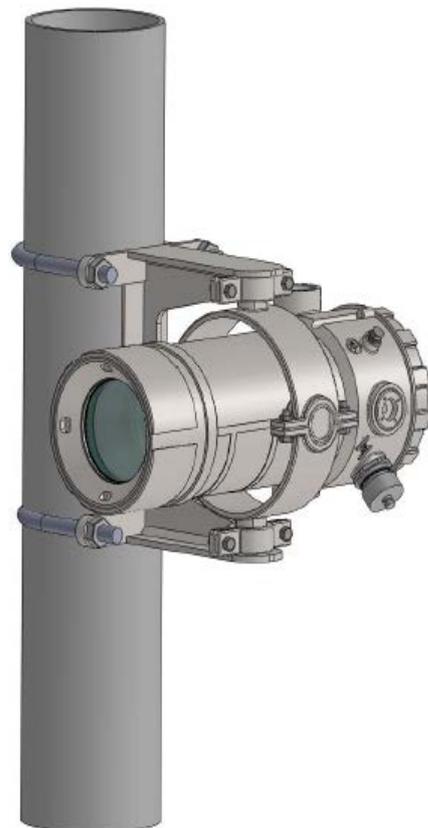
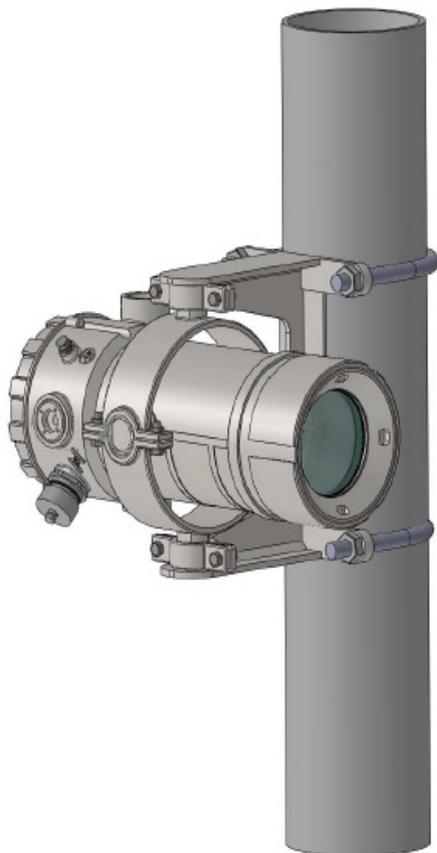




ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ТРАССОВЫЕ ТГАЭС модификация ТГАЭС

Руководство по эксплуатации
ЖСКФ.413311.003 РЭ

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



[Введите текст]

1 Введение

Перед установкой и подключением газоанализатора трассового ТГАЭС (далее – газоанализатор ТГАЭС) следует внимательно ознакомиться с Руководством по эксплуатации. Строгое следование инструкциям и рекомендациям обеспечивает надлежащее функционирование устройства при нормальных условиях.

ВНИМАНИЕ! Газоанализатор ТГАЭС 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

Газоанализатор ТГАЭС представляет собой трассовую систему, работающую в инфракрасном диапазоне и обеспечивающую непрерывный контроль концентраций горючих углеводородных газов в диапазоне от 0 - 1 НКПР·м, 0 – 2,5 НКПР·м, 0 – 5 НКПР·м. Газоанализатор ТГАЭС предназначен для обнаружения и измерения содержания горючих газов и паров в воздухе посредством измерения их спектрального поглощения вдоль оптического пути на дистанциях от 5 до 200 м.

Газоанализаторы ТГАЭС выпускаются во взрывозащищенном исполнении, с маркировкой взрывозащиты РВ Ex d [ib op is] I Mb 1Ex d [ib op is Ga] IIС Т4 Gb степень защиты **IP66**.

Газоанализатор ТГАЭС состоит из двух модулей источника излучения (ТГАЭС ТХ) и приёмника (ТГАЭС RX), корпуса которых имеют одинаковую конструкцию и выполнены из нержавеющей стали. Методы контроля загазованности на объекте эксплуатации соответствуют современным требованиям обеспечения безопасности и надежности.

Газоанализатор ТГАЭС предназначен для эксплуатации в потенциально взрывоопасных зонах помещений и наружных установок вблизи технологического оборудования насосных станций магистральных газо- и нефтепроводов, резервуарных парков, наливных эстакад и т.д. согласно ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), подземные выработки шахт, рудников и их наземные строения, опасные по рудничному газу и/или горючей пыли, прочие объекты эксплуатации согласно другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

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.

Особенности и преимущества

- установка газоанализатора ТГАЭС заменяет от 8 до 12 стационарных точечных датчиков загазованности, т.к. контроль загазованности осуществляется непрерывно по всей протяженности линии оптического излучения между модулями ТГАЭС;
- непрерывный контроль загазованности зоны повышенной дальности;
- режим самотестирования приемника и передатчика;
- непрерывное отображение параметров и характеристик функционирования прибора;
- 3-х цветный индикатор состояния режимов работы системы («норма», «неисправность», «тревога»);

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

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

- высокая чувствительность к основным углеводородным газам/смесям; широкий диапазон измеряемых концентраций;
- перекрёстная чувствительность;
- обогрев оптики для защиты от образования конденсата и наледи на оптических элементах ТГАЭС при эксплуатации на открытом воздухе;
- защитный козырек дополнительно предохраняет прибор от неблагоприятных воздействий окружающей среды и не влияет на свойства обнаружения;
- возможность проведения установки «0» и обслуживание прибора без демонтажа, в полевых условиях.

