



**ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ
СГОЭС**

Руководство по эксплуатации
ЖСКФ 413311.002 РЭ



ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

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	8
5.	Указание мер промышленной безопасности	9
6.	Подготовка к работе	9
7.	Порядок работы	10
8.	Техническое обслуживание	13
9.	Поверка	13
10.	Транспортирование и правила хранения	14
11.	Маркирование и пломбирование	14
12.	Свидетельство о приемке	14
13.	Сведения о консервации и упаковке	15
14.	Гарантийные обязательства	15
15.	Сведения о рекламациях	16
	Приложение А	17
	Номинальная статическая функция преобразования СГОЭС.....	17
	Приложение Б.1	18
	Чертеж средств взрывозащиты СГОЭС	18
	Приложение Б.3	21
	Расположение и назначение клемм, используемых при монтаже,.....	21
	на соединительной плате газоанализатора СГОЭС (выпуск до 2016 г.).....	21
	Приложение Б.4	25
	Расположение и назначение клемм, используемых при монтаже,.....	25
	на соединительной плате газоанализатора СГОЭС (выпуск с 2016 г.).....	25
	Приложение В.....	26
	Методика установки нуля и регулировки чувствительности	26
	Приложение В.1	27
	Описание работы с сервисной программой SgoGrad	27
	Приложение Г.1	31
	Протокол обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу	31
	RS485/ModBus-RTU для газоанализатора СГОЭС	31
	Протокол обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу HART	34
	для газоанализатора СГОЭС.....	34
	Приложение Г.3	35
	Порядок работы с HART-коммуникатором.....	35
	Приложение Д.1	37
	Технические характеристики ПГС, используемых при первичной поверке СГОЭС.....	37
	Таблица Д.1	37
	Технические характеристики эквивалентных ГС пропан – воздух / пропан – азот, используемых при периодической поверке газоанализаторов	46
	Приложение Д.2.....	50
	Перекрёстная чувствительность СГОЭС	50
	Приложение Е	51
	Возможные неисправности и способы их устранения.....	51
	Приложение Ж1	52
	Режимы работы газоанализатора и его световая индикация	52
	Приложение Ж.3.....	53
	Исполнение СГОЭС с клеммным модулем (блоком индикации).	53
	Лист регистрации изменений	55

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ	Лист
					ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	2

Приложение А

Номинальная статическая функция преобразования СГОЭС

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

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

где I_i - выходной ток, мА;

C_i – измеряемая концентрация определяемого компонента, % НКПР;

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

Измеряемая концентрация определяемого компонента в % НКПР вычисляется по формуле:

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

При калибровке с использованием эталонной ПГС измеряемая концентрация определяемого компонента (в % НКПР) рассчитывается по формуле:

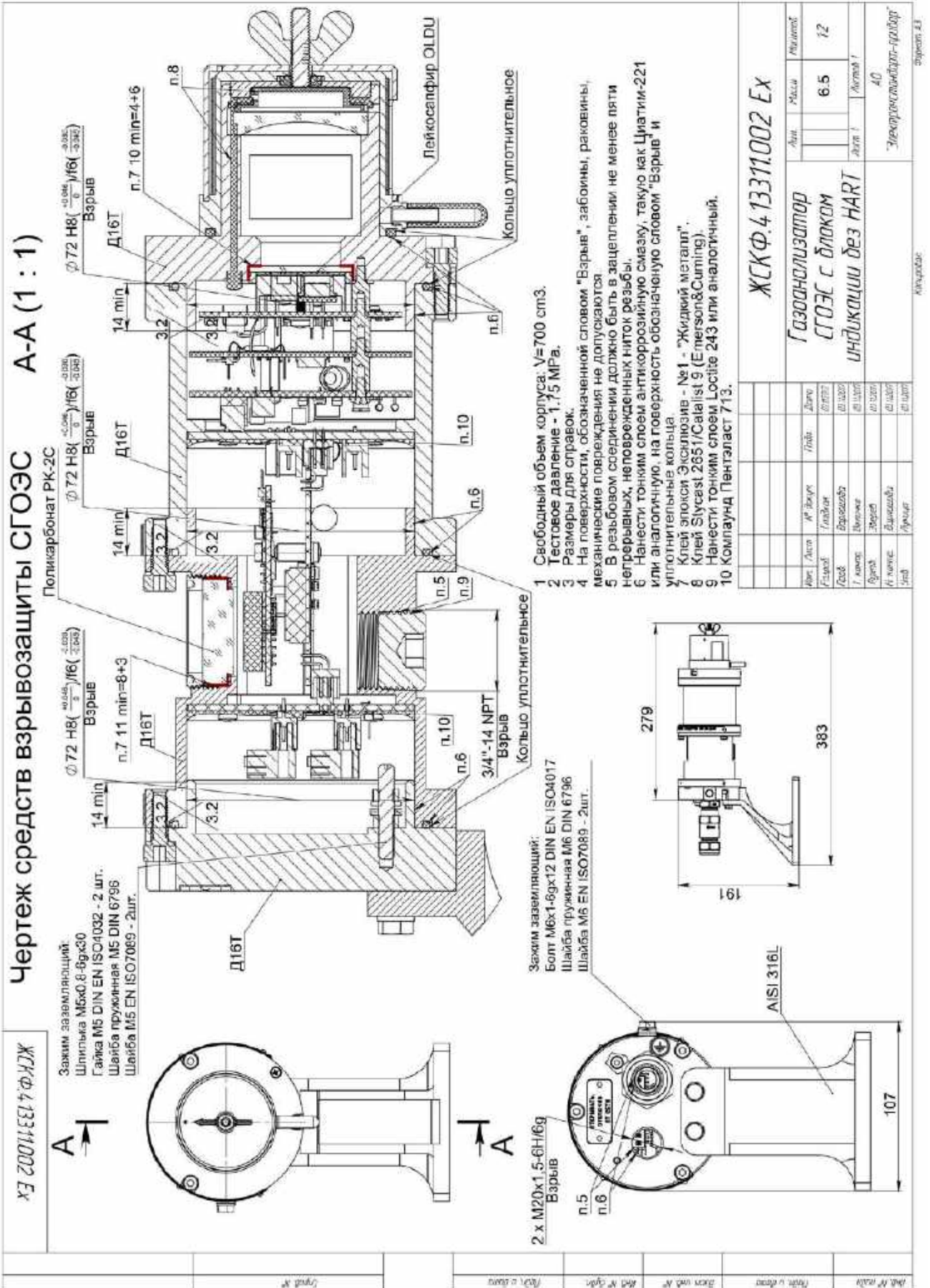
$$C_i = 100 C_{\text{пасп}} / C_{\text{макс}}.$$

где $C_{\text{пасп}}$ - значение концентрации определяемого компонента, указанное в паспорте конкретной ПГС;

Например, для исполнения СГОЭС-метан,
в диапазоне измерений от 0 до 100% НКПР (от 0 до 4,4 объемной доли):
в случае использования ПГС №2 (паспортное значение = 2,2 об. доли)
измеряемая концентрация составит $C_i = 100 * 2,2 / 4,4 = 50$ (% НКПР),
а расчетное значение выходного токового сигнала $I_i = 16 * 50 / 100 + 4 = 12$ (мА);
в случае использования ПГС №3 (паспортное значение = 4,15 об. доли)
измеряемая концентрация составит $C_i = 100 * 4,15 / 4,4 = 94,3$ (% НКПР),
а расчетное значение выходного токового сигнала $I_i = 16 * 94,3 / 100 + 4 = 19,1$ (мА)

