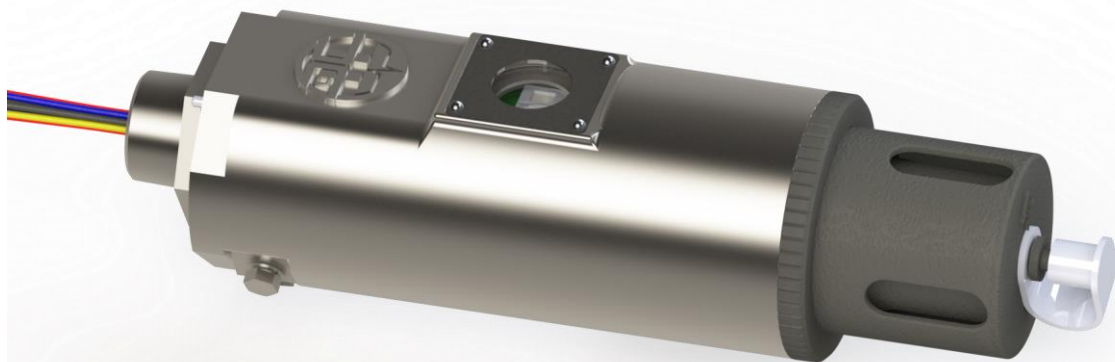




**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ  
ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ  
ПГУ-А**

Руководство по эксплуатации  
ЖСКФ.413425.004 РЭ



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

# Оглавление

1.	Введение .....	3
2.	Назначение .....	3
3.	Стандартные выходные сигналы .....	4
4.	Основные технические характеристики .....	5
5.	Указание мер промышленной безопасности .....	10
6.	Устройство и принцип работы .....	12
6.1.	Принцип действия преобразователя .....	12
7.	Установка .....	13
7.1.	Определение мест установки .....	13
7.2.	Требования к кабелям .....	13
7.3.	Порядок подключения .....	14
8.	Пусконаладочные работы .....	18
8.1.	Проверка работоспособности .....	18
8.2.	Калибровка чувствительности .....	19
8.2.1.	Установка нуля и калибровка магнитным ключом .....	20
8.2.2.	Установка нуля и калибровка с использованием HART коммуникатора .....	24
8.2.3.	Пример работы с HART-коммуникатором модели 475 Emerson .....	28
9.	Техническое обслуживание .....	34
10.	Возможные неисправности и способы их устранения .....	34
11.	Транспортирование и правила хранения .....	34
12.	Поверка .....	34
13.	Комплект поставки .....	35
14.	Гарантии изготовителя .....	35
15.	Маркирование .....	35
Приложение А .....		38
Приложение Б .....		39
Лист регистрации изменений .....		56

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата
	замен инв. №					
	Инв. № дубл.					
	Подпись и дата					
Дата	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

15. Маркирование .....35

Приложение А.....38

Приложение Б .....39

Лист регистрации изменений .....56

## 1. Введение

Перед установкой и подключением преобразователя газового универсального ПГУ-А (в дальнейшем – преобразователи, ПГУ-А) следует внимательно ознакомиться с Руководством по эксплуатации. Строгое следование инструкциям и рекомендациям обеспечивает надлежащее функционирование устройства при нормальных условиях.

**Внимание!** ПГУ-А должен использоваться только для указанных ниже целей и в условиях, определенных в данном руководстве. Любая модификация приборов системы, ненадлежащий монтаж, использование в неисправном или некомплектном виде влекут за собой прекращение действия гарантии.

## 2. Назначение

Преобразователи ПГУ-А предназначены для непрерывного автоматического измерения объемной доли кислорода, диоксида углерода, объемной доли или массовой концентрации вредных газов, а также дозврывоопасных концентраций или объемной доли горючих газов и паров горючих жидкостей (в том числе - паров нефтепродуктов) в воздухе рабочей зоны.

Преобразователи соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ ИЕС 60079-1-2013, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ ИЕС 60079-31-2013, ГОСТ Р 52350.29.1-2013.

Преобразователи обеспечивают высокий уровень противоаварийной защиты и соответствие методов контроля загазованности на объекте эксплуатации современным требованиям обеспечения безопасности и надежности.

Преобразователи являются электрическими стационарными одноканальными приборами непрерывного действия.

### 2.1. Особенности и преимущества

- 4-х цветный индикатор состояния отображает режимы работы устройства («норма», «неисправность», «тревога»);
- Светодиодный 4-х значный индикатор (при наличии) отображает данные по текущей концентрации измеряемого газа.
- Возможность проведения калибровки, установки «0» и обслуживания прибора без демонтажа, в полевых условиях (с использованием HART-коммуникатора или магнитного ключа);

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ					Лист
										3

## 2.2. Область применения

Преобразователи ПГУ-А выпускаются во взрывозащищенном исполнении. Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно Ех-маркировке и ГОСТ IEC 60079-14-2013, регламентирующим применение электрооборудования во взры-воопасных средах и/или взрывоопасные зоны, опасные по воспламенению горючей пыли согласно Ех-маркировке и ГОСТ IEC 60079-14-2013.

В том числе – зоны 1 и 2 классов взрывоопасности, в которых при нормальной эксплуатации электрооборудования и/или в случае возникновения аварии возможно образование взрывоопасных газовых смесей:

- на буровых и добывающих платформах, в местах установки технологического оборудования в процессе добычи и переработки нефти и газа;
- на нефте- и газоперекачивающих станциях магистральных нефте- и газопроводов;
- резервуаров хранения нефти и нефтепродуктов, а также сжиженного газа;
- на предприятиях химической и металлургической промышленности лакокрасочных производствах, производствах удобрений и пластмасс;
- на предприятиях топливно-энергетического комплекса, котельных;
- на наливных эстакадах и морских терминалах и т.д.

## 3. Стандартные выходные сигналы

Выходными сигналами преобразователей являются:

- показания цифрового дисплея;
- унифицированный аналоговый выходной сигнал 4-20 мА ;
- цифровой сигнал, интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU;
- цифровой интерфейс, протокол HART;

Кроме этого, преобразователь ПГУ-А оснащен светодиодным 3-х значным индикатором (при наличии), который отображает данные по текущей концентрации измеряемого газа.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ					Лист
										4

#### 4. Основные технические характеристики

- *Модель:* ПГУ-А
- *Материал корпуса:*  
- нержавеющая сталь марки 316
- *Маркировка взрывозащиты:*  
1Ex db ib IIC T4 Gb X или 1Ex db ib IIC T6 Gb X,  
Ex ib tb IIC T75°C...T85°C Db X
- *Степень защиты корпуса от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013):* IP66
- *Габаритные размеры* не более, мм: 150-50
- *Масса* не более, кг: 2,1 кг
- *Диапазон температур окружающей среды:*

Преобразователь	Т °С
ПГУ-А-Т	минус 60 до плюс 65 °С
ПГУ-А-О, ПГУ-А-Э	минус 60 до плюс 75 °С
ПГУ-А-Ф	минус 40 до плюс 65 °С

- *Относительная влажность:* до 95%
- *Напряжение электропитания:*  
*Номинальное:* 24 В пост. тока;  
*Диапазон:* 18 ...32 В пост. тока;
- *Потребляемая электрическая мощность:*  
- не более 2 Вт
- *Определяемые газы:* кислород, диоксид углерода, вредные газы, горючие газы и пары горючих жидкостей (в том числе - паров нефтепродуктов).
- *Выходные сигналы:*  
- *аналоговый сигнал:* 4..20 мА  
- *цифровой сигнал* в стандарте RS-485 с интерфейсом Modbus RTU;  
- *HART 7.*
- *Типы сенсоров:* электрохимический, инфракрасный, фотоионизационный, термокаталитический.
- *Время прогрева:* не более 10 минут.
- *Время срабатывания сигнализации:* не более 10 секунд.
- *Средняя наработка на отказ:* 35000ч.
- *Назначенный срок службы:* 10 лет
- *Гарантия:* 2 года
- *Программное обеспечение*  
*Программное обеспечение* идентифицируется при включении преобразователей путем вывода на дисплей номера версии, а также по запросу через цифровой интерфейс RS-485 или HART.

Диапазоны преобразования концентрации определяемых компонентов и пределы допускаемой основной погрешности преобразователей должны соответствовать указанным в таблицах 1-4

Таблица 1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности преобразователей ПГУ-А-Т.

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

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						5

Тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %
ПГУ-А-Т-метан	CH <sub>4</sub>	От 0 до 4,4	От 0 до 2,2	± 0,22
ПГУ-А-Т-пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	От 0 до 1,7	От 0 до 0,85	± 0,085
ПГУ-А-Т-водород-4	H <sub>2</sub>	От 0 до 4	От 0 до 2	± 0,2
ПГУ-А-Т-гексан	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	От 0 до 1	От 0 до 0,5	± 0,05
ПГУ-А-Т-ацетилен	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	От 0 до 2,3	От 0 до 1,15	± 0,115
ПГУ-А-Т-акрилонитрил	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N	От 0 до 2,8	От 0 до 1,4	± 0,14%

Примечания:

1) Диапазон показаний в единицах измерений объемной доли определяемого компонента, %, соответствует диапазону показаний до взрывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 100 % НКПР.

2) Диапазон измерений в единицах измерений объемной доли определяемого компонента, %, соответствуют диапазону измерений до взрывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 50 % НКПР.

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности преобразователей ПГУ-А-О.

Тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
				абсолютной	относительной
ПГУ-А-О-метан	CH <sub>4</sub>	От 0 до 4,4 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 2,2 % об.д. Св. 2,2 до 4,4 % об.д.	± 0,13 % об.д. -	- ± 5 %
ПГУ-А-О-пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	От 0 до 1,7 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,85 % об.д. Св. 0,85 до 1,7 % об.д.	± 0,051 % об.д. -	- ± 5 %
ПГУ-А-О-гексан	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	От 0 до 1,0 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,5 % об.д. Св. 0,5 до 1,0 % об.д.	± 0,03 % об.д. -	- ± 5 %
ПГУ-А-О-ацетилен	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	От 0 до 2,3 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 1,15 % об.д. Св. 1,15 до 2,3 % об.д.	± 0,069 % об.д. -	- ± 5 %
ПГУ-А-О-этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	От 0 до 2,5 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 1,25 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 3 % НКПР	
ПГУ-А-О-бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	От 0 до 1,4 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,7 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 3 % НКПР	
ПГУ-А-О-изобутан	и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	От 0 до 1,3 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,65 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 3 % НКПР	
ПГУ-А-О-пентан	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	От 0 до 1,4 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,7 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 3 % НКПР	
ПГУ-А-О-циклогексан	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	От 0 до 1,2 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,6 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	
ПГУ-А-О-гептан	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	От 0 до 1,1 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,55 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	
ПГУ-А-О-пропилен	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	От 0 до 2 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 1 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 3 % НКПР	
ПГУ-А-О-	CH <sub>3</sub> OH	От 0 до 5,5 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 2,75 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	

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

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

Тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон изменений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
				абсолютной	относительной
метиловый спирт					
ПГУ-А-О-этиловый спирт	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ОН	От 0 до 3,1% об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 1,55% об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	
ПГУ-А-О-этилен	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	От 0 до 2,3% об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 1,15% об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 3 % НКПР	
ПГУ-А-О-толуол	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	От 0 до 1,1% об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,55% об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	
ПГУ-А-О-бензол	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	От 0 до 1,2% об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,6 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 3 % НКПР	
ПГУ-А-О-ацетон	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	От 0 до 2,5% об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 1,25 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 3 % НКПР	
ПГУ-А-О-этилбензол	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	От 0 до 1 % об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,5 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	
ПГУ-А-О-метил-третбутиловый эфир	CH <sub>3</sub> CO(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	От 0 до 1,5% об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,75 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	
ПГУ-А-О-пара-ксилол	п-C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	От 0 до 1,1% об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,55 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	
ПГУ-А-О-орто-ксилол	о-C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	От 0 до 1,0% об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 0,5 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	
ПГУ-А-О-изопропиловый спирт	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHOH	От 0 до 2,0% об.д. (от 0 до 100 % НКПР)	От 0 до 1,0 % об.д. (от 0 до 50 % НКПР)	± 5 % НКПР	
ПГУ-А-О-диоксид углерода	CO <sub>2</sub>	От 0 до 2 % об.д.	От 0 до 2 % об.д.	± (0,03+0,05C <sub>X</sub> ) % об.д.	-
ПГУ-А-О-диоксид углерода		От 0 до 5 % об.д.	От 0 до 5 % об.д.	± (0,03+0,05C <sub>X</sub> ) % об.д.	-
ПГУ-А-О-нефте-продукты <sup>1)</sup>	пары бензина неэтилированного	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5%НКПР	-
	пары топлива дизельного	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5%НКПР	-
	пары керосина	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5%НКПР	-
	пары уайт-спирита	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5%НКПР	-
	пары топлива для реактивных двигателей	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5%НКПР	-
	пары бензина автомобильного	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5%НКПР	-
	пары бензина авиационного	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5%НКПР	-
Примечания: 1) градуировка преобразователей ПГУ-А-О-нефтепродукты осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов: - бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002,					

Тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон изменений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
				абсолютной	относительной
<div>- топливо дизельное по ГОСТ 305-2013, - керосин по ГОСТ Р 52050-2006, - уайт-спирит по ГОСТ 3134-78, - топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-2013, - 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; 2) <math>C_X</math> – значение содержания определяемого компонента на входе преобразователя.</div>					

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности преобразователей ПГУ-А-Э.

Тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	абсолютной	относительной
ПГУ-А-Э-сероводород-10	H <sub>2</sub> S	От 0 до 2,1 млн <sup>-1</sup> Св. 2,1 до 7 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 3,0 Св. 3,0 до 10	± 0,53 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-сероводород-20		От 0 до 2,1 млн <sup>-1</sup> Св. 2,1 до 20 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 3,0 Св. 3,0 до 28,3	± 0,53 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-сероводород-45		От 0 до 7 млн <sup>-1</sup> Св. 7 до 32 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 Св. 10 до 45	± 1,8 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-сероводород-50		От 0 до 7 млн <sup>-1</sup> Св. 7 до 50 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 Св. 10 до 70,7	± 1,8 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-сероводород-85		От 0 до 7 млн <sup>-1</sup> Св. 7 до 61 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 Св. 10 до 85	± 1,8 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-сероводород-100		От 0 до 7 млн <sup>-1</sup> Св. 7 до 100 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 Св. 10 до 141,4	± 1,8 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-кислород	O <sub>2</sub>	От 0 до 30 %	-	±(0,2+0,04C <sub>x</sub> ) %	-
ПГУ-А-Э-водород	H <sub>2</sub>	От 0 до 2 %	-	±(0,2+0,04C <sub>x</sub> ) %	-
ПГУ-А-Э-оксид углерода	CO	От 0 до 17 млн <sup>-1</sup> Св. 17 до 103 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 20 Св. 20 до 120	± 4,3 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-диоксид азота	NO <sub>2</sub>	От 0 до 1 млн <sup>-1</sup> Св. 1 до 10,5 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 2 Св. 2 до 20	± 0,26 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-диоксид серы	SO <sub>2</sub>	От 0 до 3,8 млн <sup>-1</sup> Св. 3,8 до 18,8 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 Св. 10 до 50	± 0,94 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-аммиак-0-70	NH <sub>3</sub>	От 0 до 28 млн <sup>-1</sup> Св. 28 до 99 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 20 Св. 20 до 70	± 7,1 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-аммиак-0-500		От 0 до 99 млн <sup>-1</sup> Св. 99 до 707 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 70 Св. 70 до 500	не нормированы -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-хлор	Cl <sub>2</sub>	От 0 до 0,33 млн <sup>-1</sup> Св. 0,33 до 10 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 1 Св. 1 до 30	± 0,080 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-хлорид водорода	HCl	От 0 до 3,3 млн <sup>-1</sup> Св. 3,3 до 30 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 5 Св. 5 до 45	± 0,49 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Интв. № подл.	Подпись и дата	Взамен интв. №	Интв. № дубл.	Подпись и дата



Тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	абсолютной	относительной
ПГУ-А-Э-фторид водорода	HF	От 0 до 0,6 млн <sup>-1</sup> Св. 0,6 до 10 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 0,5 Св. 0,5 до 8,2	± 0,14 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-формальдегид	CH <sub>2</sub> O	От 0 до 0,4 млн <sup>-1</sup> Св. 0,4 до 10 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 0,5 Св. 0,5 до 12,5	± 0,10 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-оксид азота	NO	От 0 до 4 млн <sup>-1</sup> Св. 4 ÷ 100 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 5 Св. 5 до 125	± 1,0 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-оксид этилена	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	От 0 до 1,6 млн <sup>-1</sup> Св. 1,6 до 100 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 3 Св. 3 до 100	± 0,41 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-несимметричный диметилгидразин	C <sub>2</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub>	От 0 до 0,12 млн <sup>-1</sup> Св. 0,12 до 0,5 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 0,3 Св. 0,3 до 1,24	± 0,030 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-метанол	CH <sub>3</sub> OH	От 0 до 11,2 млн <sup>-1</sup> Св. 11,2 до 100 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 15 Св. 15 до 133	± 2,8 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-метилмеркаптан	CH <sub>3</sub> SH	От 0 до 0,4 млн <sup>-1</sup> Св. 0,4 до 4,0 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 0,8 Св. 0,8 до 8,0	± 0,10 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
ПГУ-А-Э-этилмеркаптан	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH	От 0 до 0,4 млн <sup>-1</sup> Св. 0,4 до 3,9 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 1,0 Св. 1,0 до 10,0	± 0,10 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %
Примечание - C <sub>x</sub> – значение содержания определяемого компонента на входе преобразователя.					