Область применения:

- 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 и проч.;
- на наливных эстакадах и морских терминалах и т.д.
- подземные выработки шахт, рудников и их наземные строения, опасные по рудничному газу и/или горючей пыли

***Примечание:** Газоанализатор ТГАЭС может использоваться как автономное средство, или как часть комплексной защиты, использующей другое оборудование.*

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.003 РЭ	
Лист	
4	

3 Стандартные выходные сигналы и индикаторный светодиод

Стандартные выходные сигналы газоанализатора ТГАЭС (аналоговый токовый в диапазоне 4 – 20 мА, HART-интерфейс, а также цифровой выход – RS-485, «сухой» контакт реле) выдают в реальном времени данные о концентрации контролируемого газа в пределах измерительной трассы.

ТГАЭС имеет на выходе стандартные сигналы:

– аналоговый токовый сигнал в диапазоне 4 – 20 мА, в зависимости от концентрации контролируемого газа (приемник), передатчик имеет аналоговый выход 2 мА (неисправность) и 4 мА (норма).

– цифровой сигнал (канал связи RS-485, протокол ModBus RTU);

– HART-интерфейс;

Реле: Три встроенных, однополярных нормально разомкнутых (*при отсутствии питания контакты разомкнуты*)

0-60V 1.0 A

Реле неисправность

Реле первого порога

Реле второго порога

Режимы работы реле:

Разрешено или запрещено, с фиксацией или без фиксации – для всех реле

Кроме этого, каждый из модулей ТГАЭС оснащен индикаторным светодиодом, визуально отображающим текущий режим работы устройства. На рисунке №1 показан цвет индикаторного светодиода для разных режимов работы модулей ТГАЭС.



а) Нормальная работа (зеленый)



б) Неисправность (желтый)



в) Тревога (красный)

Рисунок №1. Цвет индикаторного светодиода для разных режимов работы модулей ТГАЭС.

Режимы работы газоанализатора.

Передатчик и приемник ТГАЭС имеют одинаковую конструкцию, тем не менее имеются различия в режимах работы.

Передатчик через 5 секунд после включения формирует, два раза в секунду, импульсы оптического излучения, одновременно контролируя параметры питания, температуры и самих импульсов.

Для передатчика свойственны следующие режимы работы:

- *прогрев* - состояние после включения питания
- *норма* - параметры импульсов в норме
- *неисправность* – при наличии неисправностей:
 - нарушение питания
 - нарушение температурного режима
 - количество пропусков вспышек не в норме

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

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

ЖСКФ.413311.003 РЭ			
--------------------	--	--	--

Лист
5

Таблица №1 Режимы работы передатчика

Режим работы	Светодиодная индикация	Релейный сигнал		Вых. токовый сигнал, мА
		Тревога	Неисправность	
прогрев	желтый прерывистый	разомкнуто	разомкнуто	2 Стоп работа
норма	зеленый постоянный	разомкнуто	замкнуто	4
Неисправности:				
Питание не в норме	Мигающий Желтый	разомкнуто	разомкнуто	2 Продолжение работы
Количество пропусков вспышек превышает 10 раз подряд	Мигающий желтый	разомкнуто	разомкнуто	2 Стоп работа
Количество пропусков вспышек за 1 час превышает 10 раз.	Желтый	разомкнуто	разомкнуто	2 Продолжение работы
Температура прибора выходит за заданные пределы	Желтый	разомкнуто	разомкнуто	2 Продолжение работы

Примечание: Несмотря на то, что в передатчике используется импульсная ксеноновая лампа повышенной надежности, а приемник способен работать с нестабильным излучением, программа передатчика контролирует количество пропусков вспышек в час. Изменение данного параметра на 10 говорит о деградации одного из элементов, участвующих в формировании импульса излучения и предупреждает о временном старении прибора и необходимости его замены.

Передатчик продолжает работу при данном виде неисправности.

Приемник в течении 5 сек. после подачи питания ожидает окончания переходных процессов и начинает прием импульсов излучения от передатчика. Через 10 следующих один за другим импульсов излучения прибор переходит в режим «норма», при условии, что юстировка не нарушена и нет сведений о других неисправностях.

Для приемника свойственны следующие режимы работы:

- *прогрев* – состояние после включения питания
- *юстировка* – при установлении оптической видимости между модулями ТГАЭС
- *установка нуля* - при установке нуля
- *калибровка* - при настройке чувствительности приемника
- *норма* - нет ошибок, концентрация = 0
- *тревога* – в случае превышения установленных порогов концентрации определяемого газового компонента в пределах измерительной трассы
- *неисправность* – при наличии неисправностей:
 - блокировка луча

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

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

- нарушение питания
- нарушение температурного режима
- отрицательная концентрация
- количество пропусков вспышек не в норме
- насыщение АЦП (аналого-цифровой преобразователь)

Таблица №2 Режимы работы приемника

Режим работы	Светодиодная индикация	Релейный сигнал		Вых. токовый сигнал, мА
		Тревога	Неисправность	
Прогрев	Мигающий желтый	Разомкнуто	Разомкнуто	2
Норма	Зеленый	Разомкнуто	Замкнуто	Пропорционален измеренной концентрации
Тревога	Красный	Замкнуто	Замкнуто	Пропорционален измеренной концентрации
Юстировка	Желтый	Разомкнуто	Разомкнуто	2,5
Калибровка	Зеленый мигающий	Разомкнуто	Замкнуто	3,2
Установка нуля	Желтый	Разомкнуто	Разомкнуто	3,8
Отрицательная концентрация	Желтый	Разомкнуто	Разомкнуто	3,6
Количество пропусков вспышек превышает 10 раз подряд	Мигающий Желтый	Разомкнуто	Разомкнуто	2
Питание не в норме	Мигающий Желтый	Разомкнуто	Разомкнуто	2
Температура прибора не в норме	Желтый	Разомкнуто	Разомкнуто	2
Насыщение АЦП	Желтый	Разомкнуто	Разомкнуто	2

