 1) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 азота особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением. 2) Для газоанализаторов исполнений "СГОЭС-М метан", "СГОЭС-М пропан", "СГОЭС-М гексан" при проведении периодической поверки используют ГС, указанные в таблице 3.				

Ориентировочные значения оценки перекрёстной чувствительности различных исполнений СГОЭС-М к определению стандартных концентраций эталонных ПГС пропан-воздух

Исполнение СГОЭС-М (анализируемый газовый компонент)	Индикация СГОЭС-М в % НКПР (объемн. доли) анализируемого газового компонента, при подаче ПГС пропан-воздух, соответствующей концентрации	
	50 % НКПР	90 % НКПР
метан	88 (3,86)	118 (5,20)
бутан	61 (0,85)	107 (1,49)
изобутан	85 (1,11)	122 (1,59)
пентан	66 (0,92)	113 (1,58)
цикlopентан	60 (0,84)	102 (1,42)

Инв. № подл.	Подпись	Инв. № дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата

Приложение Д.2

Перекрёстная чувствительность СГОЭС-М

Газоанализаторы СГОЭС-М обладают перекрёстной чувствительностью к различным углеводородным компонентам (смесям), что позволяет использовать в практических целях газоанализаторы конкретного исполнения, предназначенные для измерения одного определяемого компонента, с целью контроля концентраций других компонентов анализируемой газовой среды. Таким образом, потребитель, при необходимости, может использовать одно и то же исполнение газоанализаторов для контроля различных газовых компонентов в соответствии с конкретными условиями на объекте эксплуатации.

С учётом использования в промышленных целях сжиженных топливных углеводородных газов с преимущественным содержанием пропана – одним из наиболее востребованных исполнений газоанализаторов является исполнение СГОЭС-М -пропан. С целью демонстрации характеристик газоанализаторов при определении ДВК концентраций прочих определяемых газовых компонентов ниже приведены ориентировочные значения перекрёстной чувствительности СГОЭС-М -пропан, рекомендованные для оценки его работоспособности при использовании типовых уставок срабатывания в реальных условиях эксплуатации.

Анализируемый газовый компонент	№ эталонной ПГС согласно реестру ГСО-ПГС	Диапазон измерений, % НКПР (% объемной доли)	Индикация СГОЭС-М в % НКПР (% объемн. доли) пропана при подаче анализируемого газового компонента, соответствующей концентрации	
			50 % НКПР	90 % НКПР
метан	3883-87	0÷100 (0÷4,4)	35 (0,60)	41 (0,70)
бутан	8977-2008, 8978-2008	0÷50 (0÷0,7)	33 (0,57)	47 (0,80)
изобутан	5905-91	0÷50 (0÷0,65)	30 (0,50)	44 (0,74)
пентан	9129-2008, 9130-2008	0÷50 (0÷0,7)	34 (0,57)	45 (0,77)
цикlopентан	9246-2008	0÷50 (0÷0,7)	35 (0,59)	50 (0,85)
гексан	5322-90	0÷50 (0÷0,5)	26 (0,45)	40 (0,69)
пропилен	ГГС-03-03 по 8976-2008	0÷50 (0÷1,0)	23 (0,38)	39 (0,67)

Газоанализатор СГОЭС-М также позволяет контролировать концентрацию сложных углеводородных сред/смесей промышленного назначения, не имеющих соответствующих эталонов в сфере метрологического контроля. При этом рекомендуется использовать ориентировочные значения перекрёстной чувствительности СГОЭС-М -пропан к реальным промышленным углеводородным средам, процентный состав которых регламентируется соответствующими государственными стандартами.

Анализируемая газовая смесь	Нормативный документ, регламентирующий состав анализируемой среды	Индикация СГОЭС-М -пропан при подаче 10 % НКПР анализируемой газовой смеси	
		% НКПР	% объемн. доли
бензин	ГОСТ Р 51313-99	15,2	0,26
дизельное топливо	ГОСТ 305-82	14,5	0,25
керосин ТС-1	ГОСТ 10277-86	13,3	0,23
Уайт-спирит	ГОСТ 3134-79	12,5	0,21

Приведённые выше значения прямой и обратной перекрёстной чувствительности СГОЭС-М получены в результате проведения обобщённых функциональных испытаний газоанализаторов в типовых промышленных условиях эксплуатации. По заявке потребителя – при необходимости фиксации параметров конкретного исполнения СГОЭС-М – специалисты предприятия в ходе приёмосдаточных испытаний проводят исследование метрологических характеристик газоанализатора согласно требованиям конкретного объекта эксплуатации. Результаты испытаний отражают в эксплуатационной документации конкретного СГОЭС-М (паспорт, сертификат калибровки и т.п.).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взамен № инв.	Подпись и дата

ЖСКФ.413311.002-М РЭ

Лист

47

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Приложение Е

Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Величина аналогового токового сигнала равна 0 мА, контакты реле «Неисправность» разомкнуты	Отсутствует напряжение питания	Восстановить линию
Величина аналогового токового сигнала равна 1,8 мА, контакты реле «Неисправность» разомкнуты	Загрязнение поверхностей оптических деталей Переход прибора в режим защиты от термоудара (отрицательного градиента температур)	Удалить загрязнение с помощью хлопковой ткани После стабилизации температуры окружающей среды прибор автоматически переходит в нормальный режим работы

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002-М РЭ	Лист
						48

Лист регистрации изменений