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности преобразователей ПГУ-А-Ф.

Тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	абсолютной	относительной
ПГУ-А-Ф-изобутилен-0-20	i-C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	От 0 до 19,3 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 45	± 5,1 млн <sup>-1</sup>	-
ПГУ-А-Ф-изобутилен-0-200		От 0 до 43 млн <sup>-1</sup> Св. 43 до 172 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 100 Св. 100 до 400	± 11 млн <sup>-1</sup> -	- ± 25 %
ПГУ-А-Ф-изобутилен-0-2000*		От 0 до 43 млн <sup>-1</sup> Св. 43 до 300 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 100 Св. 100 до 700	± 11 млн <sup>-1</sup> -	- ± 25 %
ПГУ-А-Ф-этилен	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	От 0 до 86 млн <sup>-1</sup> Св. 86 до 171 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 100 Св. 100 до 200	± 21 млн <sup>-1</sup> -	- ± 25 %
ПГУ-А-Ф-бензол	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	От 0 до 1,5 млн <sup>-1</sup> Св. 1,5 до 9,3 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 5 Св. 5 до 30	± 0,38 млн <sup>-1</sup> -	- ± 25 %
ПГУ-А-Ф-метилмеркаптан	CH <sub>3</sub> SH	От 0 до 0,4 млн <sup>-1</sup> Св. 0,4 до 4,0 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 0,8 Св. 0,8 до 8,0	± 0,1 млн <sup>-1</sup> -	- ± 25 %
ПГУ-А-Ф-этилмеркаптан	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH	От 0 до 0,4 млн <sup>-1</sup> Св. 0,4 до 3,9 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 1,0 Св. 1,0 до 10,0	± 0,10 млн <sup>-1</sup> -	- ± 25 %
ПГУ-А-Ф-диэтиламин	C <sub>4</sub> H <sub>11</sub> N	От 0 до 9,8 млн <sup>-1</sup> От 9,8 до 50 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 30 Св. 30 до 150	± 1,6 млн <sup>-1</sup> -	- ± 25 %
ПГУ-А-Ф-сероуглерод	CS <sub>2</sub>	От 0 до 3,1 млн <sup>-1</sup> Св. 3,1 до 15 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 Св. 10 до 47	± 0,79 млн <sup>-1</sup> -	- ± 25 %
ПГУ-А-Ф-		От 0 до 0,25 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 1	± 0,060 млн <sup>-1</sup>	-

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

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						9

Тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	абсолютной	относительной
фенол	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	Св. 0,25 до 4 млн <sup>-1</sup>	Св. 1 до 15,6	-	± 25 %
ПГУ-А-Ф-тетрафторэтилен	C <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	От 0 до 7,2 млн <sup>-1</sup> Св. 7,2 до 40) млн <sup>-1</sup>	От 0 до 30 Св.30 до 166	± 1,2 млн <sup>-1</sup> -	- ± 25 %
*Примечание - диапазон показаний объемной доли изобутилена для преобразователя ПГУ-А-Ф-изобутилен-0-2000 от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup> .					

## 5. Указание мер промышленной безопасности

- К работе с ПГУ-А допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, а также документы установленного образца Госгортехнадзора.
- Запрещается использование преобразователей, имеющих механические повреждения корпуса.
- Монтаж и эксплуатация средств энергоснабжения аппаратуры должны соответствовать правилам и нормам "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).
- При работе с ПГУ-А 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).
- ПГУ-А имеют внутреннее и наружное заземляющие устройства и знаки заземления по ГОСТ 21130-75.

Взрывозащищенность ПГУ-А достигнута за счет:

1) заключения токоведущих частей ПГУ-А 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 требований ГОСТ ИЕС 60079-1-2013;

2) ограничения температуры нагрева наружных частей ПГУ-А:

- для газовых сред – не более 130 °С для Т4 и 80 °С для Т6, согласно требований ГОСТ 31610.0-2019;
- для пылевых сред – не более 70 °С для типов ПГУ-А-Т и ПГУ-А-Ф и 80 °С для типов ПГУ-А-О и ПГУ-А-Э, согласно требований ГОСТ ИЕС 60079-31-2013;

3) наличия предупредительной надписи на корпусе ПГУ-А

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ;**

Искробезопасный параметр: Um = 32 В, согласно требований ГОСТ 31610.11-2014.

Знак Х, стоящий после Ех-маркировки, означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- применяемые датчики газов (сенсоры), Ех-кабельные вводы, клеммные коробки, заглушки должны иметь действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения и характеристики, не ухудшающие характеристики безопасности преобразователей;

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

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						10

- Внимание!** Не разрешается открывать преобразователь во взрывоопасной среде при включённом напряжении питания. В преобразователе отсутствуют компоненты, которые могут обслуживаться пользователем, поэтому преобразователь не следует открывать даже в обычной среде. Попытка открыть электронный блок может привести к нарушению установки оптических узлов и калибровочных параметров, и, возможно, к серьёзным повреждениям.

					ЖСКФ.413425.004 РЭ
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	

## 6. Устройство и принцип работы

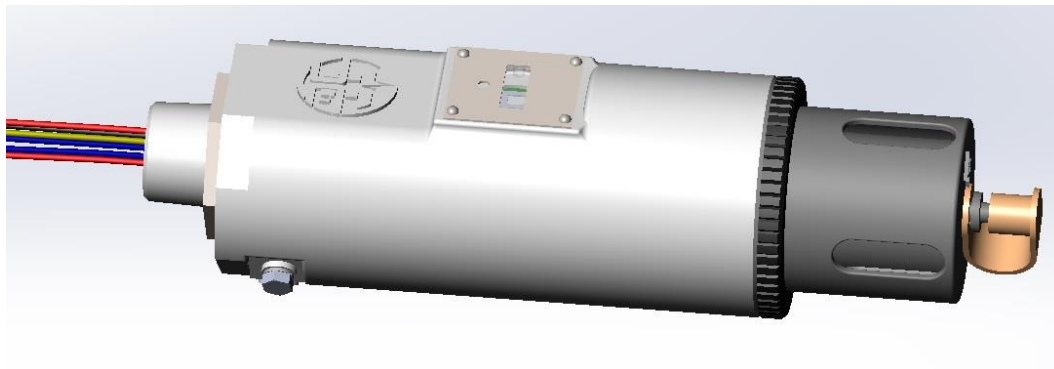


Рис.1 Общий вид преобразователя ПГУ-А с индикатором

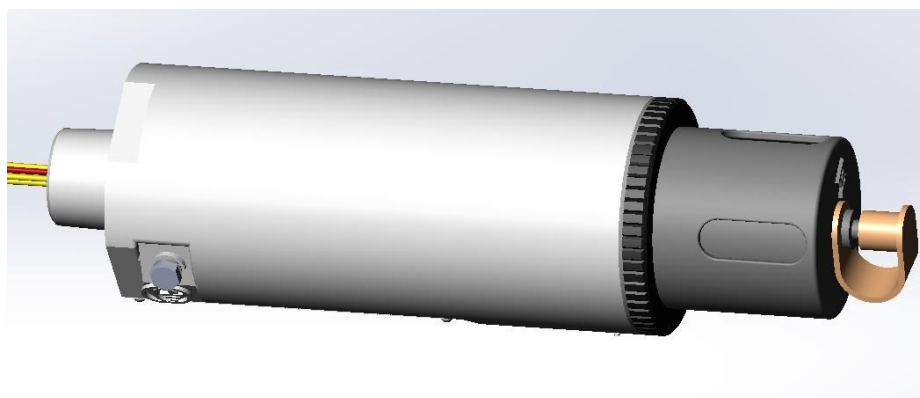


Рис.2 Общий вид преобразователя ПГУ-А без индикатора

Преобразователи газовые выпускаются в корпусе из нержавеющей стали.

Преобразователь газовый универсальный ПГУ-А состоит из корпуса, внутри которого находятся электронный модуль и сменный сенсор электрохимического, инфракрасного или фотоионизационного типа. Специальный защитный кожух обеспечивает необходимую защиту сенсора от пыли и повышенной влажности окружающей среды. Дополнительный кожух предотвращает поверхность сенсорной части преобразователя от механических повреждений, а также выполняет функцию калибровочной камеры.

Электрические соединения чувствительного элемента (сенсора) внутри корпуса первичного преобразователя ПГУ выполнены по схеме «искробезопасная электрическая цепь».

### 6.1. Принцип действия преобразователя

Принцип действия:

- с сенсорами горючих газов в воздухе ПГУ-А-Т – термокаталитический;
- с сенсорами горючих газов и диоксида углерода ПГУ-А-О – оптический;
- с сенсорами токсичных газов, водорода и кислорода ПГУ-А-Э – электрохимический;
- с сенсорами летучих органических соединений ПГУ-А-Ф – фотоионизационный.

Принцип действия газоанализатора основан на преобразовании концентрации контролируемого газа с помощью преобразователей газовых термокаталитических ПГТ электрохимических ПГЭ, оптических ПГО или фотоионизационных ПГФ в напряжение постоянного тока, пропорциональное преобразуемой концентрации, преобразовании его в цифровой код и сравнении с заданными пороговыми значениями.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Рис.2 Общий вид преобразователя ПГУ-А без индикатора					
					Преобразователи газовые выпускаются в корпусе из нержавеющей стали.					
					Преобразователь газовый универсальный ПГУ-А состоит из корпуса, внутри которого находятся электронный модуль и сменный сенсор электрохимического, инфракрасного или фотоионизационного типа. Специальный защитный кожух обеспечивает необходимую за-щиту сенсора от пыли и повышенной влажности окружающей среды. Дополнительный ко-жух предотвращает поверхность сенсорной части преобразователя от механических повре-ждений, а также выполняет функцию калибровочной камеры.					
					Электрические соединения чувствительного элемента (сенсора) внутри корпуса первичного преобразователя ПГУ выполнены по схеме «искробезопасная электрическая цепь».					
<b>6.1. Принцип действия преобразователя</b>										
Принцип действия:										
<ul style="list-style-type: none"><li>- с сенсорами горючих газов в воздухе ПГУ-А-Т – термокаталитический;</li><li>- с сенсорами горючих газов и диоксида углерода ПГУ-А-О – оптический;</li><li>- с сенсорами токсичных газов, водорода и кислорода ПГУ-А-Э – электрохимический;</li><li>- с сенсорами летучих органических соединений ПГУ-А-Ф – фотоионизационный.</li></ul>										
Принцип действия газоанализатора основан на преобразовании концентрации контролируемого газа с помощью преобразователей газовых термокаталитических ПГТ электрохимических ПГЭ, оптических ПГО или фотоионизационных ПГФ в напряжение постоянного тока, пропорциональное преобразуемой концентрации, преобразовании его в цифровой код и сравнении с заданными пороговыми значениями.										
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	<div>ЖСКФ.413425.004 РЭ</div>					Лист
										12
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата						

## 7. Установка

### 7.1. Определение мест установки

При выборе наиболее правильного и оптимального места установки преобразователей ПГУ-А рекомендуется:

- определить ожидаемые источники утечки газов;
- принять во внимание такой фактор как наличие взрывоопасной или токсичной концентрации определяемого газа в рабочей зоне.
- выбрать такое место и положение для монтажа, чтобы светодиодный индикатор состояния преобразователя и дисплей были видны персоналу, находящемуся в пределах защищаемой зоны, а для обслуживания прибора имелся бы свободный доступ;
- преобразователь газовый универсальный ПГУ сориентирован перпендикулярно вниз по отношению к земле;

Преобразователи следует размещать на объекте эксплуатации вблизи возможных мест возникновения загазованности. При этом для «летучих» соединений и газовых смесей (например – метан, водород, аммиак и прочие) целесообразно будет расположить чувствительный элемент (ПГУ) в зоне над предполагаемой областью появления контролируемого газа, а для смесей «тяжелее воздуха» (диоксид углерода, кислород, сероводород и др.) – наоборот, под областью возможной утечки газовой смеси.

С целью удобства визуального контроля информации, отображаемой на преобразователе, а также для предотвращения воздействий неблагоприятной окружающей среды на чувствительный элемент прибора, преобразователь следует устанавливать в вертикальном положении – так чтобы сориентировать преобразователь газовый универсальный ПГУ перпендикулярно земле. Кроме этого следует предусмотреть возможность свободного доступа обслуживающего персонала объекта эксплуатации к преобразователю для проверки / настройки его функционирования.

### 7.2. Требования к кабелям

Необходимо всегда использовать соответствующий тип и диаметр кабеля для подвода напряжения электропитания, а также для снятия выходного сигнала с ПГУ-А. Для подключения преобразователей по аналоговому (токовому) выходу 4 ... 20 мА рекомендуется использовать экранированный многожильный медный провод сечением 1.5 мм<sup>2</sup>.

При подключении группы приборов в шлейф по RS-485 с целью оптимальной защиты от электромагнитных и радиопомех рекомендуется использовать два независимых кабеля: экранированный кабель с сечением жилы 1.5 мм<sup>2</sup> – для обеспечения питания приборов и экранированную витую пару – для подключения по RS-485. Заземление экрана кабеля производить только с одной стороны, со стороны контроллера.

Допускается подключение приборов по RS-485 с объединенными жилами питания и информационными жилами в одном кабеле – в случае если они попарно экранированы.

Во избежание проблем с электромагнитными помехами рекомендуется избегать размещения в одном и том же кабелепроводе вместе с кабелем подключения преобразователей по RS-485 низкочастотных и высоковольтных кабелей, а также силовых проводов питания других устройств.

#### Сечение и максимальная длина кабелей

Всегда необходимо определять возможное падение напряжения на подводящем кабеле для гарантии того, что к преобразователю подводится напряжение 24 В постоянного тока. Минимальное напряжение, при котором прибор будет правильно функционировать – 18 В.

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

Для подвода питания к преобразователю следует использовать провода сечением не меньше 1 мм<sup>2</sup> в зависимости от расстояния.

Требования к размеру кабеля зависят от величины подаваемого напряжения и длины кабеля. Максимальное расстояние между преобразователем и источником питания определяется по максимально допустимому падению напряжения для контура электропроводки. Если падение напряжения электропитания составит более 6 В от рекомендуемого номинального напряжения питания 24 В прибор перестает функционировать. Для определения максимального падения напряжения в контуре, необходимо вычесть минимальное рабочее напряжение устройства (18 В) из минимального выходного напряжения источника питания.

Ограничения длины сигнального кабеля практически отсутствуют, но необходимо помнить, что полное сопротивление цепи 4-20 мА не превышает 500 Ом.

Для определения фактической длины провода следует воспользоваться формулой:

$$L = \frac{\Delta U \times S}{2 \times I_{max} \times \rho}$$

где  $\Delta U(B)$  – допустимое падение напряжения на линии;  
 $(\Delta U(B) = 6 \text{ В при } U_{ном.} = 24 \text{ В}; \Delta U(B) = 14 \text{ В при } U_{ном.} = 32 \text{ В})$   
 $S (\text{мм}^2)$  – сечение кабеля;  
 $I_{max}(mA)$  – максимальный ток потребляемый прибором  
 для приборов подключенных в шлейф  $(I_{max}(mA) \cdot N(\text{шт}))$  – где N кол-во приборов в шлейфе;  
 $\rho$  - удельное сопротивление.

### 7.3. Порядок подключения

При подключении необходимо руководствоваться:

- главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), в том числе гл.3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ);
- Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74/ ММСС СССР.

Для подключения ПГУ-А по аналоговому выходу (4 – 20) мА рекомендуется использовать экранированный четырехжильный медный провод сечением не менее 1.5 мм<sup>2</sup>.

Подключение группы приборов к внешнему контроллеру в шлейф по RS-485 рекомендуется организовать с использованием двух независимых экранированных кабелей – один для электропитания, другой для подключения в шлейф RS-485. Заземление экрана кабеля следует производить только с одной стороны (со стороны контроллера).