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

4 Основные технические характеристики

- *Модель:* ТГАЭС
- *Материал корпуса:* Нержавеющая сталь марки 316
- *Маркировка взрывозащиты:* 1 Ex d [ib op is Ga] IIC T4 Gb, PB Exd[ib op is]I
- *Степень защиты корпуса от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015:* IP 66
- *Габаритные размеры* каждого модуля ТГАЭС (с кронштейном) не более, мм:
- 185 x 265.
- *Масса* каждого модуля ТГАЭС (с кронштейном) не более, кг: 8,0
- *Кабельный ввод:* 2 кабельных ввода, 3/4” NPT
- *Диаметр присоединяемого бронированного кабеля:*
 - Минимальное: внутреннее уплотнительное кольцо $\varnothing 12,0 - 13,5$ мм;
внешнее уплотнительное кольцо - $\varnothing 16,0 - 18,0$ мм;
 - Максимальное: внутреннее уплотнительное кольцо $\varnothing 13,5 - 15,0$ мм;
внешнее уплотнительное кольцо - $\varnothing 18,0 - 20,0$ мм;
- *Температура эксплуатации:* от -55 до $+70$ °С
- *Относительная влажность:* 95% при 35 °С.
- *Напряжение электропитания:*
 - Номинальное:* 24 В пост. тока;
 - Диапазон:* 18 ...32 В пост. тока;
- *Потребляемая мощность* ТГАЭС не более, Вт:
 - Передатчик: без подогрева 10
с подогревом 15
 - Приемник: без подогрева 10
с подогревом 20
- *Определяемые газы:* метан, пропан (имеется перекрестная чувствительность к другим углеводородам)
- *Длина трассы:*
 - 5 - 200 метров;
 - для работы на малой дистанции поставляется комплект аттенуаторов на передатчик.
- *Выходные сигналы:*
 - аналоговый сигнал: 4-20 мА
 - цифровой сигнал в стандарте RS-485 с интерфейсом Modbus RTU;
 - HART
 - Три встроенных, однополярных нормально разомкнутых реле (при отсутствии питания контакты разомкнуты) 0-60V 1.0A:
 - Реле неисправность;
 - Реле первого порога;
 - Реле второго порога
- *Диапазон измерения:*
 - 0 – 1.0 НКПР·м
 - 0 – 2.5 НКПР·м

Инд. № подл.	Подпись и дата			
	Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Инд. № дубл.	Подпись и дата			
	Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Взамен инв. №	Подпись и дата			
	Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Инд. № подл.	Подпись и дата			
	Изм.	Лист	№ документа	Подпись
ЖСКФ.413311.003 РЭ				Лист
				8

0 – 5.0 НКПР·м

- *Время реакции T90, не более:* 10 с
- *Точность :* ± 5 % основной приведенной погрешности
- *Линеаризация выходных сигналов:* линеаризованы для диапазонов измерения
- *Время готовности:* Передатчик – 5 секунд
Приемник – 15 секунд
- *Гарантия:* 18 месяцев
- *Средняя наработка на отказ, не менее:* 35000 ч.
- *Средний срок службы, не менее:* 10 лет

Сертификация:



FM /
CSA:

Explosion-proof for Class 1, Zone 1, Group B, C, D (T4) Hazardous (classified) locations per FM 3600, 3615, 6325; CSA C 22.2 # 0.4, 0.5, 30, 157, 1010-1 and Ex d [ib] IIC T4 per CSA E 60079-0, CSA E 60079-1, CSA E 60079-11;

Dust ignition-proof for Class I, Zone 1, Group B, C, D Hazardous (classified) locations per FM 3615, 6325; CSA C 22.2 # 25;

Non-incendive for Class 1, Zone 1, Group B, C, D (T4), Class 2, Div.2, Group E, F, G (T4) Hazardous (classified) locations per FM 3610; CSA C 22.2 # 213; Performance verified in accordance with FM 6325; CSA C 22.2 # 152;



ATEX:
94/9/EC

CE 0470 II 2 (2) G

Ex d [ib op is] IIC T4 Gb

T = - 55°C 70°C

IP 66



TP TC:

1 Ex d [ib op is Ga] IIC T4 Gb

T = - 55°C ... 70°C

IP 66

EN Standards:

EN 60079-0: 2006; EN 60079-1: 2007

EN 60079-11: 2007; EN 60079-29-4: 2010

EN 61779-1: 2000

EN 60529: 1991+A1: 2000

EN 50270: 2006.

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

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

ЖСКФ.413311.003 РЭ

5 Указание мер промышленной безопасности

- К работе с ТГАЭС 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 газоанализаторов, имеющих механические повреждения корпуса.
- При подключении ТГАЭС необходимо руководствоваться:
 - «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
 - «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), в том числе гл.3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
 - инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74/ ММСС СССР.
- ТГАЭС должны иметь внутреннее и наружное заземляющие устройства и знаки заземления по ГОСТ 21130-75.

Внимание! В газоанализаторе отсутствуют компоненты, которые могут обслуживаться пользователем. Пользователь не должен пытаться производить обслуживание или ремонт своими силами. Ремонт устройства должен осуществляться только представителем предприятия-изготовителя или обученным персоналом по техническому обслуживанию.