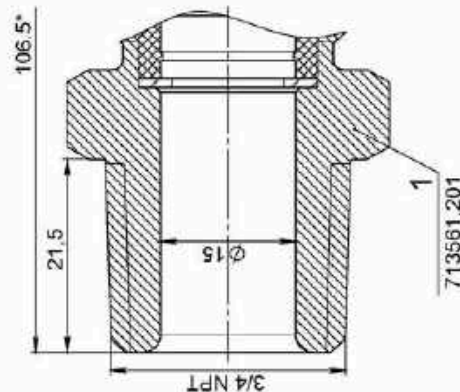
Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата					
					ЖСКФ.413311.002 РЭ				
					ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					
					Лист 17				

Рисунок Б.1.2 – Чертеж средств взрывозащиты СГОЭС с БИ



Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Рисунок Б.1.3 – Чертеж средств взрывозащиты кабельного ввода

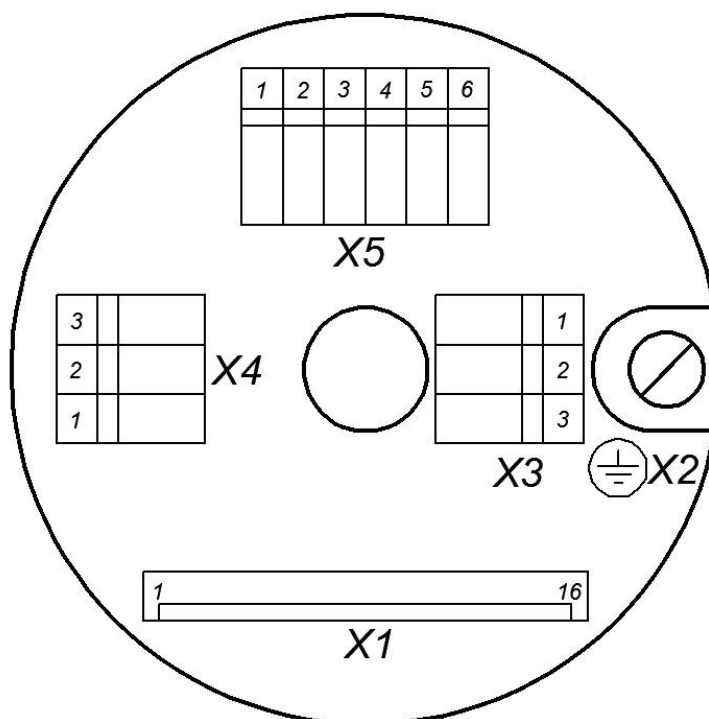


Примечание:
1. Размеры для справок.
2. * В нежатом состоянии.

[illegible]

Приложение Б.3

Расположение и назначение клемм, используемых при монтаже,
на соединительной плате газоанализатора СГОЭС (выпуск до 2016 г.)



Вид со стороны размещения элементов

Разъем X1: технологический

Разъем X2: корпус

Разъем X3:

1 – +24 В

2 – –24 В

3 - выход 4 – 20 мА (-)

Разъем X4:

1 – выход 4 – 20 мА (+)

2 – 485 А–

3 – 485 В+

Разъем X5:

1 – контакт реле «Порог I»

2 – контакт реле «Порог I»

3 – контакт реле «Порог II »

4 – контакт реле «Порог II»

5 – контакт реле «Неисправность»

6 – контакт реле «Неисправность»

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

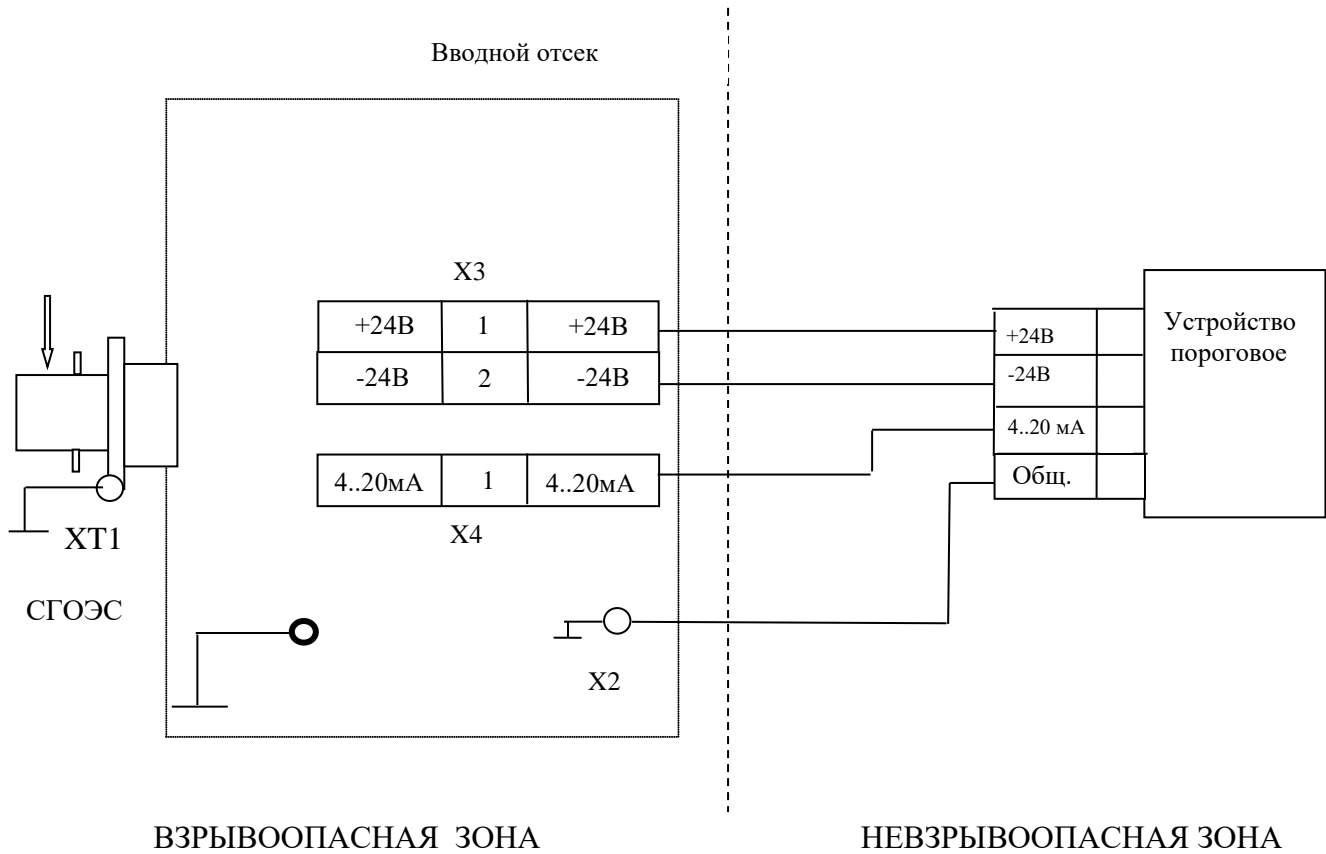
Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002 РЭ
ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