ПГУ-А должны монтироваться во взрывозащищенной клеммной коробке («взрывоне-проницаемые оболочки «d») с резьбовым вводом 3/4-14 NPT или во взрывозащищенной клеммной коробке (повышенная защита вида «е») с 3/4-14. Вход с резьбой NPT. Для клеммной коробки повышенной защиты вида «е» герметизирующий состав наносится по всей поверхности резьбы для обеспечения требуемого IP.

1. Извлечь преобразователь из транспортировочной тары и провести внешний осмотр оборудования на предмет комплектности поставки и наличия видимых повреждений.

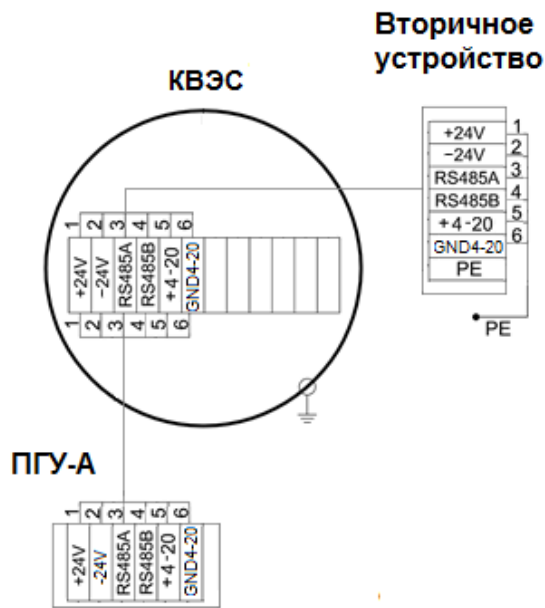
2. Вкрутить ПГУ-А в Ex клеммную коробку, повернув ПГУ-А при наличии LED индикатора для удобства считывания информации, и зафиксировать резьбу контргайкой.

3. Расключить ПГУ-А согласно схемам на рисунках 3-6.

**Внимание:** не допускаются к эксплуатации ПГУ-А имеющие механические повреждения корпуса, резьбовых соединений и т.д.

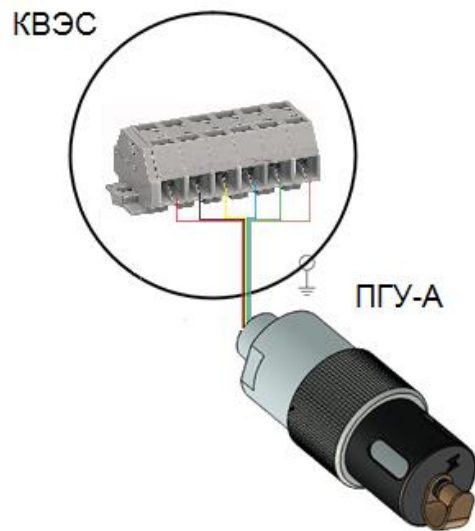
Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист 14
	Инв. № дубл.				
	Взамен инв. №				
	Подпись и дата				
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ

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



Присоединение проводов:

- +24V - провод НВМ-0,2 4 500, красный,
- -24V - провод НВМ-0,2 4 500, черный,
- RS485A - провод НВМ-0,2 4 500, желтый,
- RS485B - провод НВМ-0,2 4 500, голубой,
- 4-20 - провод НВМ-0,2 4 500, зеленый,
- GND4-20 - провод НВМ-0,2 4 500, коричневый.



Присоединение проводов:

- +24V - провод НВМ-0,2 4 500, красный,
- -24V - провод НВМ-0,2 4 500, черный,
- RS485A - провод НВМ-0,2 4 500, желтый,
- RS485B - провод НВМ-0,2 4 500, голубой,
- 4-20 - провод НВМ-0,2 4 500, зеленый,
- GND4-20 - провод НВМ-0,2 4 500, коричневый.

Рис. 3. Схема подключения ПГУ-А к вторичному устройству

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.004 РЭ

Лист  
15

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

Изм	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ЖСКФ.413425.004 РЭ
--------------------

Вторичное устройство

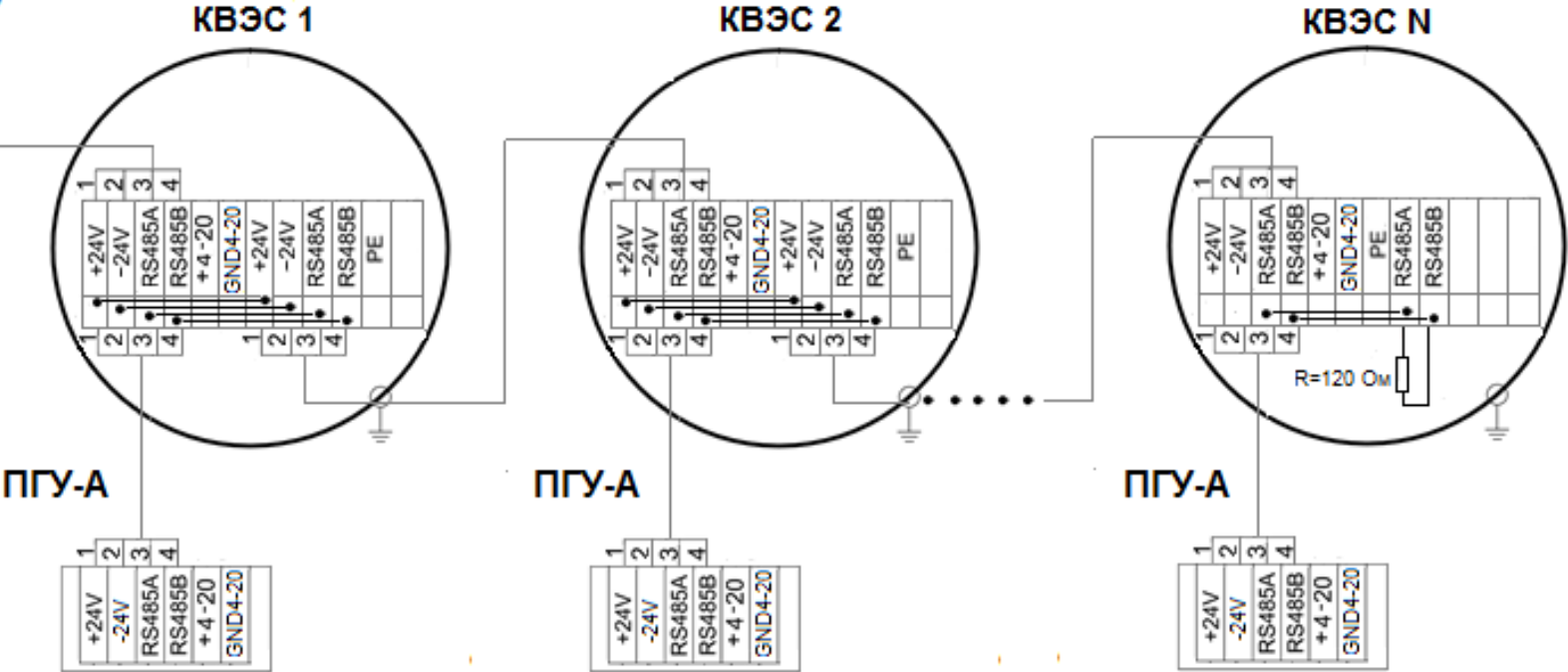


Рис. 4 – Схема подключения ПГУ-А в шлейф сигнализации по цифровому каналу RS-485



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

Изм	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
	17

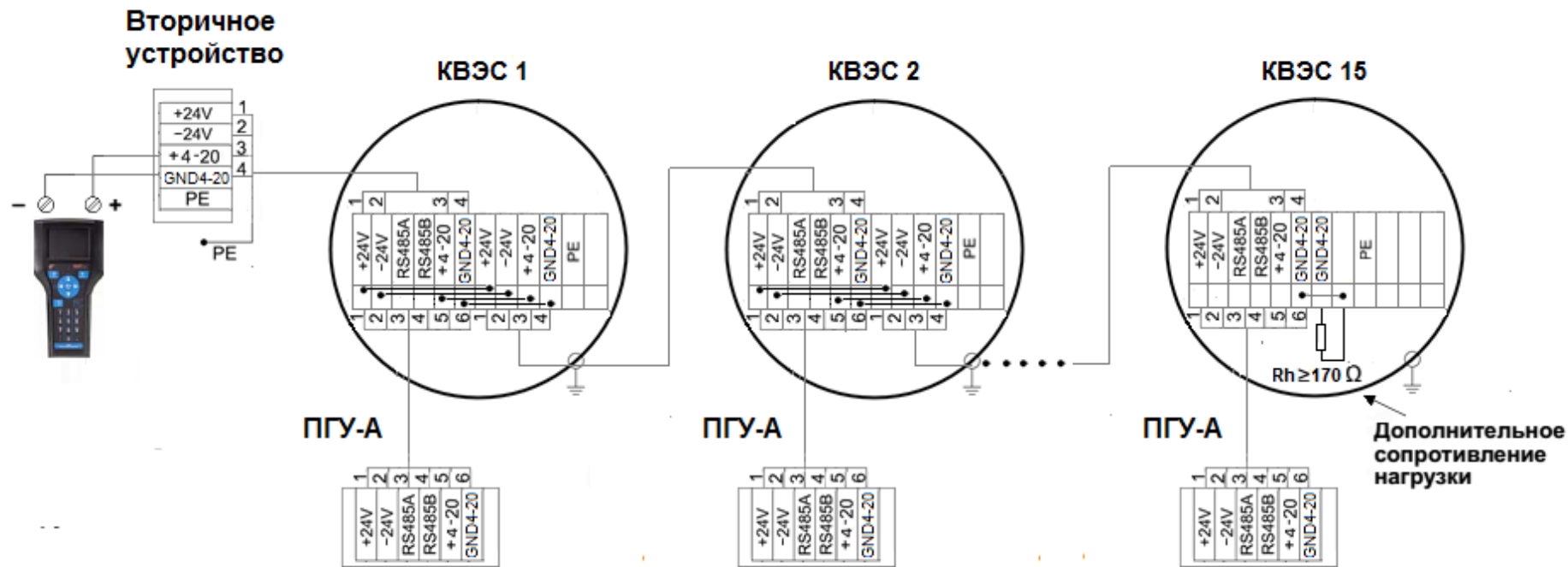


Рис. 5 – Схема подключения нескольких приборов в шлейф сигнализации к приемному устройству по 4 – 20 мА (HART)

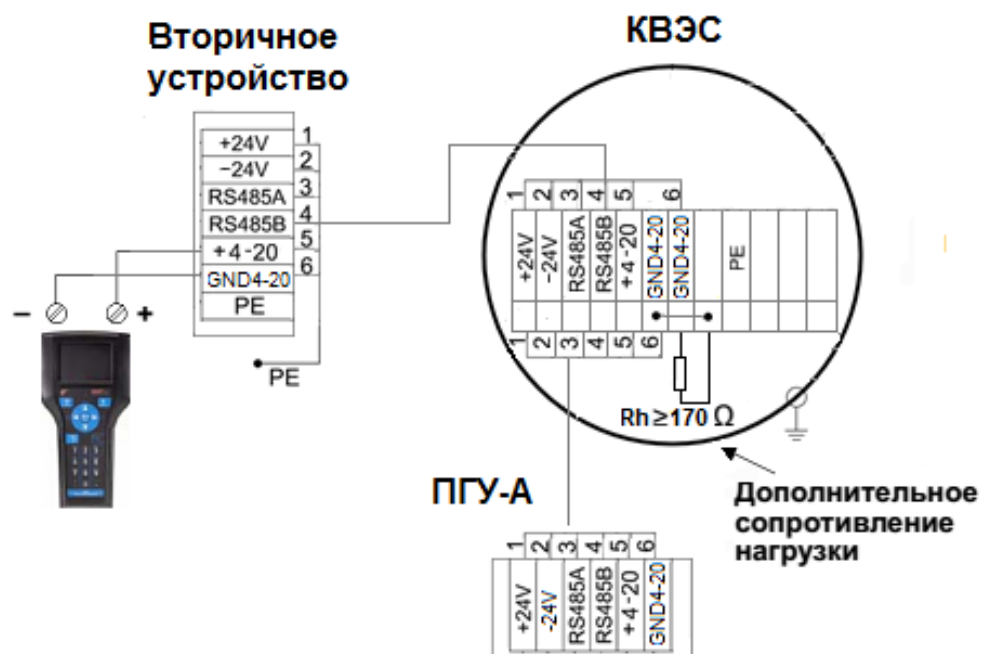


Рис. 6 - Схема подключения ПГУ-А к приемному устройству по 4 – 20 мА (HART)

## 8. Пусконаладочные работы

### 8.1. Проверка работоспособности

Перед проведением проверки работоспособности ПГУ-А необходимо убедиться в том, что процедуры установки и подключения преобразователя выполнены надлежащим образом в соответствии с требованиями настоящего руководства. При этом следует дополнительно проверить следующие контрольные моменты:

- разводка кабелей подачи электропитания и снятия выходных сигналов преобразователей выполнена в соответствии с расположением клемм;
- источник подачи электропитания и внешние по отношению к преобразователю устройства контроля и сигнализации подключены соответствующим образом и функционируют исправно;
- дополнительные аксессуаров для защиты преобразователя ПГУ и настройки чувствительности преобразователей (защитный кожух/калибровочный комплект) установлены соответствующим образом и находятся в рабочем состоянии;
- все работы должны проводиться в соответствии с требованиями отраслевых нормативных документов по безопасности, действующих на конкретном опасном производственном объекте.

Для проверки работоспособности необходимо подать электропитание на ПГУ-А, при этом загорится трехцветный светодиодный индикатор и в случае исправности преобразователя на его выходе появятся соответствующие сигналы:

- по истечении 30 секунд, необходимых для инициализации преобразователя ПГУ, на дисплей преобразователя будет выведена следующая информация:
  - текущая газовая концентрация
  - индикаторный светодиод режимов работы ПГУ-А будет гореть зеленым цветом.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ЖСКФ.413425.004 РЭ				Лист
				18

- на аналоговом выходе преобразователя появится унифицированный токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА, в зависимости от измеренной прибором газовой концентрации. При отсутствии загазованности в рабочей зоне выходной токовый сигнал ПГУ-А должен быть равным 4 мА.

В случае некорректного подключения преобразователя ПГУ или неисправности преобразователя на выходе по истечении установленного времени появятся следующие сигналы:

- индикаторный светодиод режимов работы преобразователя загорится желтым цветом (обрыв, неисправность).
- унифицированный токовый выходной сигнал будет равен 3.2 мА.

По результатам успешной проверки работоспособности установленного во взрывоопасной зоне преобразователя и для предотвращения возможности дальнейшего несанкционированного вскрытия, конструкция прибора может быть опломбирована (зафиксирован стопорный винт) представителем эксплуатирующей организации.

## 8.2. Калибровка чувствительности

В общем случае для регулировки чувствительности ПГУ-А необходимо:

- убедиться в том, что прибор находится в нормальном режиме функционирования (отсутствие механических повреждений корпуса и оптических элементов, светодиодная индикация зеленого цвета);
- проверить наличие достаточного количества поверочных газовых смесей (ПГС) для проведения калибровки.

**Внимание:** для проведения калибровки ПГУ-А требуется наличие как минимум одной эталонной ПГС, концентрация определяемого газового компонента в которой находится в диапазоне измерений преобразователя. В зависимости от концентрации данной ПГС производится калибровка чувствительности прибора или по низкой (до 75% НКПР) или по высокой (более 75% НКПР) концентрации определяемого газового компонента.

**ВАЖНО:** При проведении калибровки ПГУ-А только по одной ПГС концентрация определяемого газового компонента в данной смеси должна быть на уровне примерно 50% НКПР или выше, так как использование ПГС меньшей концентрации отрицательно сказывается на достоверности измерения высокоуровневых концентраций преобразователя (в диапазоне показаний).

**Внимание:** в случае использования газов с концентрациями больше 3х знаков (например, Изобутилен 2000) на индикаторе величина отображается следующим образом



Первый знак – тысячные доли

Второй знак – сотые доли

Третий знак – десятые доли

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист 19
------	------	-------------	---------	------	--------------------	------------

### 8.2.1. Установка нуля и калибровка магнитным ключом



Рисунок 7 – Места установки магнитного ключа у ПГУ-А

В общем случае **для установки нуля преобразователя** в полевых условиях может быть использован специальный магнитный (калибровочный) ключ <sup>[1]</sup>. Места установки магнитного ключа показаны на рисунке 7. При этом следует предварительно убедиться в отсутствии определяемого газового компонента в пределах контролируемой ПГУ-А рабочей зоны.

Алгоритм использования магнитного ключа приведён ниже.

#### Режимы:

- Рабочий режим 4-20 мА должен составлять от 4 до 20 мА.