Внимание! Любая модификация системы, ненадлежащий монтаж или применение в неисправном или некомплектном виде прекращают действие гарантии на изделие.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.003 РЭ	Лист
	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.							10

6 Устройство и принцип работы

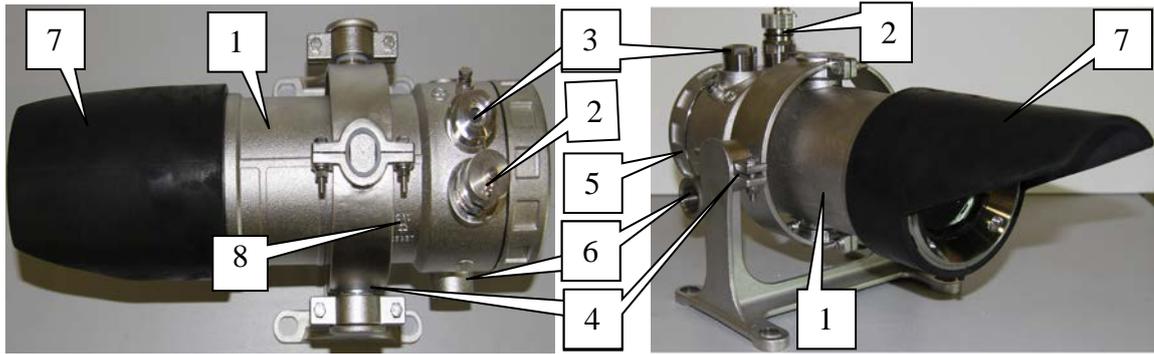


Рисунок №2 - Общий вид газоанализатора ТГАЭС

- 1 – корпус датчика; 2 –HART коннектор;
 3 – трехцветный светодиодный индикатор режимов работы; 4 – кронштейн;
 5 – стопорный винт основания; 6 – отверстие под кабельный ввод; 7 – защитный козырек;
 8 – месторасположение магнитного ключа при настройке приемного или передающего модулей ТГАЭС

Газоанализатор ТГАЭС состоит из двух оптически сопряженных модулей – передатчика и приемника. Конструктивно передающий и приемный модули ТГАЭС идентичны друг другу. Требования к монтажу обоих модулей практически одинаковы, однако есть различия в функциональных и электрических характеристиках (электрические подключения, заводские установки, встроенный светодиодный индикатор).

Каждый модуль представляет собой выполненный из нержавеющей стали прибор, оснащенный трехцветным индикатором функционирования (состояния) устройства, отверстиями под кабельный ввод (3/4 ” NPT) для подачи электропитания и снятия информационных сигналов, и специальных кронштейнов шарнирного типа (также из нержавеющей стали).

У модификации ТГАЭС-М корпус составной с щелевым цилиндрическим соединением и резьбовым соединением с задней крышкой, образующие оболочку "d". В корпусе установлены 2 герметизированных модуля: светодиода и HART-разъема. Линза в оправке закрыта защитным кожухом имеет встроенный обогрев вида "ia".

Универсальная система крепления модулей ТГАЭС к кронштейну (конструкция кронштейна) позволяет датчикам независимо перемещаться в горизонтальной или вертикальной плоскости (не менее, чем 45 градусов) и далее жестко фиксирует их пространственное расположение. Таким образом, ТГАЭС с легкостью может быть сориентирован в любом необходимом положении и закреплен на различные виды несущей поверхности / конструкции в соответствии с требованиями к установке.

Оба модуля устанавливаются приблизительно на одном уровне и должны быть оптически направлены друг на друга. Кроме наличия прямой оптической видимости, установленные приборы не требуют никакого соединения между собой.

6.1 Принцип действия

Принцип действия ТГАЭС основан на поглощении определяемым газовым компонентом энергии оптического излучения в пространстве между передающим и приемным модулями газоанализатора. При этом линия прямой оптической видимости между модулями ТГАЭС является измерительной трассой, то есть фактической зоной контроля и мониторинга загазованности.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.003 РЭ			
--------------------	--	--	--

Лист
11

Передатчик ТГАЭС-ТХ посылает ИК-луч в приемник. Мощность луча рассеивается при прохождении сквозь измерительное пространство, в котором присутствует определяемый газовый компонент. По мере пересечения потоком световых импульсов горючих углеводородных газов происходит поглощение определенных длин волн инфракрасного излучения. Суммарное поглощение инфракрасного излучения определяется концентрацией углеводородного газа.

Примечание: Передатчик формирует пучок ИК излучения диаметром 66 мм, расходимость пучка 1°. На расстоянии 200 метров от передатчика диаметр луча достигает 1,5-2 метра. Высокая мощность и широкий луч обеспечивают крайне легкую юстировку системы:

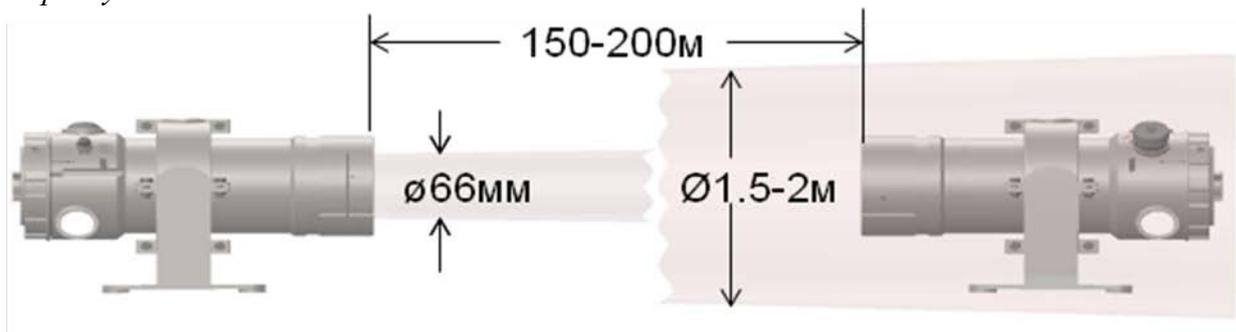


Рисунок №3 Пучок ИК излучения в зависимости от расстояния.