Лист

21

**Схема соединения СГОЭС с пороговым устройством с использованием
аналогового выхода (выпуск до 2016 г.).**

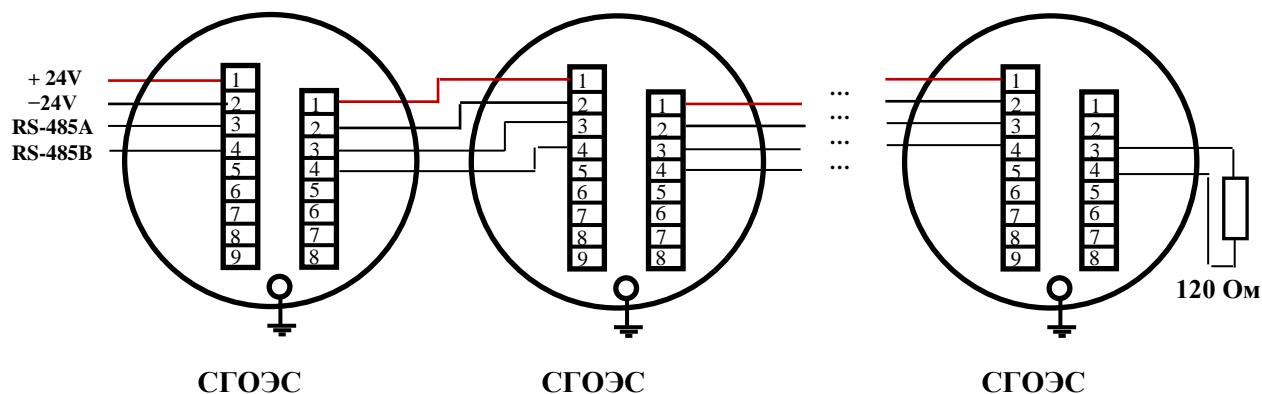


В качестве сигнального и кабеля питания при работе с аналоговым выходом рекомендуется использовать кабель КВБбШв 4х1,5 или КВБбШв 5х1,5.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Схема подключения СГОЭС по цифровому каналу RS 485

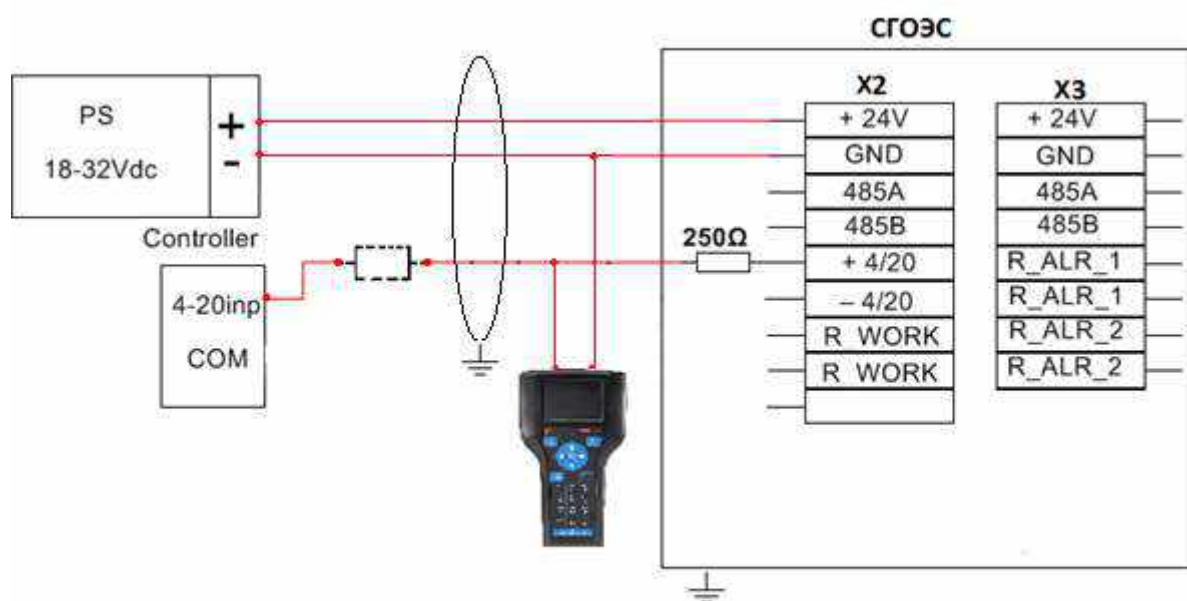


1. Рекомендуется подключать СГОЭС к шине через клеммную коробку. Соединение СГОЭС с клеммной коробкой осуществляется кабелем с рекомендуемой длиной не более 0,5м. Характеристики кабеля должны соответствовать требованиям кабельных вводов на корпусе СГОЭС и клеммной коробки. Возможно использование кабеля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

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Схема подключения приборов СГОЭС с использованием 4-20 мА и HART



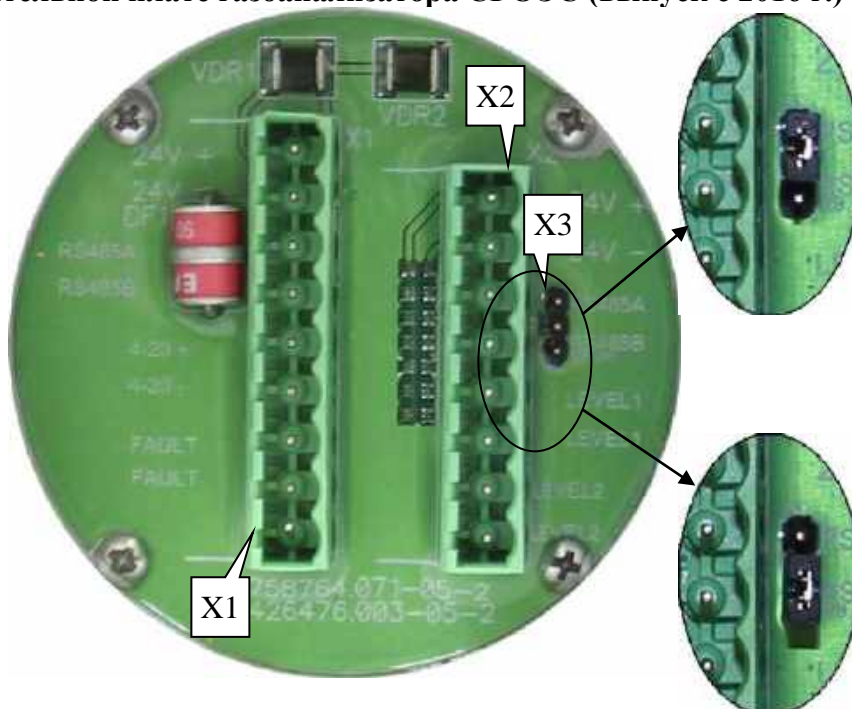
Ивн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Ивн. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	Лист 24
------	------	-------------	---------	------	--	------------

Приложение Б.4

Расположение и назначение клемм, используемых при монтаже, на соединительной плате газоанализатора СГОЭС (выпуск с 2016 г.)