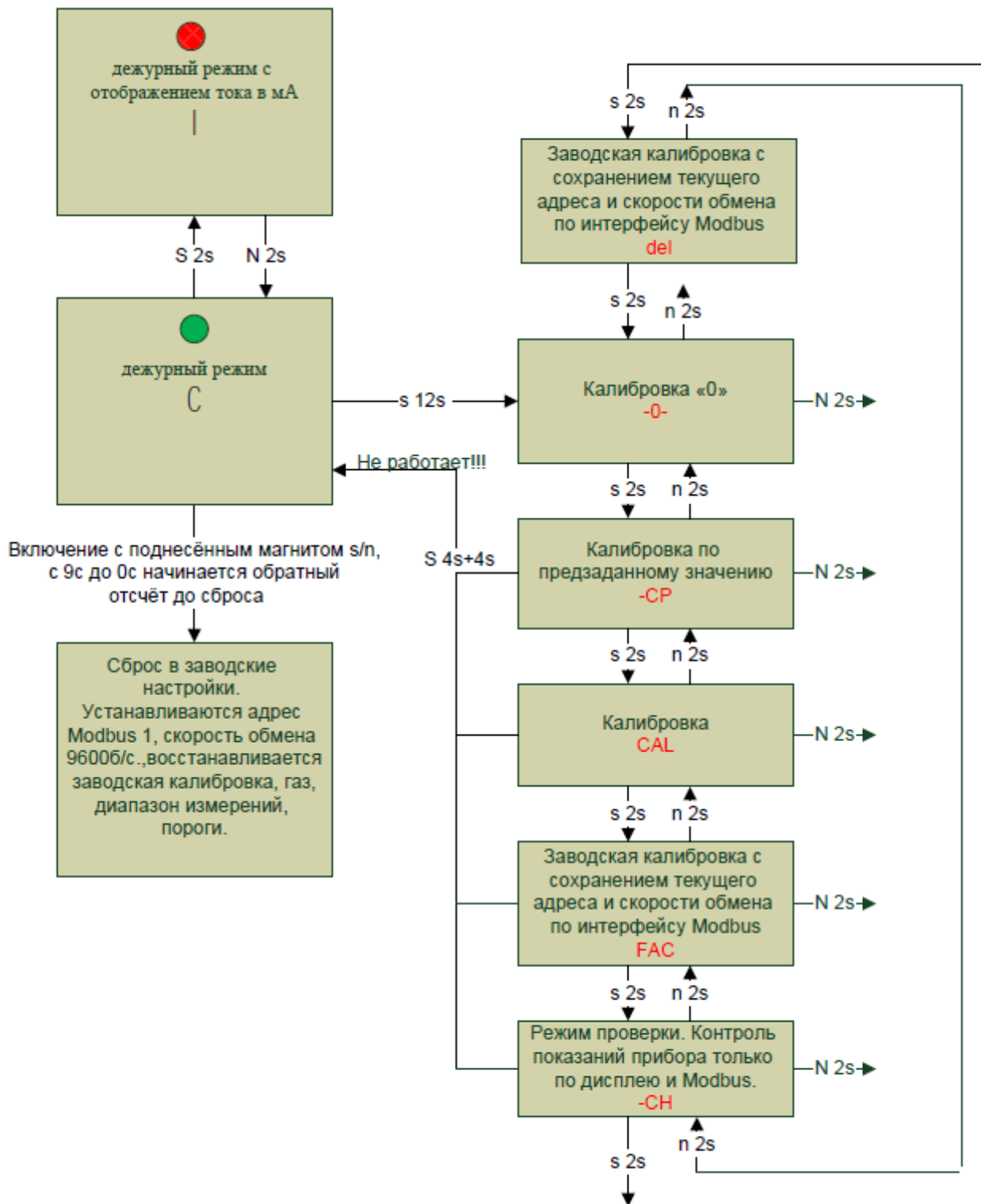
ПГУ-А должен быть оснащен светодиодным 4-х цветным индикатором, который отображает данные по текущей концентрации измеряемого газа. Светодиод должен оставаться зеленым при нормальном состоянии (отсутствии загазованности).

- Режим неисправности: Выход 4-20 мА должен составлять 3,2 мА светодиод должен гореть желтым.
- Режим магнитной калибровки: В режиме магнитной калибровки токовый выход 4-20 мА должен составлять  $3,5 \text{ мА} \pm 0,02 \text{ мА}$ . Светодиод должен мигать зеленым
- Режим тревоги: Выход 4-20 мА должен составлять от 4 до 20 мА (от 0 до полной шкалы)  $\pm 0,01 \text{ мА}$  Светодиод должен гореть красным.

Во время воздействия магнита светодиод горит синем.

[1] – магнитный ключ входит в базовый комплект поставки.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист 20	
	Инв. № дубл.					
	Взамен инв. №					
	Подпись и дата					
Рисунок 7 – Места установки магнитного ключа у ПГУ-А						
<p>В общем случае <b>для установки нуля преобразователя</b> в полевых условиях может быть использован специальный магнитный (калибровочный) ключ <sup>[1]</sup>. Места установки магнитного ключа показаны на рисунке 7. При этом следует предварительно убедиться в отсутствии определяемого газового компонента в пределах контролируемой ПГУ-А рабочей зоны.</p> <p>Алгоритм использования магнитного ключа приведён ниже.</p> <p><b>Режимы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Рабочий режим 4-20 мА должен составлять от 4 до 20 мА.</li></ul> <p>ПГУ-А должен быть оснащен светодиодным 4-х цветным индикатором, который отображает данные по текущей концентрации измеряемого газа. Светодиод должен оставаться зеленым при нормальном состоянии (отсутствии загазованности).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Режим неисправности: Выход 4-20 мА должен составлять 3,2 мА светодиод должен гореть желтым.</li><li>• Режим магнитной калибровки: В режиме магнитной калибровки токовый выход 4-20 мА должен составлять 3,5 мА ± 0,02 мА. Светодиод должен мигать зеленым</li><li>• Режим тревоги: Выход 4-20 мА должен составлять от 4 до 20 мА (от 0 до полной шкалы) ± 0,01 мА Светодиод должен гореть красным.</li></ul> <p>Во время воздействия магнита светодиод горит синем.</p> <p>_____</p> <p>[1] – магнитный ключ входит в базовый комплект поставки.</p>						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист 20



При отсутствии активности И отсутствии ПГС выход в дежурный режим через 10 минут из любого пункта меню. Превжные настройки сохраняются если не была произведена новая калибровка. В этом случае калибровка уже будет новая!!!

N- верхний «север»(ввод) S- верхний «юг»(отмена)

n- нижний «север»(вперёд) s- нижний юг(назад)

S 12s – Вход в магнитный интерфейс.

S 4s+4s Выход в дежурный режим. Означает два интервала по 4 секунды с морганием(+) между ними.

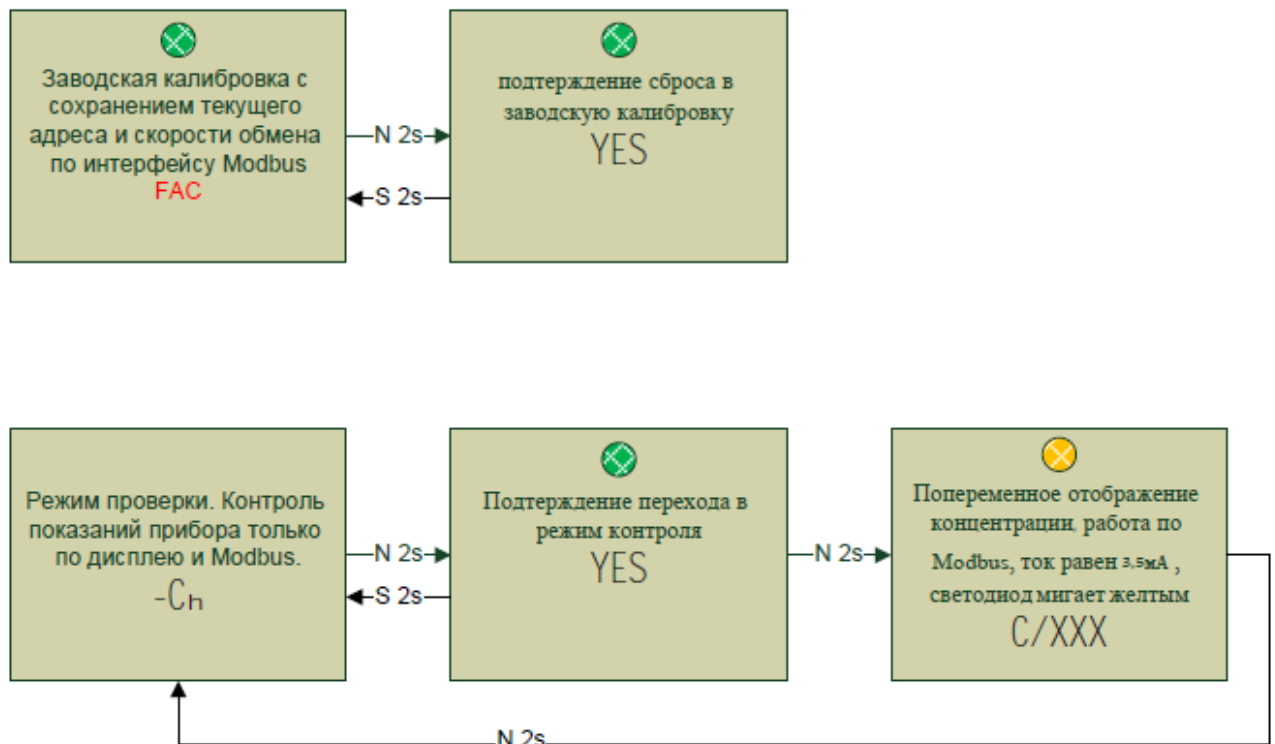
N 2s – переход в подпункты меню

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.004 РЭ

Лист  
21



В этом режиме можно подать газ и контролировать концентрацию по показаниям дисплея интерфейса RS485. Ток при этом остаётся 3,5мА. Светодиод мигает жёлтым. Выход по таймеру 10 минут без активности.




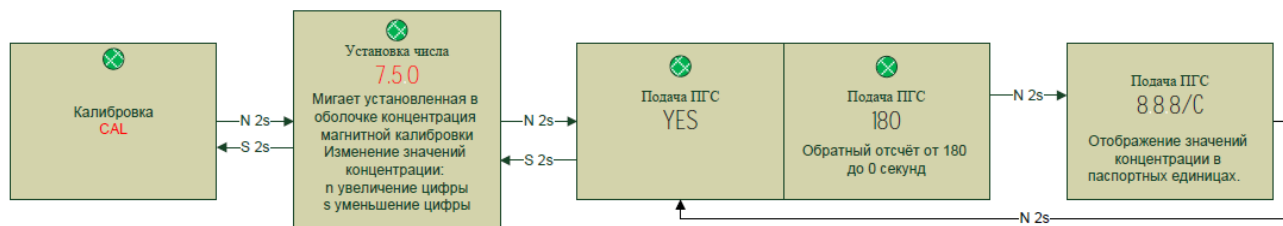
Предназначенное значение концентрации заранее задаётся по интерфейсу Modbus и храниться по определённому адресу памяти.

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

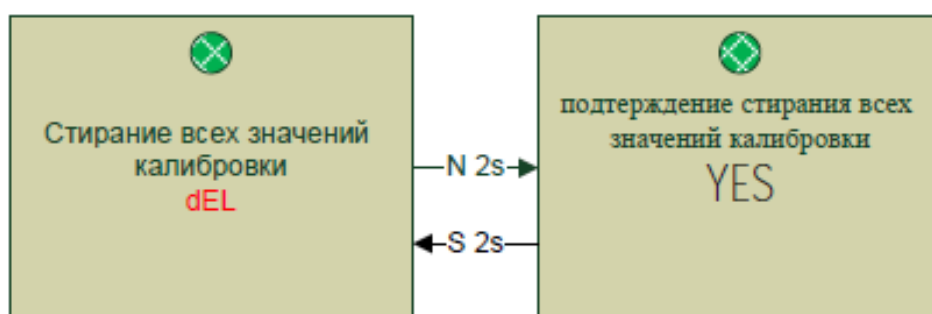
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						22



 Если калибровка производится в первый раз или стёрта – светодиод красный, а не зелёный




Время 180 секунд можно изменить из оболочки при необходимости. Задаётся в заводских настройках при калибровке на заводе



**dEL «Сброс калибровки».** В режиме **dEL** текущие значения калибровки стираются. Газ, единицы измерения, тип датчика, скорость адрес и тп... не изменяются. Ток при этом остаётся 3,5мА. Светодиод мигает красным пока не выполняются условия калибровки :

**«Требуется установить хотя бы две точки калибровки - «0» и ещё одну» !**

Если по истечению таймера 10 минут прибор выйдет из режима магнитного интерфейса, а условия калибровки не выполнены, он должен индицировать что он не исправен, калибровка отсутствует.

– ток 3.2мА, мигание светодиода красным. 

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						23

## Установка нуля и калибровка с использованием HART коммуни-

Преобразователь ПГУ-А имеет дополнительный выход интерфейса HART для подключения коммуникатора и выполнения необходимых сервисных операций (считывание величины концентрации, установка нуля, калибровка, смена порогов срабатывания).

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.

Существует два режима работы датчиков, поддерживающих обмен данными по HART протоколу:

- **Режим передачи цифровой информации одновременно с аналоговым сигналом** — обычно в этом режиме датчик работает в аналоговых АСУ ТП, а обмен по HART-протоколу осуществляется посредством HART-коммуникатора или компьютера. При этом можно удаленно (расстояние до 3000 м) осуществлять полную настройку и конфигурирование датчика. Оператору нет необходимости обходить все датчики на предприятии, он может их настроить непосредственно со своего рабочего места.
- **В многоточечном режиме** — датчик передает и получает информацию только в цифровом виде. Аналоговый выход автоматически фиксируется на минимальном значении (только питание устройства — 4 мА) и не содержит информации об измеряемой величине. Информация о переменных процесса считывается по HART-протоколу. К одной паре проводов может быть подключено до 15 датчиков. Их количество определяется длиной и качеством линии, а также мощностью блока питания датчиков. Все датчики в многоточечном режиме имеют свой уникальный адрес от 1 до 15, и обращение к каждому идет по соответствующему адресу. Коммуникатор или система управления определяет все датчики, подключенные к линии, и может работать с любым из них.

Важнейшим условием для передачи HART\_сигналов является то, что нагрузка в общей цепи коммуникационного канала должна быть в пределах 170...600 Ом.

Преобразователь ПГУ-А поддерживает следующие команды:

- Универсальные команды в полном объеме.
  - Общие команды:
- |    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 33 | Read Device Variables               |
| 35 | Write Primary Variable Range Values |
| 40 | Enter/Exit Fixed Current Mode       |
| 42 | Perform Device Reset                |
| 43 | Set Primary Variable Zero           |
| 44 | Write Primary Variable Units        |
| 50 | Read Dynamic Variable Assignments   |
| 52 | Set Device Variable Zero            |
| 53 | Write Device Variable Units         |
| 54 | Read Device Variable Information    |

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	<p>ряемой величине. Информация о переменных процесса считывается по HART-протоколу. К одной паре проводов может быть подключено до 15 датчиков. Их количество определяется длиной и качеством линии, а также мощностью блока питания датчиков. Все датчики в многоточечном режиме имеют свой уникальный адрес от 1 до 15, и обращение к каждому идет по соответствующему адресу. Коммуникатор или система управления определяет все датчики, подключенные к линии, и может работать с любым из них.</p> <p>Важнейшим условием для передачи HART_сигналов является то, что нагрузка в общей цепи коммуникационного канала должна быть в пределах 170...600 Ом.</p> <p>Преобразователь ПГУ-А поддерживает следующие команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Универсальные команды в полном объеме.</li> <li>• Общие команды: <ul style="list-style-type: none"> <li>33 Read Device Variables</li> <li>35 Write Primary Variable Range Values</li> <li>40 Enter/Exit Fixed Current Mode</li> <li>42 Perform Device Reset</li> <li>43 Set Primary Variable Zero</li> <li>44 Write Primary Variable Units</li> <li>50 Read Dynamic Variable Assignments</li> <li>52 Set Device Variable Zero</li> <li>53 Write Device Variable Units</li> <li>54 Read Device Variable Information</li> </ul> </li> </ul>
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<div>ЖСКФ.413425.004 РЭ</div> <div>Лист</div> <div>24</div>



- 79 Write Device Variable
- 81 Read Device Variable Trim Guidelines
- 82 Write Device Variable Trim Point
- 83 Reset Device Variable Trim
- 89 Set Real Time Clock
- 90 Read Real Time Clock
- 95 Read Device Communications Statistics
- 512 Read Country Code
- 513 Write Country Code

Специальные команды:

- 128 Read Gas ID
- 129 Write Gas ID
- 130 Read Alarm Mode
- 131 Set Alarm Mode
- 132 Read Sensor Configuration

Для удобства использования HART интерфейса доступен файл описания устройства (device description rev.2) для коммуникаторов, поддерживающих данную технологию.