Передатчик представляет собой широкодиапазонный источник импульсов оптического излучения длительностью 40-50 микросекунд.

Основным элементом передатчика является импульсная ксеноновая лампа.

Длина дуги лампы 3 мм.

Ресурс при максимальной мощности (1Дж с частотой 60Гц) 1 000 000 вспышек.

Передатчик формирует импульсы с частотой 2 Гц импульсы с энергией 0.5 – 0.85 Дж. Использование лампы в режиме десятых долей от максимума, заявленного производителем, увеличивает ее ресурс до 950 000 000 вспышек или 15 лет непрерывной работы.

Приемник ТГАЭС-РХ построен на основе фотодиодов, оптическая схема двухканальная-одноосевая. Импульсы оптического излучения передатчика поступают на вход приемника. ИК излучение собирается линзой и распределяется поровну, делителем луча, по интенсивности 50X50. После делителя пучки излучения собираются на фотодиодах рабочего (W) и опорного (R) каналов (см. рис.№4). Перед фотодиодами установлены оптические интерференционные фильтры на рабочую и опорную длину волны ИК излучения. Апертура фотодиодов полностью закрыта фильтрами, что полностью исключает возможность проникновения оптических помех.

Примечание: Для облегчения настройки системы, имеются четыре юстировочных фотодиода с помощью которых определяется положение пучка ИК излучения относительно оптической оси прибора.

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

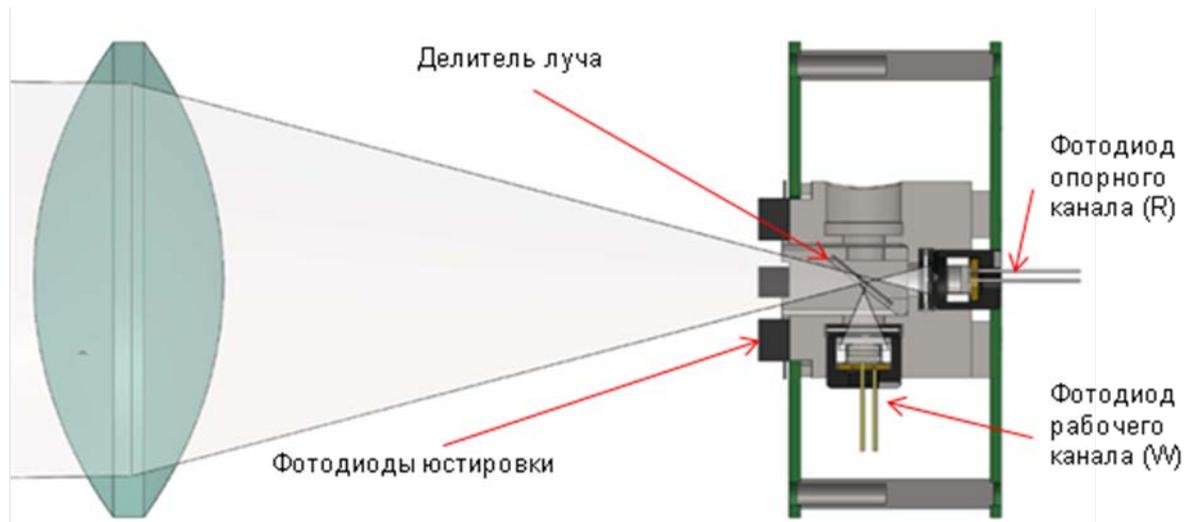


Рисунок №4. Расположение опорного и рабочего каналов.

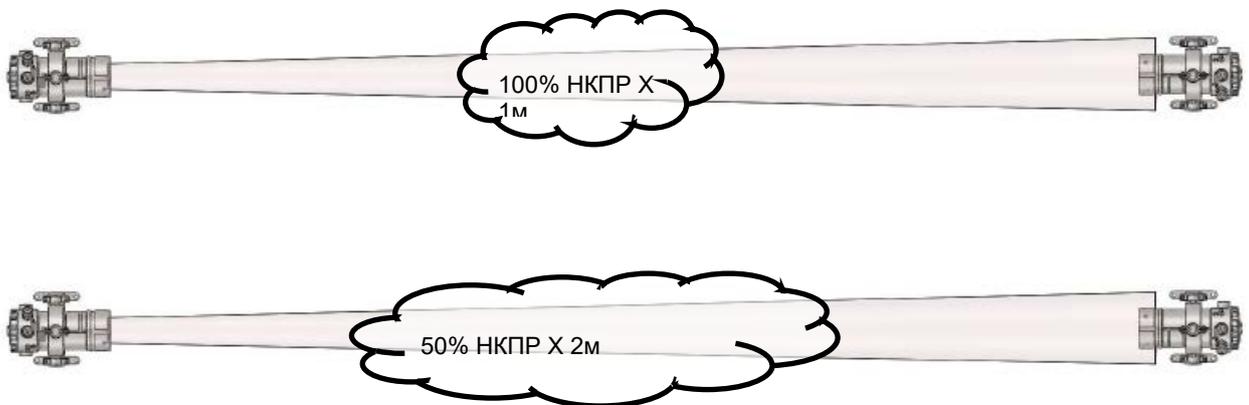
Газовое облако между источником и приемником поглощает ИК излучение с рабочей (W) длиной волны. ИК излучение с опорной (R) длиной волны распространяется беспрепятственно. Степень поглощения опорной длины волны зависит от концентрации газа в облаке и его размеров. Фотодиоды опорного и рабочего каналов преобразуют ИК излучение в фототок, который усиливается и преобразовывается в цифровой вид.