разъем X1
+ 24V
– 24V
485 A+
485 B–
4-20mA(+)
4-20mA(–)
FAULT
FAULT
пустой

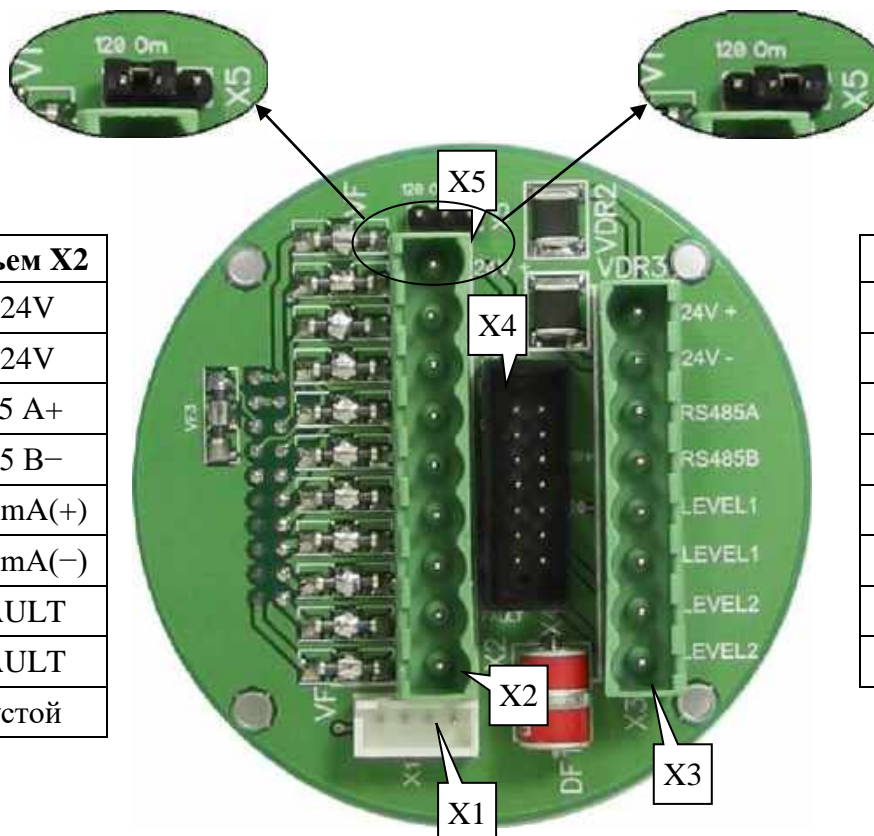


установка
Jumper на
разъеме X3

разъем X2
+ 24V
– 24V
485 A+
485 B–
реле «Порог 1»
реле «Порог 1»
реле «Порог 2»
реле «Порог 2»

X3: 120 Ом
«Терминатор»

Рис. Б.6.1 Расположение и назначение клемм, используемых при монтаже СГОЭС с блоком индикации



разъем X2
+ 24V
– 24V
485 A+
485 B–
4-20mA(+)
4-20mA(–)
FAULT
FAULT
пустой

разъем X3
+ 24V
– 24V
485 A+
485 B–
реле «Порог 1»
реле «Порог 1»
реле «Порог 2»
реле «Порог 2»

X1: технологический разъем для программирования

X4: технологический разъем для подключения блока индикации

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

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен изн. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002 РЭ
ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

Приложение В.1 Описание работы с сервисной программой SgoGrad

Программное обеспечение предназначено для подключения СГОЭС (и его модификаций) к персональному компьютеру через интерфейс RS-232/485 и позволяет оператору производить настройку и калибровку СГОЭС.

Программа имеет два режима: «Настройка» и «Калибровка». Режим «Настройка» позволяет осуществлять настройку и конфигурирование прибора. В данном режиме оператор может самостоятельно *изменить установленный сетевой адрес* СГОЭС (а также скорость обмена данных СОМ-порта компьютера) нажатием клавиши в соответствующей данному прибору колонке. При этом на экране появится диалоговое окно, в котором нужно изменить сетевой адрес прибора и/или скорости обмена данных с компьютером путем ввода нового значения адреса и/или выбором требуемой скорости обмена из контекстного списка меню. Запись производимых изменений в настройке работы СГОЭС необходимо подтвердить нажатием кнопки «Установить адрес и скорость обмена» или отменить кнопкой «Отмена». При нажатии кнопки «установить связь» программа отобразит на экране текущие характеристики для конкретного газоанализатора в соответствии с запрашиваемым сетевым адресом СГОЭС. Общий вид окна для настройки представлен на рисунке.

The screenshot shows the 'Настройка' (Settings) window of the SgoGrad software. The interface includes a top bar with fields for 'Порт СОМ' (COM Port), 'Скорость' (Speed), 'Пауза, мс' (Pause, ms), and 'Отклик' (Response), along with a 'Искать' (Search) button. Below this is a 'Шаг для проверки реле' (Relay check step) field. The main area is divided into several sections: 'Не Modbus' (Not Modbus) with fields for 'Заводской №' (Factory No.) and 'Газ' (Gas); 'Обрывы связи' (Communication breaks) with fields for '% НКПР' (NKPR %), 'ОС, %' (OS, %), 'МА' (MA), and 'НКПР / ОС, %' (NKPR / OS, %); 'Т' (Temperature) with fields for 'D', 'W', 'R', 'Срив' (Cry), 'Wick' (Wick), 'Risk', and '°C'; 'Установка' (Settings) with fields for 'Рисувателя' (Risuval'tel'ya), 'Порог обнаруж.' (Threshold detection), 'Обнул. конц. <0' (Reset concentration <0), 'Показ. конц. <0' (Show concentration <0), 'Включ. HART' (Include HART), 'Исправность' (Correctness), and '1 реле' (1 relay); '2 реле' (2 relay); and 'Проверка реле' (Relay check). The interface also features a 'Type SGOES' dropdown menu, a 'Language' dropdown menu, and a 'Режим' (Mode) dropdown menu.

1 – номер СОМ-порта, 2 – скорость соединения, 3 – частота опроса прибора программой, 4 – счетчик ответов прибора, 5 – кнопка поиска приборов, 6 – окно выбора режима работы программы, 7 – окно выбора типа прибора, 8 – окно выбора языка интерфейса программы, 9 – секция с информацией о сетевом адресе, заводском номере и газе, на который откалиброван прибор, 10 – секция с информацией о текущих показаниях прибора, 11 – секция с информацией о внутренних рабочих параметрах прибора, 12 – секция для настройки и конфигурирования прибора, 13 – секция с индикацией работы реле.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Изн. № дубл.	Взамен изв. №	Подпись и дата

Оператор может самостоятельно изменить установленный сетевой адрес СГОЭС (а также скорость обмена данных СОМ-порта компьютера) нажатием клавиши с сетевым номером, соответствующей данному прибору (позиция 9). При этом на экране появится диалоговое окно, в котором нужно изменить сетевой адрес прибора и/или скорости обмена данных с компьютером путем ввода нового значения адреса и/или выбором требуемой скорости обмена из контекстного списка меню. Запись производимых изменений в настройке работы СГОЭС необходимо подтвердить нажатием кнопки «Установить адрес и скорость обмена» или отменить кнопкой «Отмена». При нажатии кнопки «установить связь» программа отобразит на экране текущие характеристики для конкретного газоанализатора в соответствии с запрашиваемым сетевым адресом СГОЭС.

Параметр	Значение
№ Modbus	1
Заводской №	71533
Прошивка	v7.102
Газ	Пропан
Скорость связи	12
Флаги	—
%НКПР	0.0
Об. %	0.000
мА	4.000
Установка 0	
Осн. калибр.	
Доп. калибр.	
Магн. калибр.	0.150
Заводские уст.	
1 порог	20
2 порог	50
Исправность	
1 реле	
2 реле	

Тип определяемого газового компонента, в соответствии с которым производится настройка / регулировка чувствительности конкретного СГОЭС выбирается пользователем из контекстного списка меню (поз. 14). Концентрации ПГС (в объемных долях определяемого газового компонента), с которыми будет производиться калибровка газоанализатора, следует записывать в окнах (поз. 15) – для основной ПГС «высокой» концентрации и окне (поз. 16) – для дополнительной ПГС «низкой» концентрации.