Структура меню описания устройства приведена на рис.8-9.

Установка нуля и калибровка с использованием HART-коммуникатора описана на примере HART-коммуникатора модели 475 Emerson в разделе 8.2.3.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата				Взамен инв. №	Подпись и дата				Инв. № подл.	Подпись и дата				Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
																										25

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

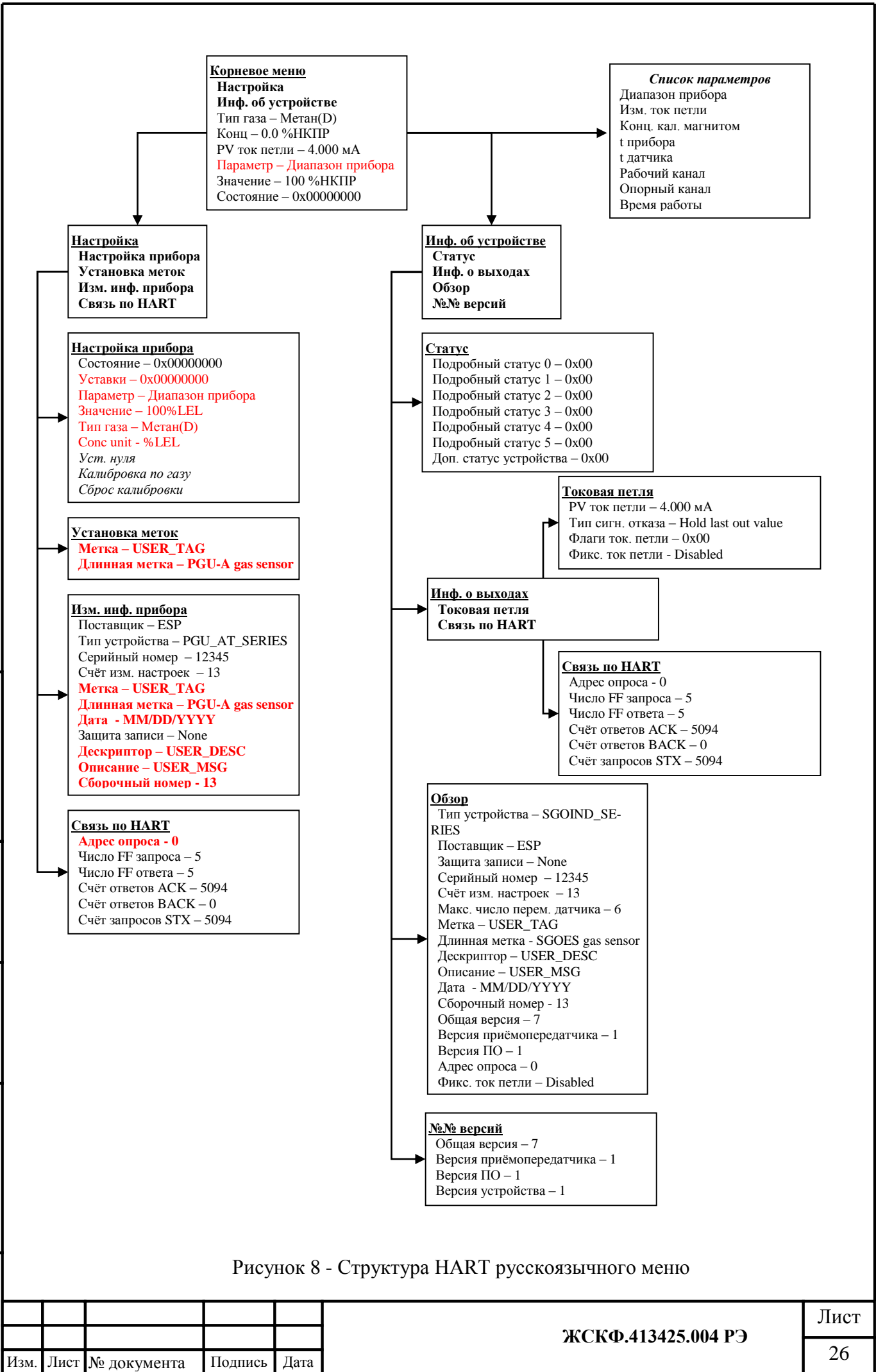


Рисунок 8 - Структура HART русскоязычного меню

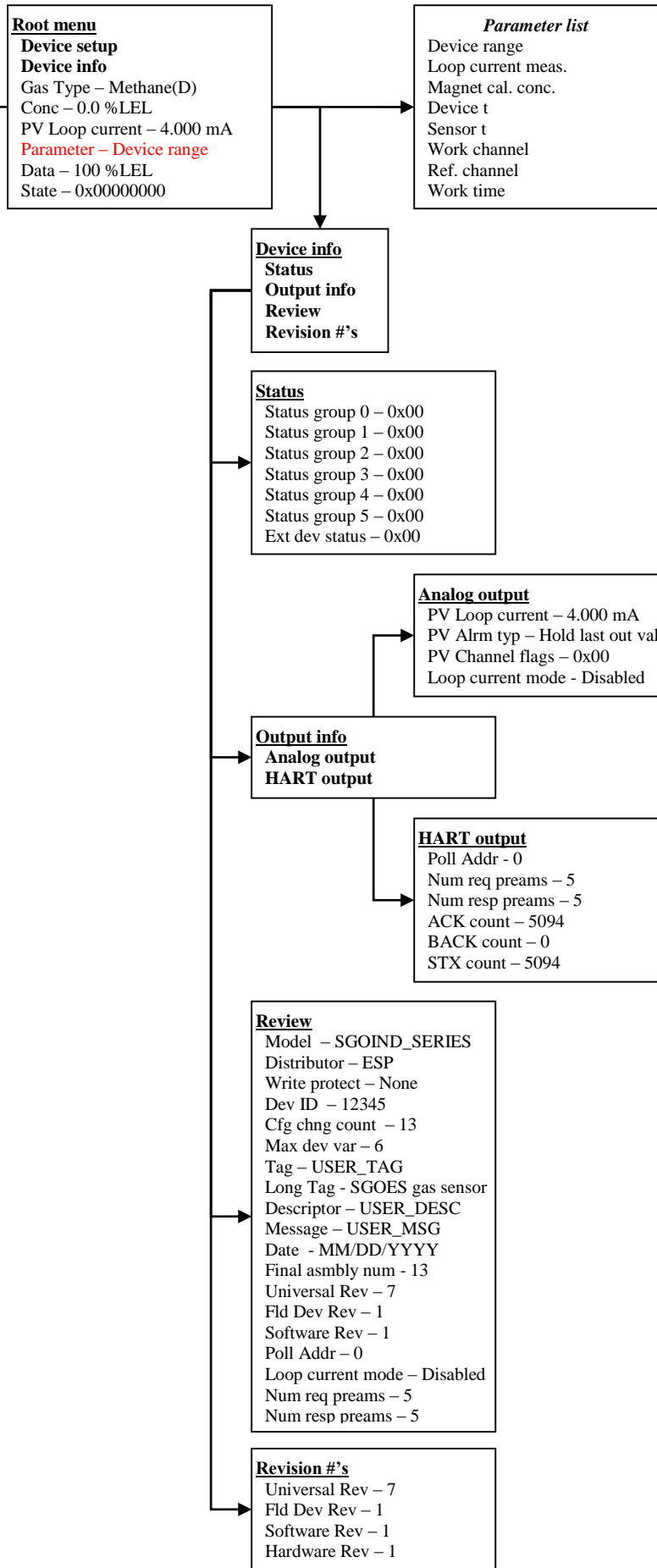


Рисунок 9 - Структура HART англоязычного меню

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ		Лист
												27

В качестве коммуникатора может быть использован любой HART-совместимый коммуникатор, имеющий поддержку команд, приведенных на рис.8.

### 8.2.3. Пример работы с HART-коммуникатором модели 475 Emerson

1. Ознакомиться с руководством по эксплуатации HART-коммуникатора.
2. Подключить коммуникатор к прибору в соответствии со схемой на рис. 3.
3. Включить коммуникатор. Для этого необходимо удерживать в течение 1 сек. клавишу «POWER».
4. После появления на экране коммуникатора предупреждения нажать кнопку «CONT»



После загрузки меню можно проводить работы в соответствии с текущими задачами.

В корневом экране меню можно контролировать измеряемый газ, текущую концентрацию, текущий ток аналогового выхода, предел измерения концентрации:

#### 5. Установка нуля.

- убедиться в отсутствии загазованности в воздухе рабочей зоны ПГУ-А. Соединить (при необходимости) штуцер калибровочной камеры преобразователя ПВХ-трубкой с баллоном, содержащим чистый воздух/азот и продуть ПГУ таким образом, чтобы через него прошло не менее 1 литра смеси;
- после установления связи с прибором с помощью HART-коммуникатора выйти в меню настройки чувствительности ПГУ-А и установить нулевое значение концентрации анализируемой ПГС. Для этого необходимо войти в пункт меню Device Setup – Detailed Setup – Sensor Trim – Zero Trim. Ознакомиться с предупреждениями и подтвердить их;
- проконтролировать сброс чувствительности прибора, убедившись в том, что значение выходного аналогового сигнала стало 4 мА;
- прибор войдет в режим установки нуля/калибровки, зеленый светодиод будет мигать 1 раз в секунду;
- продуть сенсор чистым воздухом, после чего нажать кнопку ОК. При этом произойдет установка нуля сенсора.
- появится сообщение о том, что сенсор находится в режиме калибровки

Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист 28
	Инв. № дубл.				
Взамен инв. №	Подпись и дата				Лист 28
	Инв. № дубл.				
<div>Ready NUM</div> <p>После загрузки меню можно проводить работы в соответствии с текущими задачами.</p> <p>В корневом экране меню можно контролировать измеряемый газ, текущую концентрацию, текущий ток аналогового выхода, предел измерения концентрации:</p> <p>5. Установка нуля.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• убедиться в отсутствии загазованности в воздухе рабочей зоны ПГУ-А. Соединить (при необходимости) штуцер калибровочной камеры преобразователя ПВХ-трубкой с баллоном, содержащим чистый воздух/азот и продуть ПГУ таким образом, чтобы через него прошло не менее 1 литра смеси;</li><li>• после установления связи с прибором с помощью HART-коммуникатора выйти в меню настройки чувствительности ПГУ-А и установить нулевое значение концентрации анализируемой ПГС. Для этого необходимо войти в пункт меню Device Setup – Detailed Setup – Sensor Trim – Zero Trim. Ознакомится с предупреждениями и подтвердить их;</li><li>• проконтролировать сброс чувствительности прибора, убедившись в том, что значение выходного аналогового сигнала стало 4 мА;</li><li>• прибор войдет в режим установки нуля/калибровки, зеленый светодиод будет мигать 1 раз в секунду;</li><li>• продуть сенсор чистым воздухом, после чего нажать кнопку ОК. При этом произойдет установка нуля сенсора.</li><li>• появится сообщение о том, что сенсор находится в режиме калибровки</li></ul>					
					ЖСКФ.413425.004 РЭ
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Выход из режима установки нуля произойдет автоматически через 3 минуты при измеренной концентрации менее чем 5 % от установленного предела измерения концентрации.

#### 6 Калибровка чувствительности.

- Установить 0 в соответствии с п.5.
- Подать поверочную газовую смесь с расходом 0.5 л/мин в течение 2 мин.

*Примечание: концентрация поверочной смеси должна находиться в пределах от 10% предела измерения до 75% предела измерения при калибровке по средней смеси или до 100% предела измерения при калибровке по большой смеси. Предельно допустимые значения концентрации поверочной смеси можно посмотреть в соответствующем пункте меню*

- выбрать концентрацию, по которой будет производиться калибровка и нажать ENTER, после чего появится окно с предложением подать смесь нужной концентрации с текущим измеренным значением концентрации
- после стабилизации измеряемой концентрации нажать ОК и в появившемся окне ввести концентрацию поверочной смеси

*Примечание: если измеренное значение концентрации не попадает в вышеприведенные пределы, калибровка произведена не будет, о чем появится предупреждение. В этом случае можно подать смесь с нужной концентрацией или выйти из калибровки, нажав кнопку ABORT.*

В случае успешной калибровки выход из режима калибровки произойдет автоматически при понижении измеряемой концентрации ниже 5% от предела измерения.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата				Взамен инв. №	Подпись и дата				Инв. № подл.	Подпись и дата				Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
																										29

#### 8.2.4. Установка нуля и регулировки чувствительности по RS-485

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

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

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

б) камера калибровочная, кабель технологический, конвертор RS-232 / RS-485 ADAM (при необходимости);

в) источник питания, миллиамперметр (мультиметр);

г) ПВХ-трубки, ротаметр, вентиль точной регулировки;

д) программное обеспечение.

3. Установку нуля и регулировку чувствительности проводят в нормальных условиях. Перед проведением работ необходимо проверить отсутствие механических повреждений корпуса и оптических элементов ПГУ-А.

При проведении работ по регулировке чувствительности преобразователя к поверочным газовым смесям (ПГС) установленной концентрации необходимо использовать ПГС с внутренним давлением определяемой смеси в баллоне – не менее 1000 кПа. Падение давления в баллоне ниже указанного значения вызывает неравномерность подачи ПГС и, следовательно, отрицательно сказывается на достоверности показаний ПГУ-А.

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

- устанавливают на ПГУ камеру калибровочную со штуцерами для подачи газовых смесей; соединяют при помощи кабеля технологического и проводов преобразователь с компьютером и блоком питания,

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

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

Для настройки и калибровки подключите ПГУ-А к ПК, установите соединение (протокол Modbus RTU) и загрузите программу ESP\_config\_v4.8 для отображения информации об устройстве:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ					Лист
										30

ESP\_config v4.8.0

Файл

Подключение

Настройки

График

Помощь

Тип прибора	ПГУАТ
Адрес	-
Скорость	-
Серийный номер	-
Версия ПО	-
Статус	-
Газ	-
Концентрация	-
Ток	-
Смещение тока	-
Датчик диапазон	-
Конц. магн. калибровки	-
Температура	-
Температура датчика	-
Датчик W	-
Датчик R	-
R	-
Основная калибровка	-
Заводские установки	-
Сохранить заводские установки	-
Датчик число сообщений	-
Точка калибровки 0	-
Точка калибровки 1	-
Точка калибровки 2	-
Точка калибровки 3	-
Точка калибровки 4	-
Термокомпенсация	-
Точка термокомп. 0	-
Точка термокомп. 1	-
Точка термокомп. 2	-
Точка термокомп. 3	-
Точка термокомп. 4	-
Точка термокомп. 5	-
Точка термокомп. 6	-
Точка термокомп. 7	-
Длина архива	-
Расширенный вид	-

COM7 Отключено Baudrate=9600 Tx=122829 Rx=64656

Запись в файл->Выкл

Порядок работы:

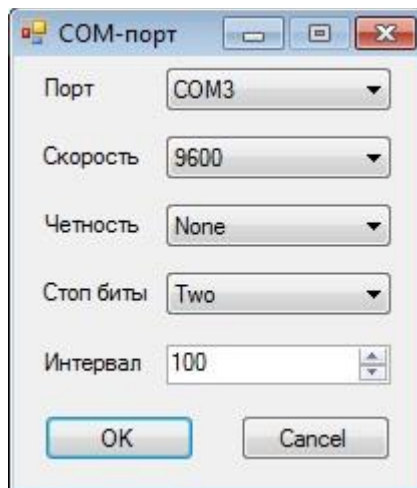
1. Настройка соединения:

Перейти по вкладкам к настройке COM-порта по адресу:  
«Подключение» > «Конфигурация»

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

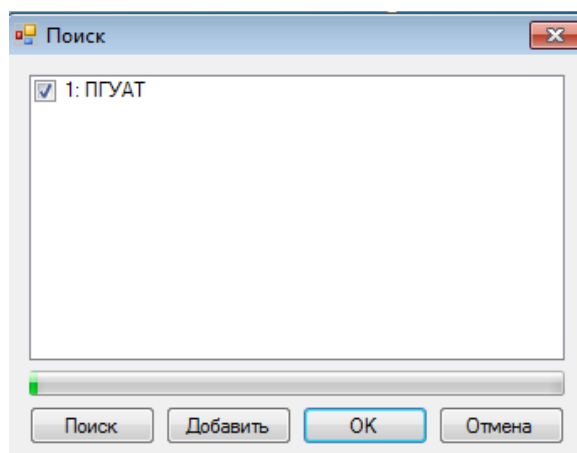
ЖСКФ.413425.004 РЭ



В соответствующих полях необходимо выбрать параметры COM-порта через который будет производиться подключение.