Степень поглощения: $D = W/R$.

Примечание: Неселективные поглотители - пары воды, туман, пыль, поглощают опорный и рабочий канал одинаково и не влияют на величину D .

Концентрация газа рассчитывается и калибруется в объемных долях содержания газа на единицу объема (Vol), затем преобразуется в НКПР·м в соответствии с нижней границей воспламенения (LEL) для выбранного типа газа и стандарта Европейского или США. НКПР·м цифрового вида преобразуются в токовый сигнал 4-20 мА пропорциональный выбранному диапазону измерения (Range).

Концепция измерений в единицах НКПР·м показана на рис.5. На рисунке видно, как три различных по размерам и концентрации газовых облака вызывают одинаковое значение токового сигнала, равное 1 НКПР·м на выходе газоанализатора.



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

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

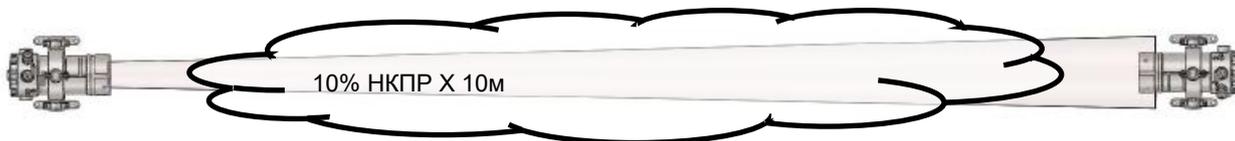


Рисунок №5 – концепция измерений в единицах НКПР·м.

Определяемые газы

Система ТГАЭС способна регистрировать присутствие в воздухе рабочей зоны большинства углеводородов, включая метан, этан, пропан, бутан, пропилен, этилен и т.д. Пример концентрационных характеристик этилена, метана и пропана показан на рис.№6. Определяемый компонент и прочие эксплуатационные параметры могут устанавливаться с использованием цифровых каналов связи. В приборе содержится стандартная концентрационная и калибровочная характеристика (образ газа) для каждого определяемого компонента в отдельности в диапазоне 0-5 НКПР·м.

При выпуске газоанализатора с завода-изготовителя производится калибровка его чувствительности к метану и пропану. Калибровка чувствительности к другим газам - согласно заявке эксплуатирующей организации.

Заводская калибровка производится для максимального диапазона измерения 0-5 НКПР·м.

При этом, малые нелинейности и специальный алгоритм линеаризации позволяют прибору сохранять необходимые метрологические свойства для любого участка концентрационной характеристики, например, 0-1 или 0-2,5 НКПР·м.

Прибор может быть откалиброван на любой другой диапазон, например, 0-1 или 0-2,5 НКПР·м.

При переключении газоанализатора между любыми ранее калиброванными газами дополнительная калибровка не требуется.

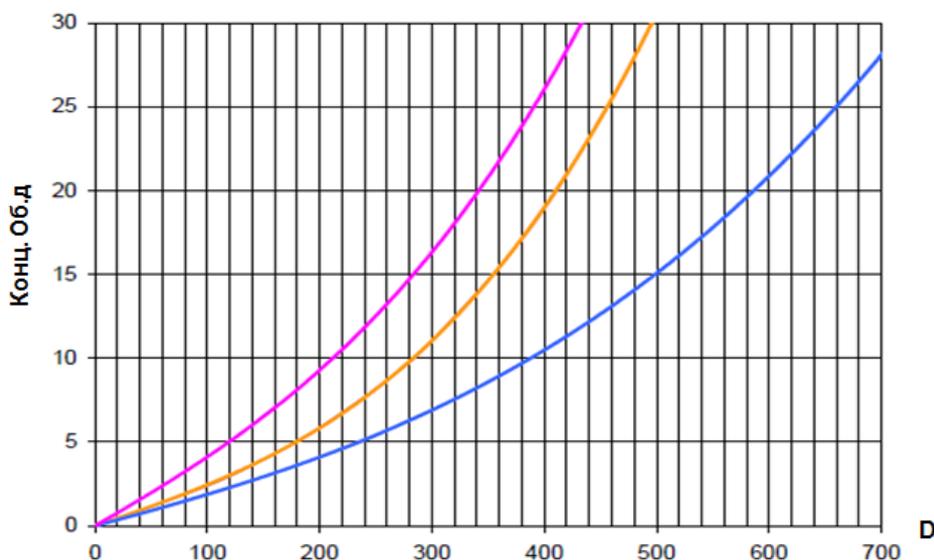


Рисунок №6 – Пример концентрационных характеристик этилена, метана и пропана (слева направо соответственно).

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

При выборе мест установки системы ТГАЭС рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

- **Обеспечение доступа к модулям системы.**

Место установки должно быть выбрано таким образом, чтобы обеспечить свободный доступ к прибору для проведения периодической проверки, настройки чувствительности, регулярного обслуживания, очистки оптики, устранения неисправности и т.д. А также должен быть обеспечен обзор индикатора состояния модулей обслуживающим персоналом в пределах защищаемой зоны.