Пользователь также вправе самостоятельно установить требуемые значения порогов срабатывания аварийной сигнализации нажатием соответствующих кнопок «Порог 1» и «Порог 2» (поз. 18). При этом в диалоговом окне следующего вида:

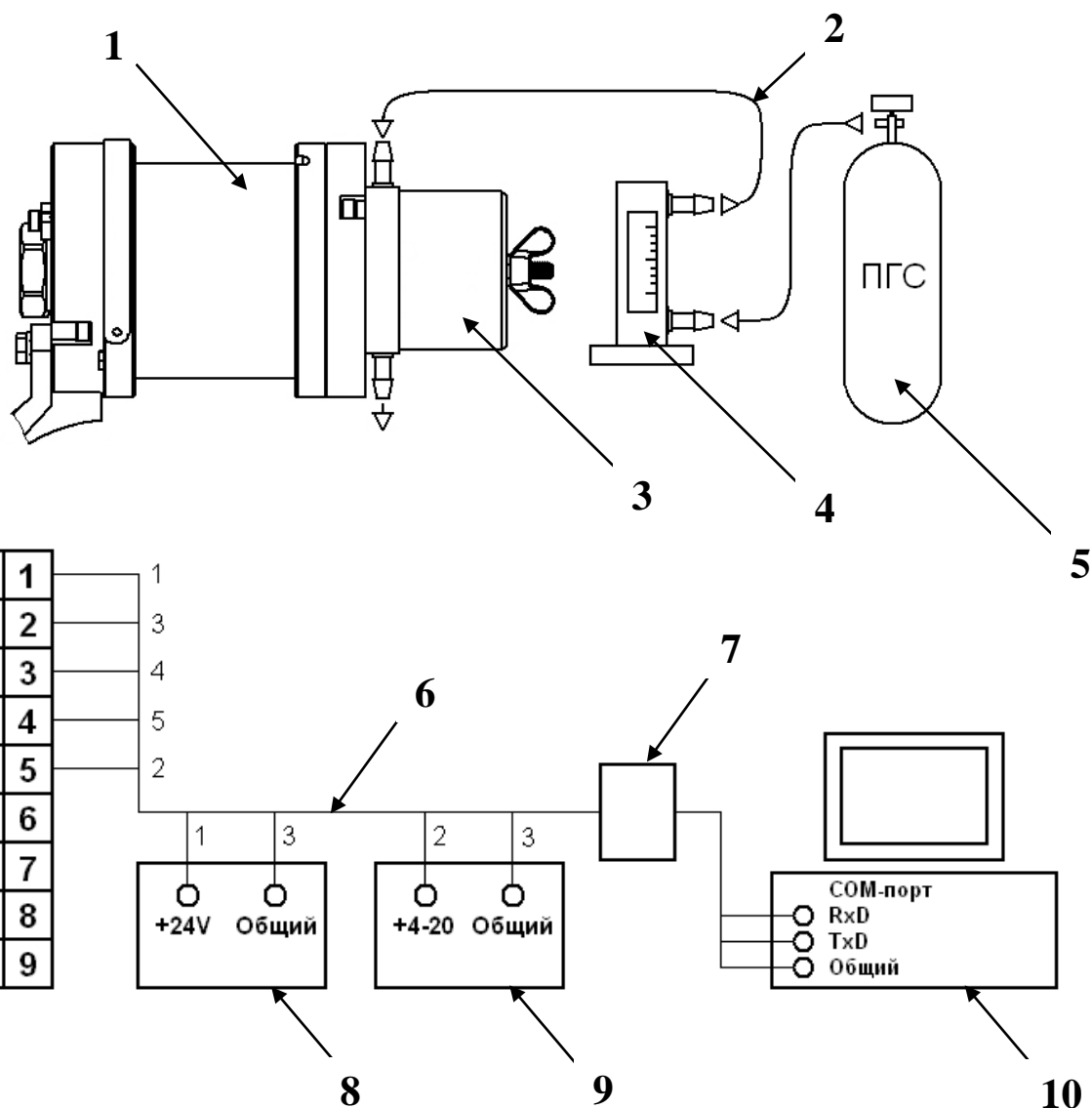
Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата

требуется ввести новое значение порога срабатывания и подтвердить его нажатием кнопки «ОК».

При необходимости пользователь может осуществить возврат к установленным штатным (заводским) настройкам характеристик СГОЭС – нажатием соответствующей клавиши «Заводские установки» (поз 17).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС					Лист
										29

Приложение Г



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

Схема соединений для установки нуля и регулировки чувствительности СГОЭС при помощи компьютера.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Приложение Г.1

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

СГОЭС 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;

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1 – метан | 75 – хлорметан |
| 2 – пропан | 76 – дихлорметан |
| 3 – гексан | 77 – бутилацетат |
| 4 – бутан | 78 – этилацетат |
| 5 – изобутан | 79 – бутанон |
| 6 – пентан | 80 – циклогексанон |
| 7 – циклопентан | 81 – пропанол |
| 8 – этанол | 82 – бутанол |
| 11 – метанол | 83 – октан |
| 14 – этилен | 84 – оксид этилена |
| 15 – бензол | 85 – диэтиламин |
| 29 – этан | |
| 30 – ацетон | |
| 31 – толуол | |
| 32 – МТБЭ | |
| 37 – пропилен | |
| 38 – нефть | |
| 39 – природный газ | |
| 40 – бензин | |
| 41 – керосин | |
| 42 – уайт-спирит | |
| 43 – диз.топливо | |
| 44 – нефтепродукт | |
| 45 – формальдегид | |
| 46 – винилацетат | |
| 47 – гептан | |
| 48 – О-Ксилол | |
| 49 – Р-Ксилол | |
| 50 – изопропанол | |
| 51 – циклогексан | |
| 52 – этилбензол | |
| 73 – бутадиен | |
| 74 – стирол | |

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	Лист 31
------	------	-------------	---------	------	--	------------

младший байт - флаги состояния СГОЭС

0x01 – Реле отказа 0 - авария 1 - норма

0x02 – 0 - норма, 1 - сработало реле превышения порога I

0x04 – 0 - норма, 1 - сработало реле превышения порога II

0x08 – 0 - норма, 1 - прибор требует калибровки

0x10 – 0 - норма, 1 - низкое напряжение опорного канала

0x20 – 0 - норма, 1 - ошибка, отрицательная концентрация

0x40 – 0 - норма, 1 - ошибка, градуировки

0x80 – 0 - норма, 1 - концентрация вышла за пределы допустимого тока петли

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

Серийный номер прибора.

Адрес 0x0B - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора

Концентрация измеряемого газа в % НКПР*10(целое знаковое).

Адрес 0x0C - 16 разрядный регистр состояния газоанализатора

Номер версии программного обеспечения прибора (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 протокол HART необходимо записать ненулевое значение по адресу 0x26. Обратный переход с протокола HART на протокол Modbus RTU возможен с помощью HART коммуникатора.

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).

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Изн. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	Лист 32
------	------	-------------	---------	------	--	------------

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 производит изменение скорости обмена и номера устройства.

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.

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

ВНИМАНИЕ! При чтении данных из прибора существует ограничение на длину передаваемой посылки, max=125.

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

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата	Инов. № подл.
---------------	----------------	---------------	----------------	---------------	---------------	----------------	---------------

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	Лист 33
------	------	-------------	---------	------	--	------------

Приложение Г.2
**Протокол обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу HART
для газоанализатора СГОЭС.**

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.

В приборе реализован протокол HART версии 7.2.

Газоанализатор СГОЭС поддерживает следующие команды:

Универсальные команды (Universal commands) - в полном объеме.