2. Поиск устройств:

Перейти по вкладкам к окну поиска по адресу:  
«Настройки» > «Поиск»



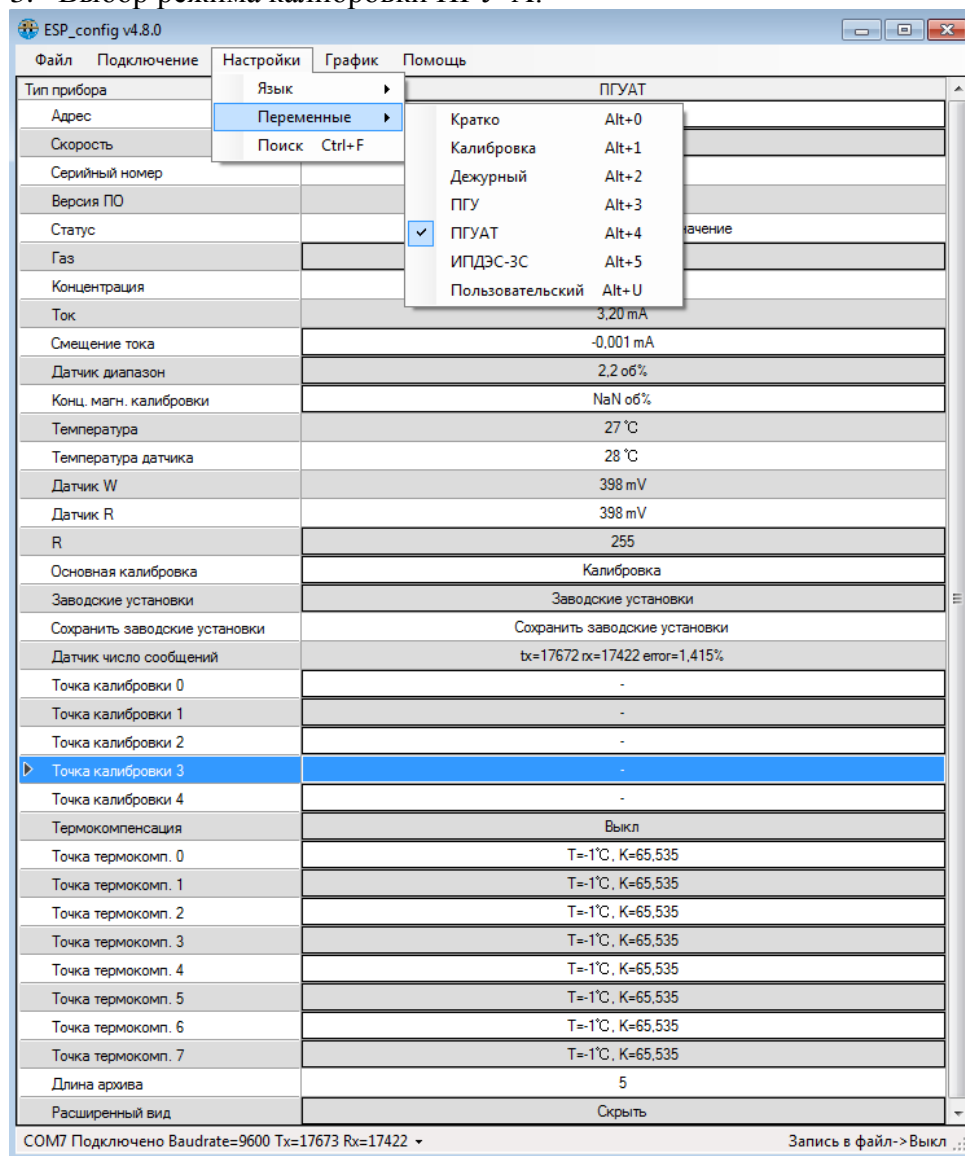
Автоматически начнется поиск доступных устройств. После завершения поиска необходимо отметить приборы, которые необходимо вывести на связь и нажать кнопку «OK».

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						32



### 3. Выбор режима калибровки ПГУ-А:



### 4. Настройка и калибровка ПГУ-А:

Для изменения параметров ПГУ-А необходимо нажать на текущее значение и в появившемся окне вписать необходимое значение. Редактируемые параметры отмечены объемной кнопкой с текущим значением.

Для калибровки ПГУ-А необходимо:

- При необходимости удалить предыдущие данные нажатием на кнопку «Точка калибровки 0..4»
- Установить ноль путем подачи нулевого газа (азот или воздух) и нажатием кнопки «Калибровка». В открывшемся поле вписать концентрацию газа в объемных долях.
- Далее подается основная концентрация, близкая к пределу измерения прибора и нажав кнопку «Калибровка» аналогично установить значение концентрации газа. Программа автоматически запишет калибровочное значение в соответствующую часть диапазона.
- Далее аналогично подается и калибруется прибор по дополнительной концентрации.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.004 РЭ

Лист

33

## 9. Техническое обслуживание

Преобразователь ПГУ-А предназначен для длительной непрерывной работы и не требует в процессе эксплуатации специальных регламентных работ.

Техническое обслуживание преобразователя сводится к периодическому внешнему осмотру и установке нуля ПГУ-А. Периодичность осмотров устанавливает потребитель в зависимости от условий эксплуатации. В случае возникновения неисправностей, при которых работа прибора далее невозможна, на аналоговом выходе ПГУ-А 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 мА, а затем снова становится нулевым.

## 10. Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Не работает индикация	Нарушение контакта в разъеме платы индикации	Восстановить контакт в разъеме
	Сбой в программе процессора	Перепрограммировать процессор

## 11. Транспортирование и правила хранения

Преобразователи, упакованные в соответствии с настоящим РЭ, могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными преобразователями от атмосферных осадков.

При транспортировании самолетом преобразователи 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. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки преобразователей, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д.

Преобразователи, упакованные в соответствии с ТУ, 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.

Для минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду при утилизации необходимо удалить газоанализаторы, почистить, рассортировать по материалам. В процессе утилизации уплотнительные материалы передаются на полигоны твердых бытовых отходов; металл, оптические и электронные части изделия передаются для переработки в специальные компании по переработке отходов в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности, и в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Назначенный срок службы преобразователей ПГУ-А – 10 лет (средняя наработка на отказ То – не менее 30 000 ч).

## 12. Поверка

Поверка преобразователей ПГУ-А проводится в соответствии с утвержденной методикой поверки, входящей в комплект поставки.

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

					ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

### 13. Комплект поставки

Комплект поставки преобразователя должен соответствовать указанному в таблице.

Комплект поставки преобразователей

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЖСКФ.413425.004	Преобразователи ПГУ-А-Т, ПГУ-А-Э, ПГУ-А-О, ПГУ-А-Ф	1 компл.	согласно заявке заказчика
ЖСКФ.413425.004 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	CD-диск
МП 242-1979-2016	Методика поверки		
ЖСКФ.413425.004 ПС	Паспорт		
	Программное обеспечение (тестовая программа)		
	Копия сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011	1 компл.	
	Комплект принадлежностей		

### 14. Гарантии изготовителя

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

Гарантийный срок – 36 месяцев со дня ввода преобразователей в эксплуатацию, с учётом комплектующих изделий.

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

Почтовый адрес изготовителя: 188301, г. Гатчина Ленинградской области, ул. 120-й Гатчинской дивизии.

Юридический адрес: 192238, г. Санкт-Петербург, пр. Славы, д. 40, корп.2. литер А, пом. 1-Н, оф. 22.

Телефон +7-(812)- 3478834, +7-(81371)-91825

Факс +7-(81371 )-21407, e-mail: [info@esp.com.ru](mailto:info@esp.com.ru), сайт: [www.electronstandart-pribor.com](http://www.electronstandart-pribor.com)

Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части преобразователей.

Предприятие-изготовитель оказывает услуги по послегарантийному ремонту.

### 15. Маркирование

Маркировка должна содержать:

- товарный знак предприятия-изготовителя и/или наименование изготовителя;
- условное обозначение преобразователя ПГУ-А в соответствии с таблицами 1-4;
- химическую формулу определяемого газового компонента и диапазон преобразования;
- знак утверждения типа средства измерения;
- специальный знак взрывобезопасности, единый знак обращения продукции на рынке

государств - членов Таможенного союза, предупредительную надпись

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ;**

е) Ех-маркировку, номер сертификата соответствия, наименование органа по сертификации:

1Ex db ib IIC T4 Gb X или 1Ex db ib IIC T6 Gb X, Ex ib tb IIC T75°C...T85°C Db X, искробезопасный параметр  $U_m=32$  В;

ж) допустимую температуру окружающей среды при эксплуатации;

з) код степени защиты оболочки IP66;

и) заводской номер;

к) год выпуска.

Инв. № подл.	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взамен инв. №					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист 35

## 16. Требования по утилизации

Материалы и комплектующие, использованные при изготовлении ПГУ-А, не представляют опасности для здоровья человека, производственных и складских помещений, окружающей среды как при эксплуатации в течение срока службы, так и после истечения срока.

Утилизация вышедших из строя ПГУ-А может проводиться любым доступным потребителю способом.

## 17. Перечень критических отказов, возможных ошибок персонала и действия предотвращающие указанные ошибки

К критическим отказам ПГУ-А может привести:

- отсутствие заземления корпуса прибора;
- повреждения оболочки;
- нарушение герметичности компаунда.

Для предотвращения ошибок при подключении и эксплуатации, обслуживающий персонал должен быть ознакомлен со схемой подключения преобразователя и настоящим руководством по эксплуатации.

## 18. Параметры предельных состояний

Параметры предельных состояний, при которых категорически запрещается эксплуатировать ПГУ-А:

- механические повреждения корпуса, оболочки кабельных вводов;
- высыхание или разрушение резиновых уплотнений;
- отсутствие заземления.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ					Лист
										36

## 19. Список используемых сенсоров

Сведения об используемых сенсорах приведены в таблице

Сенсор	Преобразователь	Производитель	Срок службы
IR-C20-5 (Ex ia IIC Ga U/Ex ia IIIC Da U/Ex ia I Ma U EAЭC RU C-RU.AЖ58.B.04048/23)	ПГУ-А-О-СН	ООО Эрис	10 лет
DCT-4R (PO Ex da I Ma X / OEx da IIC T6 Ga X EAЭC RU C-RU.AЖ58.B.04048/23)	ПГУ-А-Т-СН	ООО Эрис	5 лет
PID-AH2 (Ex ia IIC Ga U EAЭC RU C-GB.HA65.B.00340/19 )	ПГУ-А-Ф-СН	Alphasense Ltd	10 лет
IR-C20-5 (Ex ia IIC Ga U/Ex ia IIIC Da U/Ex ia I Ma U EAЭC RU C-RU.AЖ58.B.04048/23)	ПГУ-А-О-СО2	ООО Эрис	10 лет
H2S-A1	ПГУ-А-Э	Alphasense Ltd	2 года
NT NH3-PL100	ПГУ-А-Э	N.E.T.	3 года
NO2-A1	ПГУ-А-Э	Alphasense Ltd	2 года
SO2-AF	ПГУ-А-Э	Alphasense Ltd	2 года
GS+4CO	ПГУ-А-Э	DD Scientific	2 года
CL2-A1	ПГУ-А-Э	Alphasense Ltd	2 года
HCl 3E 30	ПГУ-А-Э	CITY Technology	1 год
HF 3E 10 SE	ПГУ-А-Э	CITY Technology	1,5 года
CH2O/M-10	ПГУ-А-Э	Membrapor	2 года
H2 3E	ПГУ-А-Э	CITY Technology	2 года
N2H4 2E1	ПГУ-А-Э	CITY technology	1 год
ETO-A1	ПГУ-А-Э	Alphasense Ltd	2 года
NO-A1	ПГУ-А-Э	Alphasense Ltd	2 года
O2-A3	ПГУ-А-Э	Alphasense Ltd	3 года
TBM 2E 50	ПГУ-А-Э	CITY technology	1 год

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.004 РЭ

Лист

37

## Приложение А

### Номинальная статическая функция преобразования ПГУ-А

Номинальная статическая функция преобразования ПГУ-А в мА представлена в виде формулы:

$$I_i = 16 C_i / C_{\text{макс}} + 4; \quad (1)$$

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:

$$C_i = 6,25 (I_i - 4). \quad (2)$$

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

$$C_i = 100 C_{\text{пасп}} / C_{\text{макс}} \quad (3)$$

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

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

Например, для исполнения ПГУ-А (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  $I_i = 16 * 50 / 100 + 4 = 16$  (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)

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		Лист
					<b>ЖСКФ.413425.004 РЭ</b>	38

## Приложение Б

### Характеристики поверочных газовых смесей

Технические характеристики ГС, необходимых для проведения поверки преобразователей стационарных со сменными сенсорами взрывозащищенных ПГУ-А

Технические характеристики ГС для поверки преобразователей с преобразователями газовыми ПГУ-А-Т

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 <sub>4</sub> )	От 0 до 2,2	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,1±0,06 %	2,1±0,11%	± 1,5 %	ГСО 10257-2013
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 0,85	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,40±0,02 %		± (-2,5X + 2,75) %	ГСО 10263-2013
				0,80±0,04 %	± 1,5 %	ГСО 10263-2013
Водород (H <sub>2</sub> )	От 0 до 2	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,0 ± 5 %	1,9 ± 5 %	± 1,5 %	ГСО 10325-2013
Гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	От 0 до 0,5	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25±0,03%	0,475±0,48 %	± (-2,5X + 2,75) %	ГСО 10335-2013
Ацетилен (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	От 0 до 1,15	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,58±0,03%	1,1±0,06 %	± 1,5 %	ГСО 10386-2013
Акрилонитрил (C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N)	От 0 до 1,4	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,70±0,04 %		± 1,5 %	ГСО 10534-2014 (акрилонитрил - воздух)
				1,33±0,07%	± 1,0 %	ГСО 10534-2014 (акрилонитрил - воздух)

Примечания:

- 1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;
- 2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<b>ЖСКФ.413425.004 РЭ</b>	Лист
						39

## Технические характеристики ГС для первичной поверки преобразователей с преобразователями газовыми ПГУ-А-О

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозвальноопасной концентрации 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 <sub>4</sub> )	От 0 до 4,4 % об.д.	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			2,20±0,11%	4,19±0,21%	±(-0,046X +1,523) %	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 1,7 % об.д.	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 5 %	1,6 % ± 0,08 %	± 1,5 %	ГСО 10262-2013 (пропан - азот)
Гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	От 0 до 1,0 % об.д.	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,5±0,05%		± (-2,5X + 2,75) %	ГСО 10334-2013 (гексан - азот)
				0,95±0,05 %	± 1,5 %	ГСО 10334-2013 (гексан - азот)
Ацетилен (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	От 0 до 2,3 % об.д.	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			1,15±0,06%	2,18±0,11%	± (-0,046X + 1,523) %	ГСО 10379-2013 (ацетилен - азот)
Этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 1,25 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,6 % ± 0,03%	1,15±0,06 %	± 1,5 %	ГСО 10244-2013
Бутан (н-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 0,7 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35±0,04%	0,65± 0,07%	± (-1,667X + 2,667) %	ГСО 10246-2013
Изобутан (и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 0,65 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 ± 0,03 %	0,65±0,07 %	± (-1,818X + 2,682) %	ГСО 10333-2013
Пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	От 0 до 0,7 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35±0,04%	0,65 ± 0,07 %	± (-1,667X + 2,667) %	ГСО 10364-2013
Циклогексан (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> )	От 0 до 0,6 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3±0,03%	0,55±0,06%	*	ДГК-В
Гептан (C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> )	От 0 до 0,55 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-82
			0,28±0,03%	0,50± 0,05 %	*	ДГК-В
Пропилен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 1,0 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-82
			0,5±0,05%		± (-2,5X+ 2,75) %	ГСО 10250-2013
				0,95±0,10 %	±1,5 % отн.	ГСО 10250-2013

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



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

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Метанол (CH <sub>3</sub> OH)	От 0 до 2,75 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,38±0,14%	2,47±0,25%	*	ДГК-В
Этанол (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	От 0 до 1,55 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,78% ± 0,08%	1,4±0,14%	*	ДГК-В
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	От 0 до 1,15 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,58±0,03%	1,1±0,06%	± 1,5 %	ГСО 10248-2013
Толуол (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )	От 0 до 0,55 %	ПНГ – воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-82
			0,28±0,03%	0,50±0,05%	*	ДГК-В
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 0,6 %	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,3±0,03%	0,55±0,06%	± (-2,0X + 2,7) %	ГСО 10366-2013
Ацетон (CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> )	От 0 до 1,25 %	ПНГ – воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-82
			0,63 ± 0,03 %	1,14 ± 0,06 %	± 1,5 %	ГСО 10385-2013 (ацетон - воздух)
Этилбензол (C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 0,5 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25±0,03%	0,4 ± 0,05 %	*	ДГК-В
Метилтретбутиловый эфир (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O)	От 0 до 0,75 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,4 ± 0,04 %	0,68±0,07 %	*	ДГК-В
Пара-ксилол (п-С <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 0,55 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,27 ± 0,03%	0,5± 0,05 %	*	ДГК-В
Орто-ксилол (о-С <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 0,5 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 ± 0,03%	0,45± 0,05 %	*	ДГК-В
Изопропиловый спирт (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O)	От 0 до 1,0 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,5 ± 0,05 %	0,9± 0,09 %	*	ДГК-В
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	От 0 до 2 % об.д.	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						41

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

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
			1,0± 0,05 %	1,9±0,1 %	± (-0,046X+ 1,523) %	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - воздух)
	От 0 до 5 % об.д.	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			2,75± 0,14 %	4,75 ± 0,24 %	± (-0,046X+ 1,523) %	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - воздух)
Пары бензина неэтилированного	От 0 до 50 % НКПР	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В
Пары топлива дизельного	От 0 до 50 % НКПР	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В
Пары керосина	От 0 до 50 % НКПР	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В
Пары уайт-спирита	От 0 до 50 % НКПР	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В
Пары топлива для реактивных двигателей	От 0 до 50 % НКПР	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В
Пары бензина автомобильного	От 0 до 50 % НКПР	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В
Пары бензина авиационного	От 0 до 50 % НКПР	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	± 2 % НКПР	ДГК-В

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;

2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82;

3) ДГК-В - рабочий эталон 1-го разряда - комплекс динамический газосмесительный ДГК-В (зав. № 01, зав. № 01, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений - 50724-12);

\* 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, %.