- **Влияние рельефа местности**

Следует избегать установки системы в местах, подверженных оседанию грунта, оползням или оттаиванию грунта, способных вызвать смещение установленной системы обнаружения газа. При невозможности избежать таких месторасположений, необходимо принять инженерные меры для обеспечения надёжного фундамента.

- **Влияние внешних источников излучения.**

ТГАЭС не чувствителен к воздействию внешних источников излучения, таким как солнечный свет, искусственное освещение, сварка, пламя от факельных горелок, радиация.

- **Влияние влаги.**

Система ТГАЭС имеет степень защиты оболочки IP66, поэтому дождь, снег, высокая влажность не могут стать причиной повреждения модулей.

- **Влияние источников повышенного загрязнения.**

Следует избегать таких мест установки, где линзы модулей газоанализатора будут постоянно подвержены высокому уровню загрязнения. Потенциальными источниками загрязнения являются выхлопные системы генераторных/турбинных установок, бурильные установки, дымовые трубы и т.д. Если при монтаже системы невозможно избежать влияния источников загрязнений, рекомендуется использование дополнительных экранов и/или обеспечение доступа для проведения регулярных чисток.

- **Высота установки.**

Во всех случаях установку прибора необходимо проводить на высоте, которая позволяет правильно проводить юстировку и вне зависимости от погодных условий обеспечивать работоспособность газоанализатора.

При обнаружении газов легче воздуха (плотность по воздуху менее 1) установка прибора должна осуществляться выше предполагаемого источника утечки газа. Для обнаружения более тяжелых газов (с плотностью по воздуху более 1) рекомендуется устанавливать систему не более 0,5 м над уровнем пола. Если в помещении возможна утечка газов с различной плотностью, установку прибора следует производить на высоте, исходя из плотности того компонента смеси, для которого величина соотношения НПВ – наибольшая.

- **Расстояние между модулями ТГАЭС.**

Целесообразно проводить установку модулей ТГАЭС при условии, что расстояние между передающим и приемным модулями (зона контроля загазованности) составляет не менее 5м, в иных случаях рекомендуется использовать стационарные газоанализаторы «точечного» типа. Максимальное расстояние между модулями не более 200 м.

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

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

- Модули ТГАЭС должны крепиться на устойчивые, свободные от вибрации конструкции, во избежание смещения оптического луча в пространстве. Стены зданий, массивная стальная двутавровая балка или почти любая каменная кладка обычно обеспечивают наиболее жёсткую конструкцию для установки системы. Следует избегать использования деревянных конструкций или опор, подверженных перекосам или искривлениям. При использовании вертикальных опор, как, например, столбы или стойки, такая опора должна быть абсолютно стабильной и не должна испытывать вибрационных нагрузок. Рекомендуется применять опоры высотой не более 3 м. Монтажная опора может быть установлена в грунте или прикреплена к надёжной конструкции. Если опора установлена в грунте, то часть опоры ниже уровня земли должна быть помещена в железобетонном фундаменте глубиной не менее 1 м.

ВАЖНОЕ! Как правило, следует рассматривать применение дополнительных растяжек или поддерживающих креплений, необходимых для обеспечения устойчивого монтажа модулей системы. Следует помнить, что выполнение аккуратной юстировки важно для правильного функционирования трассового газоанализатора. Даже незначительные сдвиги или смещения опор могут отрицательно повлиять на результаты юстировки. Это особенно проявляется в случаях больших расстояний между модулями газоанализатора.

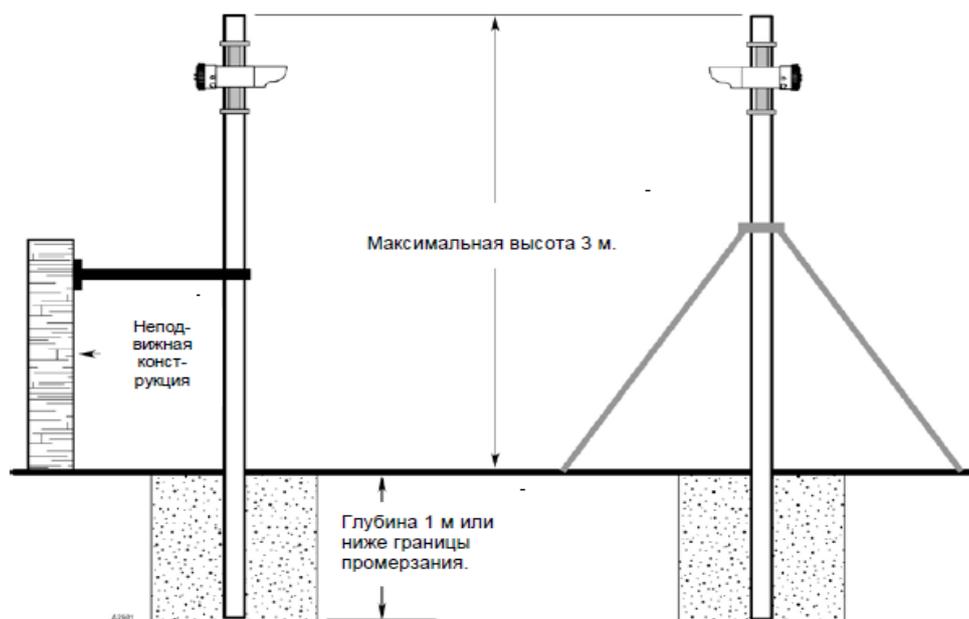


Рисунок №7 – установка газоанализаторов ТГАЭС

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

Требования к источнику питания

Необходимо:

- Рассчитать общую норму потребляемой мощности системы обнаружения газа в ваттах, с учётом холодного пуска.
- Выбрать источник питания с соответствующей мощностью для рассчитанной нагрузки.
- Убедиться, что выбранный источник питания для всей системы обеспечивает регулируемое выходное напряжение в 24 В пост. тока с учётом допустимых пульсаций. Рекомендуется применение резервного источника питания на аккумуляторных батареях для повышения надёжности системы.