Часто используемые команды (Common-practice commands):

- | | |
|-----|---|
| #33 | Прочитать переменные прибора |
| #43 | Установка нуля первичной переменной |
| #79 | Записать переменные прибора |
| #80 | Считать данные калибровки прибора |
| #81 | Считать ограничения калибровки прибора |
| #82 | Записать данные калибровки прибора |
| #83 | Сбросить калибровку прибора |
| #95 | Читать статистику обмена по интерфейсу HART |

Переменные протокола HART:

- 0 - концентрация, %НКПР
- 1 - порог (уровень срабатывания) реле I
- 2 - порог (уровень срабатывания) реле II
- 3 - температура прибора, градусов Цельсия
- 4 - диапазон измерения для токовой петли
- 5 - флаги реле и проч.
- 6 - концентрация калибровки магнитом, об%
- 7 - концентрация, об%

Смена протокола обмена осуществляется из меню HART коммуникатора "Установка флагов" или с помощью установки заводских настроек, для этого необходимо при выключенном питании приложить магнитный ключ к метке на корпусе датчика и подать питание. После этого прибор будет работать по интерфейсу RS-485, протокол ModBus-RTU, сетевой адрес 3, скорость обмена 9600 бод.

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

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	Лист 34
------	------	-------------	---------	------	--	------------

Порядок работы с HART-коммуникатором.

В приборе СГОЭС одновременная работа Hart-протокола и опроса по RS-485 не возможна. Для переключения режимов работы прибора в программе SgoGrad и Hart-коммуникаторе предусмотрены соответствующие пункты:

- Переключение через программу SgoGrad 3.1 в режим Hart-протокола производится с помощью кнопки «Включ. HART» в режиме Настройка;
- Переключение через HART –коммуникатор в режим RS-485 происходит через Device setup →Calibration→Setting→Set flags→Switch to RS485 →on →Enter→Send или Настройка→Калибровка→Уставки→Установка флагов→ Переключиться на RS-485→on →Enter→Send

Для удобства эксплуатации потребителем введена световая индикация прибора в режиме «Тест», показывающая в каком режиме работает прибор в данный момент:

- Если при включении прибора в режиме «Тест» у прибора мигает светодиод зеленым цветом, то данный прибор находится в режиме опроса по цифровому каналу RS-485;
- Если же при включении прибора в режиме «Тест» у прибора мигает светодиод чередующим зеленым и оранжевым цветом, то данный прибор находится в режиме опроса через Hart-протокол;

Для перевода прибора в режим опроса по RS-485 с протокола HART и обратно с HART на RS-485 введена функция переключения при помощи магнита. Для этого при включении прибора с поднесённым к нему магнитным ключом, происходит следующее: если прибор работал по RS-485, происходит переключение на HART протокол, а если прибор работал по HART, то при поднесении магнита обмен начинается производиться по RS-485. При этом калибровка прибора, его зав. номер, тип газа, значения порогов остается неизменным. Для сброса сетевого адреса, скорости обмена магнитный ключ должен быть поднесен к прибору ДО подачи питания.

Ниже приведен порядок работы с HART-коммуникатором модели Emerson 475.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
					<p>Для перевода прибора в режим опроса по RS-485 с протокола HART и обратно с HART на RS-485 введена функция переключения при помощи магнита. Для этого при включении прибора с поднесённым к нему магнитным ключом, происходит следующее: если прибор работал по RS-485, происходит переключение на HART протокол, а если прибор работал по HART, то при поднесении магнита обмен начинает производиться по RS-485. При этом калибровка прибора, его зав. номер, тип газа, значения порогов остается неизменным. Для сброса сетевого адреса, скорости обмена магнитный ключ должен быть поднесен к прибору ДО подачи питания.</p> <p>Ниже приведен порядок работы с HART-коммуникатором модели Emerson 475.</p>

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002 РЭ

ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

Лист
35

Приложение Д.1

Технические характеристики ПГС, используемых при первичной поверке СГОЭС

Таблица Д.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метан (CH ₄)	От 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,2 % ± 5 % отн.	4,2 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 5 % отн.	1,6 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10262-2013 (пропан - азот)
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 10 % отн.	0,64 % ± 10 % отн.	±(-1,667X + 2,667) % отн.	ГСО 10246-2013
изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 % ± 10 % отн.	0,6 % ± 10 % отн.	±(-1,818X + 2,682) % отн.	ГСО 10333-2013
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 10 % отн.	0,64 % ± 10 % отн.	± (-1,667X + 2,667) % отн.	ГСО 10364-2013

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002 РЭ
ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

Лист

37

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

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
циклопентан (C ₅ H ₁₀)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 7 % отн.	0,65 % ± 7 % отн.	± 2,5 % отн.	ГСО 10539-2014
гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % ± 10 % отн.	0,475 % ± 10 % отн.	± (-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10335-2013
циклогексан (C ₆ H ₁₂)	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 % ± 10 % отн.	0,55 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
гептан (C ₇ H ₁₆)	От 0 до 0,55 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,28 % ± 10 % отн.	0,50 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 1,0 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,5 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10250-2013

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	Лист
						38

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

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метилловый спирт (CH ₃ OH)	от 0 до 2,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,38 % ± 10 % отн.	2,47 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 0,78 % (от 0 до 25 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,39 % ± 10 % отн.	0,71 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
	От 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,78 % ± 10 % отн.	1,4 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,6 % ± 5 % отн.	1,15 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10244-2013
этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 1,15 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,58 % ± 5 % отн.	1,1 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10248-2013

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

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	от 0 до 0,55 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,28 % ± 10 % отн.	0,50 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 0,6 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,3 % ± 10 % отн.	0,54 % ± 10 % отн.	±(-2,0X + 2,7) % отн.	ГСО 10366-2013
ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,63 ± 5 % отн.	1,14 ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10385-2013 (ацетон - воздух)
этилбензол (C ₈ H ₁₀)	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
метилтретбутиловый эфир (C ₅ H ₁₂ O)	от 0 до 0,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,4 % ± 10 % отн.	0,7 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В

Изн. № подл.	Подпись и дата			
	Изн. № дубл.			
	Взамен изн. №			
	Подпись и дата			
	Изн. № подл.			

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
орто-ксилол (o-C ₈ H ₁₀)	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
пара-ксилол (p-C ₈ H ₁₀)	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,27 % ± 10 % отн.	0,5 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
изопропиловый спирт, 2-пропанол (C ₃ H ₈ O)	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,5 % ± 10 % отн.	0,9 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,7 % ± 5 % отн.	1,33% ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10388-2013 (1,3-бутадиен - азот)
оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 2,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,3 % ± 5 % отн.	2,47 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10383-2013 (оксид этилена - азот)

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

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
хлорметан (CH ₃ Cl)	от 0 до 7,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			3,8 % ± 7 % отн.	7,1 % ± 7 % отн.	± 2,5 % отн.	ГСО 10550-2014 (оксид этилена - азот)
бутилацетат (C ₆ H ₁₂ O ₂)	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,33 % ± 10 % отн.	0,59 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂)	от 0 до 1,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,55 % ± 10 % отн.	1,0 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
бутанон (C ₄ H ₈ O)	от 0 до 0,9 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,45 % ± 10 % отн.	0,82 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
пропанол-1 (C ₃ H ₇ OH)	от 0 до 1,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,55 % ± 10 % отн.	1,0 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В

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

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
бутанол (C ₄ H ₉ OH)	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 10 % отн.	0,64 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
октан (C ₈ H ₁₈)	от 0 до 0,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,2 % ± 10 % отн.	0,36 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
диэтиламин (C ₄ H ₁₁ N)	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,43 % ± 10 % отн.	0,77 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
пары бензина автомобильного **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары дизельного топлива **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пары керосина **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	ДГК-В
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары уайт-спирита **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары топлива для реактивных двигателей **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары бензина авиационного **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары бензина неэтилированного **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002 РЭ
ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

Лист

44

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		

Примечания:

1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из настоящей таблицы;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

2) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ 30852.19-2002.

3) Знак "X" в формуле расчета пределов допускаемой погрешности аттестации – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.