**Технические характеристики ГС для поверки преобразователей с преобразователями газовыми ПГУ-А-Э**

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		
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	От 0 до 7 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,00016±0,00005%	0,00054±0,00016%	± (-1111,1X + 5,11) %	ГСО 10329-2013
	От 0 до 20 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 28,3 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,00016±0,00005%		± (-1111,1X+ 5,11) %	ГСО 10329-2013
				0,00167±0,00033%	± (-15,15X+ 4,015) %	ГСО 10329-2013
	От 0 до 32 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 45 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,00054±0,00016%		± (-1111,1X+ 5,11) %	ГСО 10329-2013
				0,0027±0,0005%	± (-15,15X+ 4,015) %	ГСО 10329-2013
	От 0 до 50 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 70,7 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,00054±0,00016%		± (-1111,1X+ 5,11) %	ГСО 10329-2013
				0,0042±0,0008%	± (-15,15X+ 4,015) %	ГСО 10329-2013
	От 0 до 61 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 85 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,00054±0,00016%		± (-1111,1X+ 5,11) %	ГСО 10329-2013
				0,0051±0,0015%	± (-15,15X+ 4,015) %	ГСО 10329-2013
	От 0 до 100 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 141,4 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,00054±0,00015%		± (-1111,1X+5,11) % отн.	ГСО 10329-2013
				0,0083±0,0017%	± (-15,15X+ 4,015) %	ГСО 10329-2013
Кислород (O <sub>2</sub> )	От 0 до 30 %	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			15,0 % ± 0,75 %		± (-0,046X+ 1,523) %	ГСО 10253-2013 (кислород - азот)
				28,5 ± 1,43 %	± (-0,008X+ 0,76) %	ГСО 10253-2013 (кислород - азот)
Водород (H <sub>2</sub> )	От 0 до 2 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,0 % ±0,05 %	1,9±0,1 %	± 1,5 %	ГСО 10325-2013

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

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

**ЖСКФ.413425.004 РЭ**

Инв. № 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		
Оксид углерода (CO)	От 0 до 103 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 120 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,0016± 0,0002%	0,0096 ± 0,0019%	± (-15,15X + 4,015) %	ГСО 10242-2013
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	От 0 до 10,5 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 20 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,0001± 0,00003%	0,00082 ± 0,00003%	± (-1111,1X+ 5,11) %	ГСО 10331-2013 (диоксид азота - воздух)
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	От 0 до 18,8 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,00029± 0,00009%		± (-1111,1X+ 5,11) %	ГСО 10342-2013 (диоксид серы - воздух)
				0,0016± 0,0003%	± (-15,15X+ 4,015) %	ГСО 10342-2013 (диоксид серы - воздух)
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	От 0 до 99 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 70 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,0023± 0,0005%	0,008 ± 0,0016%	± (-15,15X+ 4,015) %	ГСО 10327-2013
	От 0 до 707 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,0082± 0,0016%	0,059± 0,012%	± (-15,15X+ +4,015) %	ГСО 10327-2013
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,28 ± 0,04млн <sup>-1</sup>	8,7± 1,3 млн <sup>-1</sup>	± 7 %	генератор ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ С1 ИМ09–М–А2
Хлорид водорода (HCl)	От 0 до 30 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup> )	азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			2,8± 0,4млн <sup>-1</sup>	26,0 ± 3,8 млн <sup>-1</sup>	± 7 %	Генератор ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ HCl ИМ108 – М – Е
Фторид водорода (HF)	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 8,2 мг/м <sup>3</sup> )	азот				О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			0,52 ± 0,08млн <sup>-1</sup>	8,7 ± 1,3млн <sup>-1</sup>	± 7 %	Генератор ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ HF ИМ130-М-А2

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						44

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

Определяе- мый компо- нент	Диапазон измерений объемной доли опре- деляемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по ре- естру ГСО или ис- точник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Формальде- гид (CH <sub>2</sub> O)	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 12,5 мг/м <sup>3</sup> )	азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			0,34 ± 0,05млн <sup>-1</sup>		± 10 %	Генератор ГТС (исп. ГТС-Т, ГТС-К) в комплекте с ИМ НФ ИМ130-М-А2
				8,7 ± 1,3 млн <sup>-1</sup>	± 7 %	Генератор ГТС (исп. ГТС-Т, ГТС-К) в комплекте с ИМ НФ ИМ130-М-А2
Оксид азота (NO)	От 0 до 100 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 125 мг/м <sup>3</sup> )	азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			0,00031± 0,00009%		± (-1111,1X+ +5,11) %	ГСО 10323-2013 (оксид азота - азот)
				0,0083± 0,0017%	± (-15,15X+ +4,015) %	ГСО 10323-2013 (оксид азота - азот)
Оксид эти- лена (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O)	От 0 до 100 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 183 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,00012 ± 0,00004%		± (-1111,1X+ +5,11) %	ГСО 10387-2013
				0,0084 ± 0,0017 %	± (-15,15X+ +4,015) %	ГСО 10387-2013
Несиммет- ричный диме- тилгидразин (C <sub>2</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> )	От 0 до 0,5 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 1,24 мг/м <sup>3</sup> )	азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			0,1 млн <sup>-1</sup> ± 15% отн.	0,43 млн <sup>-1</sup> ± 15% отн.	± 5 % отн.	Генератор ГТС (исп. ГТС-Т, ГТС-К) в комплекте с ИМ C <sub>2</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> ИМ-РТ9-М- А1
Метанол (CH <sub>3</sub> OH)	От 0 до 100 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 133 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			(0,00093 ± 0,00019) %	(0,0083 ± 0,0017) %	± (-15,15X+ +4,015) %	ГСО 10337-2013 (метанол - воздух)
Метилмер- каптан (CH <sub>3</sub> SH)	От 0 до 4 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 8 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ – воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(0,35 ± 0,05) млн <sup>-1</sup>	(3,50 ± 0,53) млн <sup>-1</sup>	± 7 %	ГТС (исп. ГТС-Т, ГТС-К) в комплекте с ИМ CH <sub>3</sub> SH ИМ39 – М– Б
Этилмеркап- тан (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH)	От 0 до 3,9 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воз- дух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			(0,35 ± 0,05) млн <sup>-1</sup>	(3,40 ± 0,51) млн <sup>-1</sup>	± 7 %	ГТС (исп. ГТС-Т, ГТС-К) в комплекте с ИМ C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH ИМ07 – М – А2

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						45

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) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011; 2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82. 3) ГГС-Т - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений - 62151-15, исполнение ГГС-Р; 4) ГГС-К - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений - 62151-15, исполнение ГГС-К; 5) "X" в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС. 6) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, млн <sup>-1</sup> , в массовую концентрацию, мг/м <sup>3</sup> , проводят по формуле						
$C_{(масс)} = C_{(об)} \cdot \frac{M \cdot P}{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760},$						
где $C_{(об)}$ - объемная доля определяемого компонента, млн <sup>-1</sup> ; $C_{(масс)}$ - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м <sup>3</sup> ; $P$ - атмосферное давление, мм рт.ст.; $M$ - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль; $t$ - температура окружающей среды, °С.						

**Технические характеристики ГС для поверки преобразователей с преобразователями газовыми ПГУ-А-Ф**

Определя- емый ком- понент	Диапазон измерений объемной доли опреде- ляемого ком- понента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пре- делы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по ре- естру ГСО или ис- точник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Изобути- лен (i-C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 19,3 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 45 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			10,0 ± 0,3 млн <sup>-1</sup>	14,8 ± 4,4млн <sup>-1</sup>	± 7,5 %	ГСО 10539-2014
	От 0 до 172 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 400 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			33,0 ± 9,9 млн <sup>-1</sup>		± 7,5 %	ГСО 10539-2014
				150,0 ± 22,5 млн <sup>-1</sup>	± 7 %	ГСО 10540-2014
	От 0 до 2000 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 4660 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			33,0 ± 9,9 млн <sup>-1</sup>		± 7,5 %	ГСО 10539-2014
				1870,0 ± 130,9 млн <sup>-1</sup>	± 5 %	ГСО 10540-2014
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	От 0 до 171 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,0085 ± 0,0017%	0,0142 ± 0,0028 %	± (-15,15X+ +4,015) %	ГСО 10248-2013
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 9,3 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 30 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,00012 ± 0,00004%	0,00072 ± 0,00022%	± (-1111,1X+ +5,11) %	ГСО 10366-2013

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<b>ЖСКФ.413425.004 РЭ</b>		Лист 46
------	------	-------------	---------	------	---------------------------	--	------------

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инв. № дубл.
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		
Метилмеркаптан (CH <sub>3</sub> SH)	От 0 до 4 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 8 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,35 ± 0,05 млн <sup>-1</sup>	3,50 ± 0,53 млн <sup>-1</sup>	± 7 %	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ CH <sub>3</sub> SH ИМ39 – М – Б
Этилмеркаптан (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH)	От 0 до 3,9 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			(0,35 ± 0,05) млн <sup>-1</sup>	(3,40 ± 0,51) млн <sup>-1</sup>	± 7 %	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH ИМ07 комплекте с ИМ– М – А2
Диэтиламин (C <sub>4</sub> H <sub>11</sub> N)	От 0 до 50 млн <sup>-1</sup> (От 0 до 150 мг/м <sup>3</sup> )	азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			8,2 ± 1,6 млн <sup>-1</sup>		± 4 %	ГСО 10657-2015
				1,6 ± 8,3 млн <sup>-1</sup>	± 2,5 %	ГСО 10657-2015
Сероуглерод (CS <sub>2</sub> )	От 0 до 15 млн <sup>-1</sup> (От 0 до 47 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			2,7 ± 0,4 млн <sup>-1</sup>	13,1 ± 2,0 млн <sup>-1</sup>	± 5 %	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ CS <sub>2</sub> ИМ41–М – А2
Фенол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O)	От 0 до 4 млн <sup>-1</sup> (От 0 до 15,6 мг/м <sup>3</sup> )	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,22 ± 0,03 млн <sup>-1</sup>		± 7 %	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O ИМ89 – М – А2
				3,50 ± 0,53 млн <sup>-1</sup>	± 5 %	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O ИМ89 – М – А2
Тетрафторэтилен (C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> )	От 0 до 40 млн <sup>-1</sup> (От 0 до 166 мг/м <sup>3</sup> )	азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			6,0 ± 0,9 млн <sup>-1</sup>		± 4 %	ГСО 10656-2015
				33,4 ± 5,0 млн <sup>-1</sup>	± 2,5 %	ГСО 10656-2015

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) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;
- 2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.
- 3) ГГС-Т - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений - 62151-15, исполнение ГГС-Р;
- 4) ГГС-К - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений - 62151-15, исполнение ГГС-К;
- 5) "X" в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.
- 6) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженных в объемных долях, млн<sup>-1</sup>, в массовую концентрацию, мг/м<sup>3</sup>, проводят по формуле

$$C_{(масс)} = C_{(об)} \cdot \frac{M \cdot P}{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760},$$

где

- $C_{(об)}$  - объемная доля определяемого компонента, млн<sup>-1</sup>;
- $C_{(масс)}$  - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>;
- $P$  - атмосферное давление, мм рт.ст.;
- $M$  - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;
- $t$  - температура окружающей среды, °С.

Технические характеристики эквивалентных ГС пропан - воздух для периодической проверки преобразователей с преобразователями газовыми ПГО-903У-нефтепродукты

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		
Пары бензина неэтилированного	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,78 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
Пары топлива дизельного	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,55 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
Пары керосина	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,64 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
Пары уайт-спирита	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,58 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
Пары топлива для реактивных двигателей	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,58 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
Пары бензина автомобильного	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,72 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
Пары бензина авиационного	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,67 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013

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) - 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,

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						48



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		
<div>- бензин автомобильный по техническому регламенту "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту",</div> <div>- бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013.</div>				

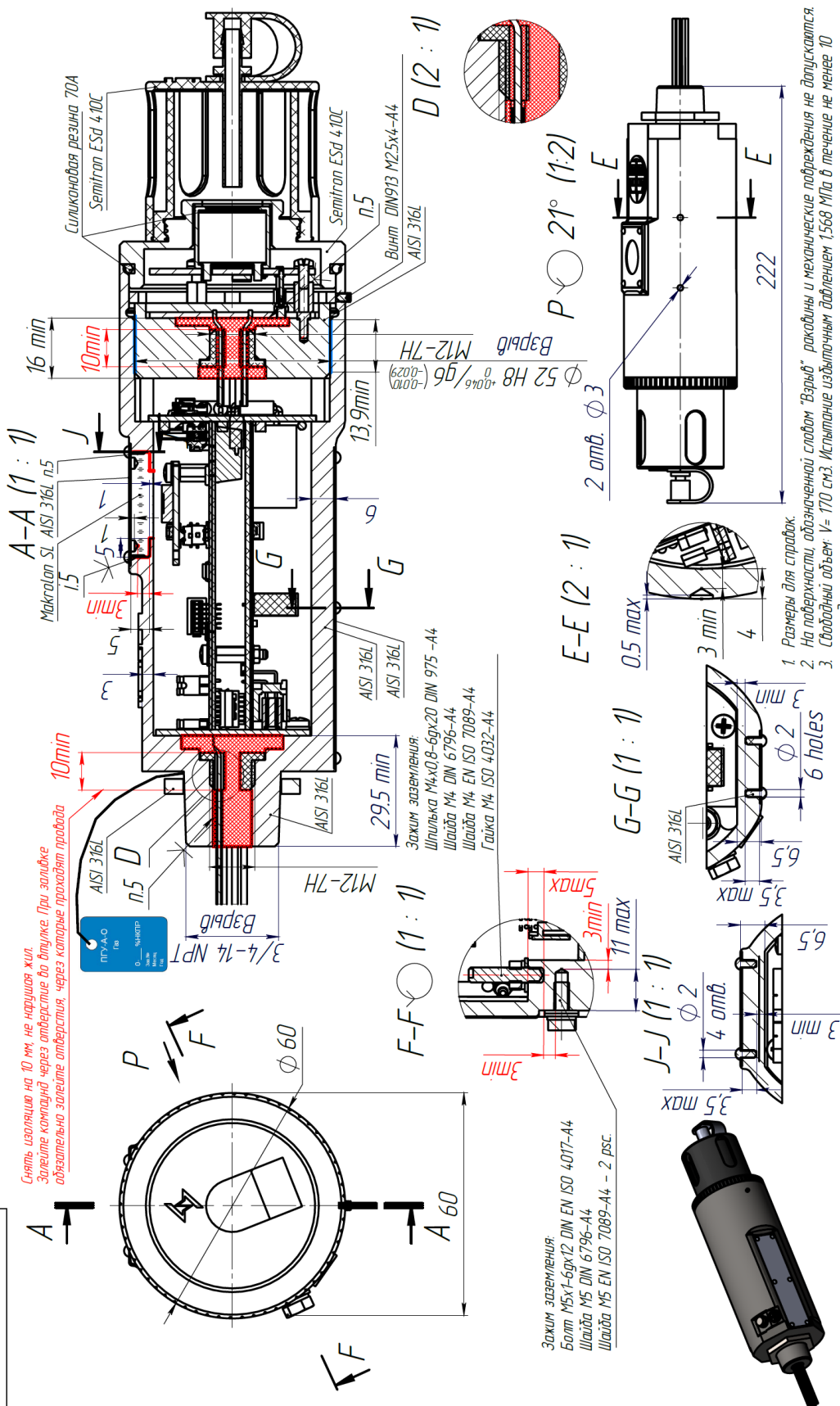
Ив. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.004 РЭ	

Лист
49

## Сборочный чертёж ПГУ-А с индикатором



1. Размеры для справок.

3. Свободный объем:  $V = 170 \text{ см}^3$ . Испытание избыточным давлением 1,568 МПа в течение не менее 10

секунд.

4. Поверхности, обозначенные словом «Взрыв», контактная площадка зажима заземления, кольцевая

прокладку должны быть покрыты тонким слоем смазки «Циатим-221» или аналогом.

5. Эпоксидный компаунд STYCAST 2651/CATALYST 11. Герметичное соединение 10 мин.

6. Материалы, применяемые для изготовления корпуса и деталей корпуса, содержат по массе не

более чем: 75% (всего) магния, титана и циркония.

[illegible]

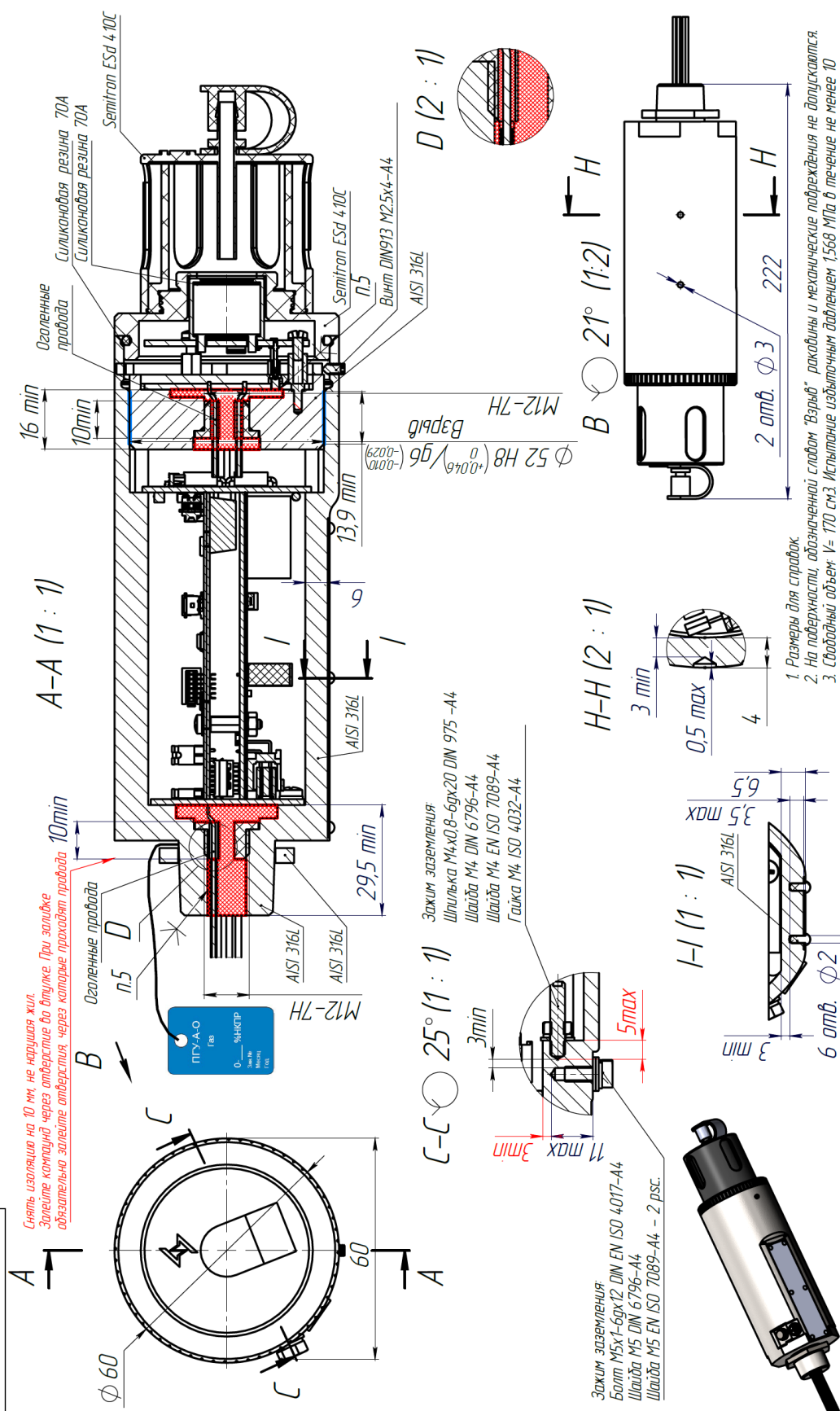
ЖСКФ.413425.004-01 СБ



# Приложение Г Сборочный чертёж ПГУ-А без индикатора

ЧЕРТЕЖ СРЕДСТВ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

90 20-700527617 ФХЖ



Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
ЖСКФ.413425.004-02	СБ			2

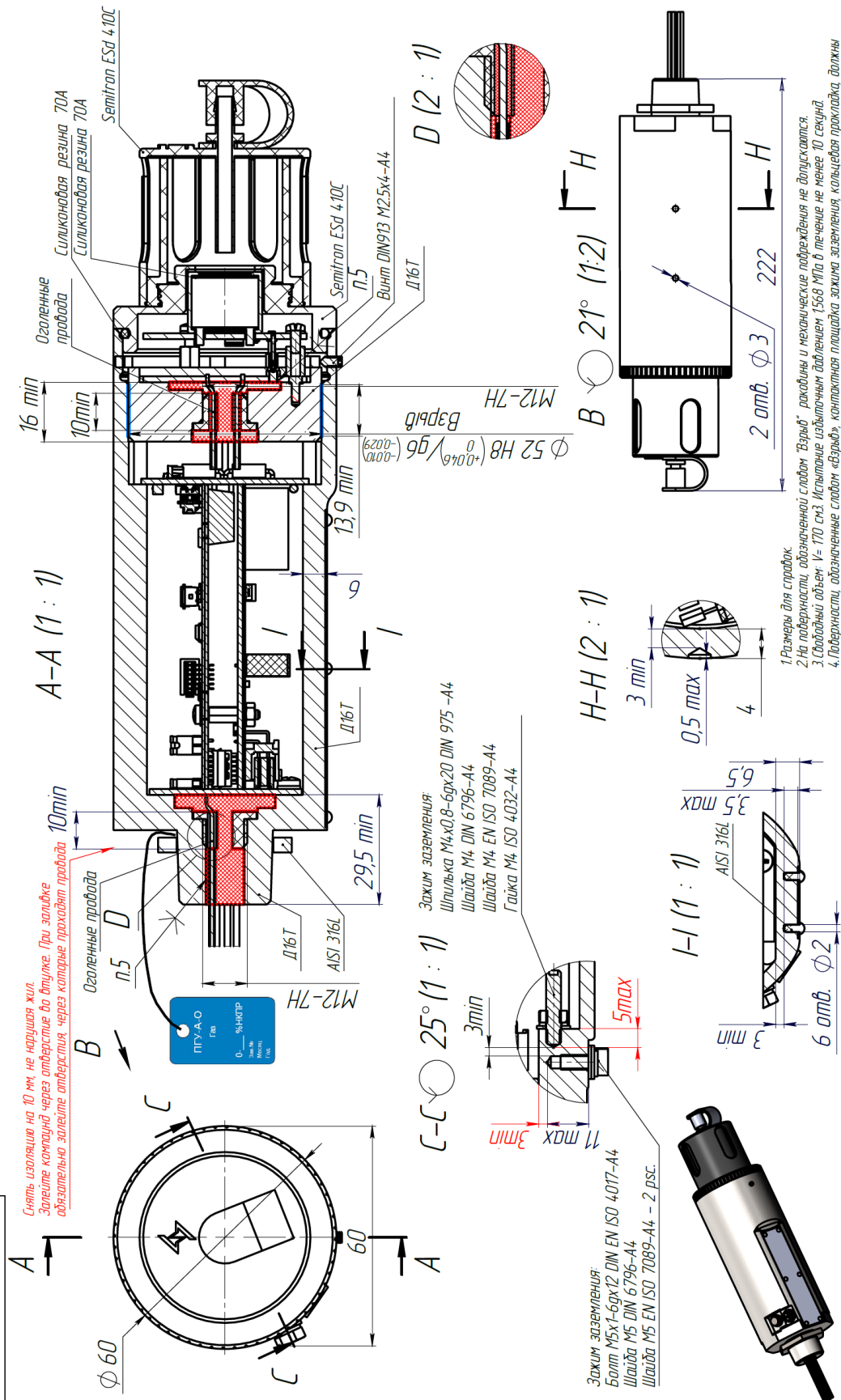


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

9J 70-7005Z7C17FУЖ

ЧЕРТЕЖ СРЕДСТВ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ



АО Электронстандарт-прибор  
С-Петербург, Россия  
www.electronstandart-prilbor.com

1Ex db ib IIC T [d] Gb X  
Ex ib tb IIC T [e] °C Db X  
№ TC RU C-RU AA87 B XXXXXX  
ОС ЦСВЭ

ПУГ-А-[a]  
- [b] °C ≤ Ta ≤ + [c] °C  
IP66  
U=18-32 В, U<sub>н</sub>=32 В, P<sub>max</sub>=2 Вт  
Зав. №

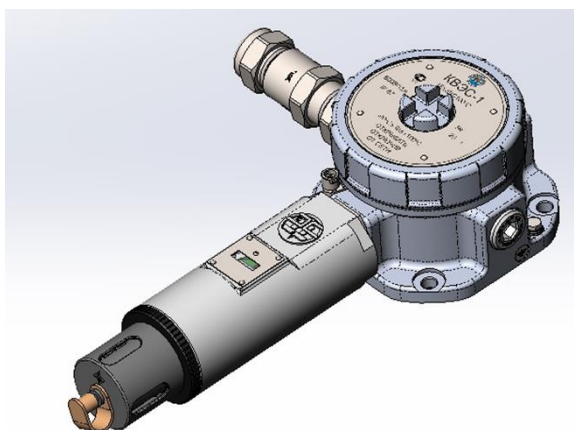
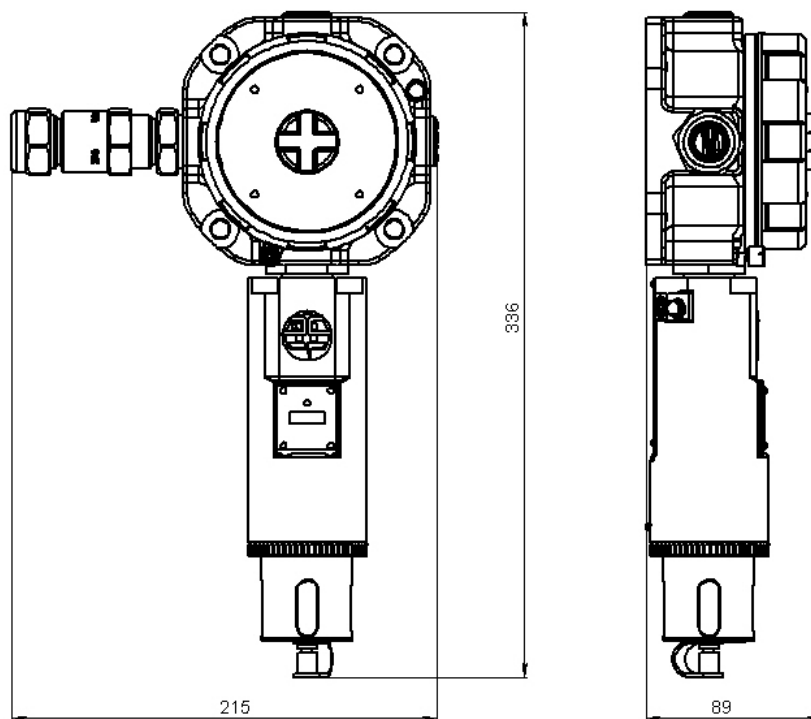
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ ОТКЛОК-ИВ ОТ СЕТИ

1. Размеры для справок.
2. На поверхности, обозначенной символом "Взрыв", лакокрасочные покрытия не допускаются.
3. Свободный объем V = 170 см³. Испытание излучением 1568 МПа в течение не менее 10 секунд.
4. Поверхности, обозначенные символом "Взрыв", контактная площадка зажима заземления, кольца прокладки, должны быть покрыты лаком слоем толщины 22 мкм или аналогом.
5. Электронный компонент STUCAST 2651/CATAYST 11. Герметичное соединение 10 мп.
6. Материалы, применяемые для изготовления корпуса и деталей корпуса, содержат по массе не более чем: 75% (всего) магния, титана и цинка.
7. Золотой пайкой осуществляется согласно инструкции 4134.15.004.111.
8. Покрытие - Андекс. Дополнительные покрытия наружных поверхностей, за исключением резьбовых - парашюльная эмаль далеко серии 1, ТМ1 Цвет RAL 7045.

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	ЖСКФ.413425.004-04 СБ		

# Приложение Д

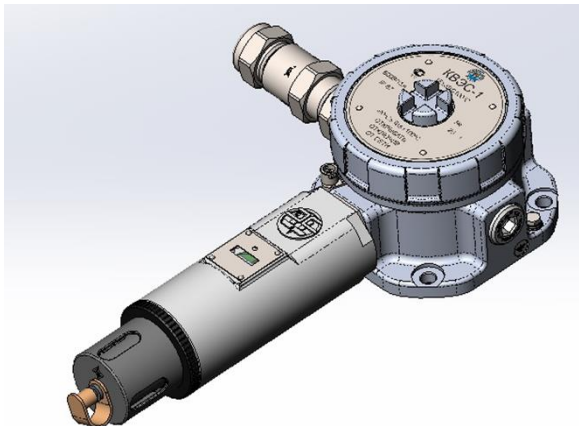
## Габаритный чертёж с клеммной коробкой



Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата									
Инв. № подл.	Подпись и дата				Взамен инв. №	Подпись и дата									
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ										Лист
															54

215

89



# Приложение Е



## Карта регистров Modbus

Регистр	Адрес	Чтение/ Запись	Тип	Описание
ADDRESS	1	RW	U16	Modbus адрес: 1-247
BAUDRATE	2	RW	U16	Скорость: 2400, 4800, 9600, 19200 bps
PARITY_STOP	3	RW	2 x U8	Старший байт: чётность, младший: число стоп битов
SERNUM	4-5	RW	U32	Серийный номер
SOFTVER	6	R	2 x U8	Старший байт: версия ПО, младший байт: подверсия
CONC	7-8	R	FLOAT	Концентрация
UNITS	9	RW	U16	Номер ед. изм. (для отображения в ПО)
GAS_NUM	10	RW	U16	Номер газа
CAL_TIMEOUT	11	RW	U16	Задержка авто калибровки, сек.
STATUS_BITS	12	RW	BITFILD	Биты: 0-нет калибровки, 1-ошибка еергом, 2-высокая концентрация, 3-низкая концентрация, 4-режим магнитного меню, 5-порог 1, 6-порог 2
DEVTYPE	13	R	2 x U8	Старший байт: тип прибора, младший байт: модель
CURRENT_DAC	14	R	U16	Ток установленный = ток реальный + смещение, мкА
CURRENT_ADC	15	R	U16	Ток измеренный, мкА
CURRENT_OFFSET	16	RW	S16	Смещение тока, мкА
SIGNAL_W	17	R	U16	Рабочий канал, мВ
SIGNAL_R	18	R	U16	Опорный канал, мВ
YEAR	19	RW	U16	Год
MONTH_DATE	20	RW	2 x U8	Месяц, число
HOURL_MINUTE	21	RW	2 x U8	Час, минута
SECOND	22	RW	U16	Секунды
TEMP_SENS	23	R	S16	Температура датчика, °C
TEMP_DEV	24	R	S16	Температура прибора, °C
WORKED_TIME	25	R	U16	Время наработки, часов
LEVEL1	35-36	RW	FLOAT	Значение 1-го порога
LEVEL2	37-38	RW	FLOAT	Значение 2-го порога

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.004 РЭ	Лист
						55

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ докум.	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				
1		4,22			62			13.11.19
2		5,11, 35,37, 50-53			56			21.09.23

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

**ЖСКФ.413425.004 РЭ**

Лист

56