4) 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.

5) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо азота особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ПНГ – воздуха марки Б по ТУ 6-21-5-82.

6) 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.

7) * - Пределы допускаемой относительной погрешности $\Delta_0(X)$ для заданного значения объемной доли целевого компонента в ПГС X для ДГК-В вычисляется по формуле:

$$\Delta_0(X) = \pm \left(|\Delta_{0нач.}| + \frac{(X - X_{нижн.}) \cdot (|\Delta_{0кон.}| - |\Delta_{0нач.}|)}{(X_{верхн.} - X_{нижн.})} \right),$$

где $X_{нижн.}$ и $X_{верхн.}$ – нижняя и верхняя граница диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %;

$\Delta_{0нач.}$ и $\Delta_{0кон.}$ – пределы допускаемой относительной погрешности, соответствующие нижней и верхней границе диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %.

8) ** - Бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002, топливо дизельное по ГОСТ 305-2013, керосин по ГОСТ Р 52050-2006, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78, топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86, бензин автомобильный по техническому регламенту "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту", бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Изн. № дубл.	Подпись и дата	Взамен изн. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	----------------	---------------	--------------	----------------

Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ЖСКФ.413311.002 РЭ
ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

Лист

45

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

Таблица Д.2

Определяемый компонент	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		
этан (C ₂ H ₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,40 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бутан (C ₄ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,62 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
циклопентан (C ₅ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,6 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,475 % ± 5 % отн.	± (-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
пентан (C ₅ H ₁₂)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,62 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
циклогексан (C ₆ H ₁₂)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,25 % ± 5 % отн.	± (-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
гептан (C ₇ H ₁₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,8 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
пропилен (C ₃ H ₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,85 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
метиловый спирт (CH ₃ OH)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,7 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,96 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
этилен (C ₂ H ₄)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,34 % ± 5 % отн.	± (-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,64 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бензол (C ₆ H ₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,52 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
ацетон (CH ₃ COCH ₃)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,42 % ± 5 % отн.	± (-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013

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

Определяемый компонент	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		
этилбензол (C ₈ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,8 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
метил-третбутиловый эфир (CH ₃ CO(CH ₃) ₃)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,05 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
пара-ксилол (п-С ₈ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,4 % ± 5 % отн.	± (-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
орто-ксилол (о-С ₈ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,35 % ± 5 % отн.	± (-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
изопропиловый спирт ((CH ₃) ₂ CHOH)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,8 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,4 % ± 5 % отн.	± (-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
диэтиламин (C ₄ H ₁₁ N)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,75 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,71 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,9 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
хлорметан (CH ₃ Cl)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,8 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бутилацетат (C ₆ H ₁₂ O ₂)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,9 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бутанон (C ₄ H ₈ O)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,93 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
пропанол-1 (C ₃ H ₇ OH)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,76 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013

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

Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002 РЭ
ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

Лист

47

Определяемый компонент	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		
бутанол (C ₄ H ₉ ОН)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,77 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
октан (C ₈ H ₁₈)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,95 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бензин автомобильный	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,65 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
топливо дизельное	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,43 % ± 5 % отн.	± (-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
керосин	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,52 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
уайт-спирит	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,43 % ± 5 % отн.	± (-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
топливо для реактивных двигателей	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,43 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бензин авиационный	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,57 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бензин неэтилированный	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,60 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013

Примечания:

1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из настоящей таблицы;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

2) 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.

3) Для газоанализаторов с определяемыми компонентами метан, пропан и гексан при проведении периодической поверки используют ГС, указанные в таблице 3. Допускается проводить периодическую поверку газоанализаторов всех исполнений по ГС, содержащим определяемый компонент, указанных в таблице Д.1.

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

Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002 РЭ
ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

Лист

48

Ориентировочные значения коэффициента пересчета для газоанализаторов СГОЭС при поверке с использованием эквивалентных ПГС состава пропан – воздух

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Ориентировочное значение коэффициента пересчета
СГОЭС, СГОЭС-2 бутан	бутан (C ₄ H ₁₀)	0,88
СГОЭС, СГОЭС-2 изобутан	изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	0,64
СГОЭС, СГОЭС-2 пентан	пентан (C ₅ H ₁₂)	0,89
СГОЭС, СГОЭС-2 циклопентан	циклопентан (C ₅ H ₁₀)	0,84
СГОЭС, СГОЭС-2 пропилен	пропилен (C ₃ H ₆)	0,77
СГОЭС, СГОЭС-2 метанол	пары метилового спирта (C ₂ H ₅ OH)	1,91
СГОЭС, СГОЭС-2 этанол	пары этилового спирта (C ₂ H ₅ OH)	1,21
СГОЭС, СГОЭС-2 этан	этан (C ₂ H ₆)	1,55
СГОЭС, СГОЭС-2 этилен	этилен (C ₂ H ₄)	0,34
СГОЭС, СГОЭС-2 толуол	пары толуола (C ₆ H ₅ CH ₃)	0,63
СГОЭС, СГОЭС-2 бензол	пары бензола (C ₆ H ₆)	0,45
СГОЭС, СГОЭС-2 ацетон	пары ацетона (CH ₃ COCH ₃)	0,41
СГОЭС, СГОЭС-2 МТБЭ	пары метилтретбутилового эфира (CH ₃ CO(CH ₃) ₃)	1,24

Примечания:

1) При градуировке газоанализаторов по эквивалентной ПГС следует пользоваться формулой:

$$C = C_{C_3H_8} \cdot (k_{\text{зад}})^{-1},$$

где $C_{C_3H_8}$ - значение дозврывоопасной концентрации пропана в ПГС, % НКПР

2) В таблице указаны средние значения коэффициентов пересчета, полученных в ходе испытаний для целей утверждения типа; коэффициент пересчета для конкретных образцов газоанализатора определяется в ходе приемосдаточных испытаний и указывается в паспорте газоанализатора.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.002 РЭ
ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС

Лист

49

Приложение Д.2

Перекрёстная чувствительность СГОЭС

Газоанализаторы СГОЭС обладают поперечной 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-пропан. С целью демонстрации характеристик газоанализаторов при определении ДВК концентраций прочих определяемых газовых компонентов ниже приведены ориентировочные значения поперечной чувствительности СГОЭС-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 (% объёмной доли)	Индикация СГОЭС в % НКПР (% объёмн. доли) <u>пропана</u> 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)
циклопентан	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 также позволяет контролировать концентрацию сложных углеводородных сред/смесей промышленного назначения, не имеющих соответствующих эталонов в сфере метрологического контроля. При этом рекомендуется использовать ориентировочные значения поперечной чувствительности СГОЭС-пропан к реальным промышленным углеводородным средам, процентный состав которых регламентируется соответствующими государственными стандартами.

Анализируемая газовая смесь	Нормативный документ, регламентирующий состав анализируемой среды	Индикация <u>СГОЭС-пропан</u> при подаче 10 % НКПР анализируемой газовой смеси	
		% НКПР	% объёмн. доли
бензин	ГОСТ Р 51866-2002	15,2	0,26
дизельное топливо	ГОСТ 305-2013	14,5	0,25
керосин ТС-1	ГОСТ 10277-86	13,3	0,23
Уайт-спирит	ГОСТ 3134-78	12,5	0,21

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	Лист
						50

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

Ив. № подл.					Подпись и дата								
							Ив. № инв.	Взамен инв. №	Подпись и дата				
											Ив. № дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС		Лист						
							51						

Приложение Ж1
Режимы работы газоанализатора и его световая индикация

Состояние светодиодного индикатора	Режим работы газоанализатора
Горит зеленым цветом	«Дежурный режим». Реле «Неисправность» замкнуто, пороговые реле разомкнуты.
Горит (мерцает) оранжевым цветом	«Неисправность». Реле «Неисправность» разомкнуто, выходной ток 2 мА.
Горит красным цветом	«Загазованность». Одно или оба пороговых реле замкнуты.
Мигает зеленым цветом (два раза в секунду)	Режим «Магнитная калибровка». Прибор сигнализирует что необходимо подать на прибор ПГС №1.
Мигает красным цветом (один раз в секунду)	Режим «Магнитная калибровка». Прибор сигнализирует что необходимо подать на прибор ПГС с концентрацией, записанной в памяти прибора как ПГС для магнитной калибровки.
Мигает зеленым цветом (один раз в секунду)	Режим «Тест». При включении прибора сигнализирует, что прибор находится в режиме опроса по цифровому каналу RS-485.
Мигает чередующимся зеленым и оранжевым цветом (один раз в секунду)	Режим «Тест». При включении прибора сигнализирует, что прибор находится в режиме опроса через Hart-протокол.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	Лист 52
------	------	-------------	---------	------	--	------------

Приложение Ж.3

Исполнение СГОЭС с клеммным модулем (блоком индикации).

1 Назначение

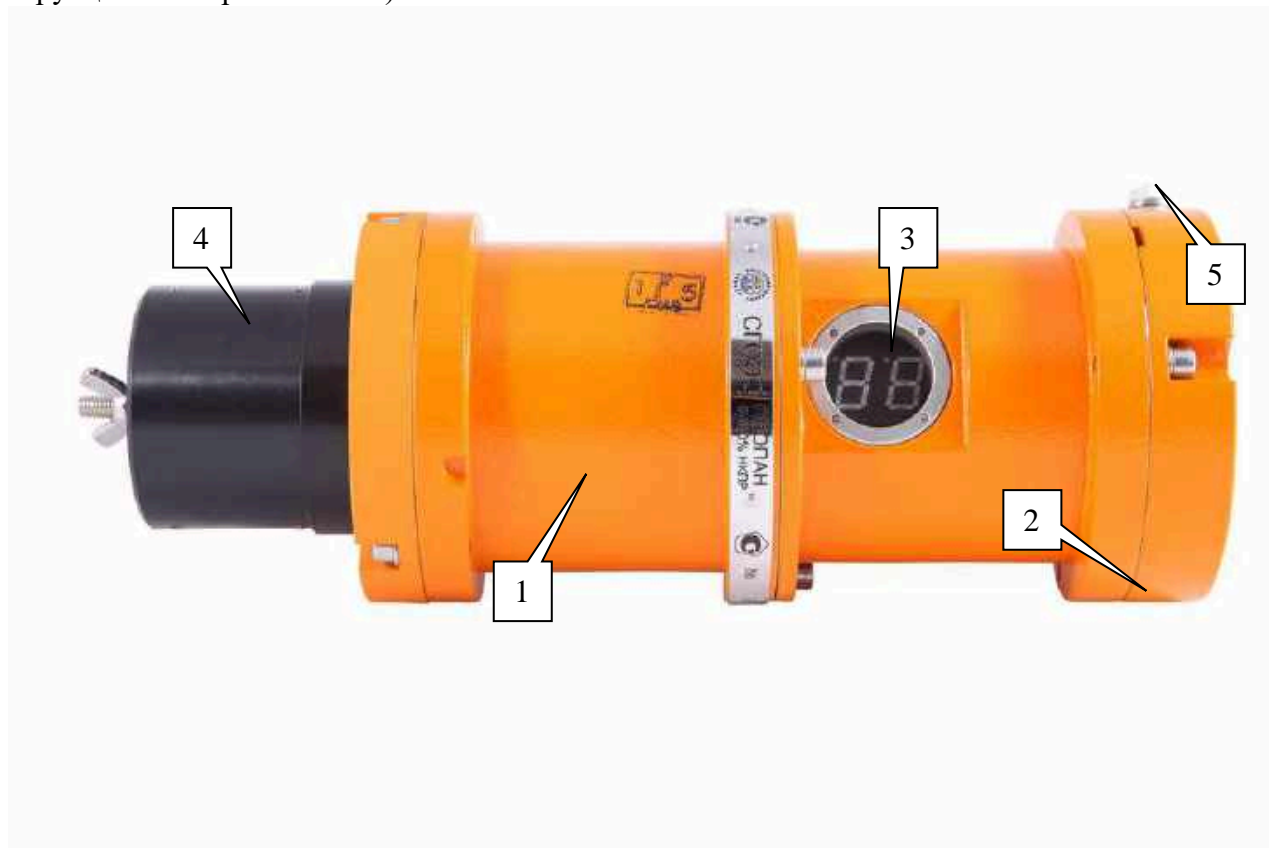
Клеммный модуль предназначен для оснащения газоанализатора встроенным блоком индикации. Конструктивно данный модуль выполнен в качестве встраиваемого в корпус СГОЭС дополнительного переходного отсека, электрически связанного с оптоэлектронным модулем газоанализатора.

Чертежи средств взрывозащиты СГОЭС в исполнении с клеммным модулем представлены в приложении Б.1.

Места установки, корпус, область применения, функционирование, условия эксплуатации и применения клеммного модуля соответствуют требованиям, применяемым к газоанализаторам СГОЭС.

1.1.Блок индикации (БИ):

Блок индикации в составе клеммного модуля представляет собой двухсимвольный цифро-знаковый дисплей, предназначенный для отображения в реальном времени концентрации обнаруживаемого газа. Различные исполнения цифро-знакового дисплея (см. рисунок Ж.3) полностью совпадают в функционировании и отличаются только визуально (конструкцией смотрового окна).



1 - корпус (оптоэлектронный отсек); 2 - основание (вводной отсек); 3 – дисплей блоки индикации; 4 - влагопылезащитный кожух; 5 - клемма заземления;

Рисунок Ж3 – Общий вид СГОЭС с блоком индикации.

При подаче питающего напряжения на цифро-знаковом дисплее блока индикации СГОЭС отображается нулевая концентрация обнаруживаемого газа (00). После прогрева

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС	Лист 53
------	------	-------------	---------	------	--	------------

СГОЭС и выхода газоанализатора в дежурный режим эти показания заменяются текущими данными концентрации обнаруживаемого газа (в % НКПР).

При выдаче СГОЭС обобщённого выходного сигнала «Неисправность», на цифро-знаковом дисплее БИ отображаются данные (--), свидетельствующие о неисправности газоанализатора.

Отображение текущей концентрации обнаруживаемого газа на цифро-знаковом дисплее БИ газоанализатора облегчает процессы установки нуля и калибровки СГОЭС в полевых условиях эксплуатации.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.002 РЭ ЗАКАЗАТЬ: Газоанализаторы СГОЭС				Лист
									54

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ докум.	Вход. № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	-	3-5, 8, 9, 22, 26-29	-	-	31	159			28.08.09
2	-	2-11, 14-15	15.1-15.2; 16.1; 30.1-30.10	-	44	163			02.10.09
3	-	-	27.1; 27.2; 29.1	-	47	180			26.07.10
4	-	2-10, 14; 15.1-16.1; 19, 22, 25, 26, 28-29.1	29.2	15.2	47	187			18.04.11
5	-	3-6,			47				20.11.13
6					31				14.03.14
7	-	6-7	-	-	51				12.08.15
8	-	все	-	-	56				01.02.16
9		6, 40, 43			58				08.08.16
10	7, 8, 15, 43	-	-	-	59				23.06.17
11	-	3,6-12,26, 30,33, 35,37-52	-	-	54				01.11.17

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