7.2 Требования к кабелям

В комплект поставки ТГАЭС входят [Ex d] взрывозащищенные кабельные вводы CG 201 (Рис. №8) для подачи электропитания и снятия выходных информационных сигналов газоанализатора.



Рисунок №8 - Кабельный ввод 3/4 NPT (CG 201)

Следует всегда использовать соответствующий тип и диаметр кабеля для подводки напряжения электропитания, а также для снятия выходного сигнала с модулей ТГАЭС.

Для подключения газоанализаторов по аналоговому (токовому) выходу 4 - 20 мА рекомендуется использовать экранированный четырех- (многожильный) медный провод сечением 1.5 мм² (рекомендуется использовать кабель КВБбШнг 5x1.5).

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 мм² – для обеспечения питания приборов и экранированную витую пару – для подключения по RS-485 (рекомендуется использовать кабель Герда КВКнг – LS 2x2x1,5). 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 не рекомендуется размещать в одном и том же кабелепроводе вместе с кабелем подключения газоанализаторов по RS-485 низкочастотных и высоковольтных кабелей, а также проводов питания других устройств.

Характеристики резьбовых соединений (отверстий под кабельный ввод) 3/4'' NPT также рассчитаны на сохранение необходимых параметров взрывозащищенности при монтаже с использованием трубных соединителей ANSI/ASME B1.20.1 (в том числе – металлорукав с соответствующей резьбовой муфтой).

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

Сечение и максимальная длина кабелей

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

Для подвода питания к газоанализатору следует использовать провода сечением не меньше 1 мм² в зависимости от расстояния.

Требования к размеру кабеля зависят от величины подаваемого напряжения и длины кабеля. Максимальное расстояние между газоанализатором 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.

Для расчета длины сигнального кабеля необходимо знать, что полное сопротивление цепи 4-20 мА не должно превышать 700 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;

($\Delta U(B) = 6 В$ при $U_{ном.} = 24 В$; $\Delta U(B) = 14 В$ при $U_{ном.} = 32 В$)

$S (мм^2)$ – 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;
 ρ - удельное сопротивление.

Пример: Рассмотрим установку прибора, подключаемого медным кабелем сечением 1.5 мм²

Напряжение источника питания $U_{pwr} = 24В$.

Минимальное напряжение питания на газоанализаторе = 18В.

Максимальная потребляемая мощность $P_{max} = 15 Вт$

Допустимое падение напряжение падения на линии $\Delta U = 24 - 18 = 6В$

$$I_{max} = P_{max} / U_{pwr} = 15 / 24 = 0,625 А.$$

$$L = \frac{6 \times 1.5}{2 \times 0.625 \times 0.0178} = 405$$

То есть максимальная длина кабеля в этом случае не должна превышать 405 метров.

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

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

7.3 Последовательность проведения монтажа

Проведение монтажа:

- Траектория измерительной трассы и места расположения крепления измерительных модулей рассчитываются на предварительном этапе проектирования системы контроля загазованности таким образом, чтобы обеспечить на объекте эксплуатации надлежащую разводку кабелей подачи электропитания и снятия информационных сигналов ТГАЭС. При монтаже ТГАЭС необходимо руководствоваться:

а) главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);

б) «Правилами Технической Эксплуатации Электроустановок Потребителей» (ПТЭЭП), в том числе гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах».

- При монтаже ТГАЭС необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке, на соответствие требованиям чертежа средств взрывозащиты (см. приложение 1).

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

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

- Газоанализаторы должны быть заземлены с помощью внутреннего и наружного заземляющих зажимов. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ и Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332 – 74/ММСС СССР

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

Последовательность монтажа:

1. Ознакомиться с комплектом технической и эксплуатационной документации – на CD-диске. Состав комплекта эксплуатационной документации приведен в п.11 Руководства по эксплуатации газоанализаторы трассовые ТГАЭС ЖСКФ.413311.003 РЭ.

2. Извлечь газоанализатор из транспортировочной тары и провести внешний осмотр оборудования на предмет комплектность поставки, отсутствия наличия видимых повреждений и дефектов.

3. Подготовить необходимые инструменты:

- гаечный ключ 19 мм -2 шт. для зажима монтажных болтов

- гаечный ключ 8 мм -2 шт. для зажима кронштейна модулей

- шлицевую отвертку – 1 шт. для подключения проводов к винтовым клеммникам

- шестигранник 1,5 мм – 1 шт. для откручивания стопорного винта.

4. Разместить модули ТГАЭС в направлении от передающего к приемному.

5. Укрепите модуль ТГАЭС в сборе с кронштейном на трубе или плоскости и затяните монтажные болты с помощью гаечных ключей на 19 мм.

6. С помощью шестигранника ослабить стопорный винт крышки прибора и открутить ее против часовой стрелки, используя гаечный ключ или отвертку в качестве рычага (Рис. №9).

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

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

ЖСКФ.413311.003 РЭ				
---------------------------	--	--	--	--

Лист
20



Рисунок №9

7. Провести монтаж кабельных вводов. Закрепить концы кабелей, выполненных кабелем КВББШнг 5х1,5, к вводным устройствам модулей ТГАЭС через кабельные вводы.

8. Подключить внешний и внутренний заземляющие провода.

9. Зафиксировать крепление кронштейнов модулей с помощью гаечных ключей 8 мм. (Рис.№10).

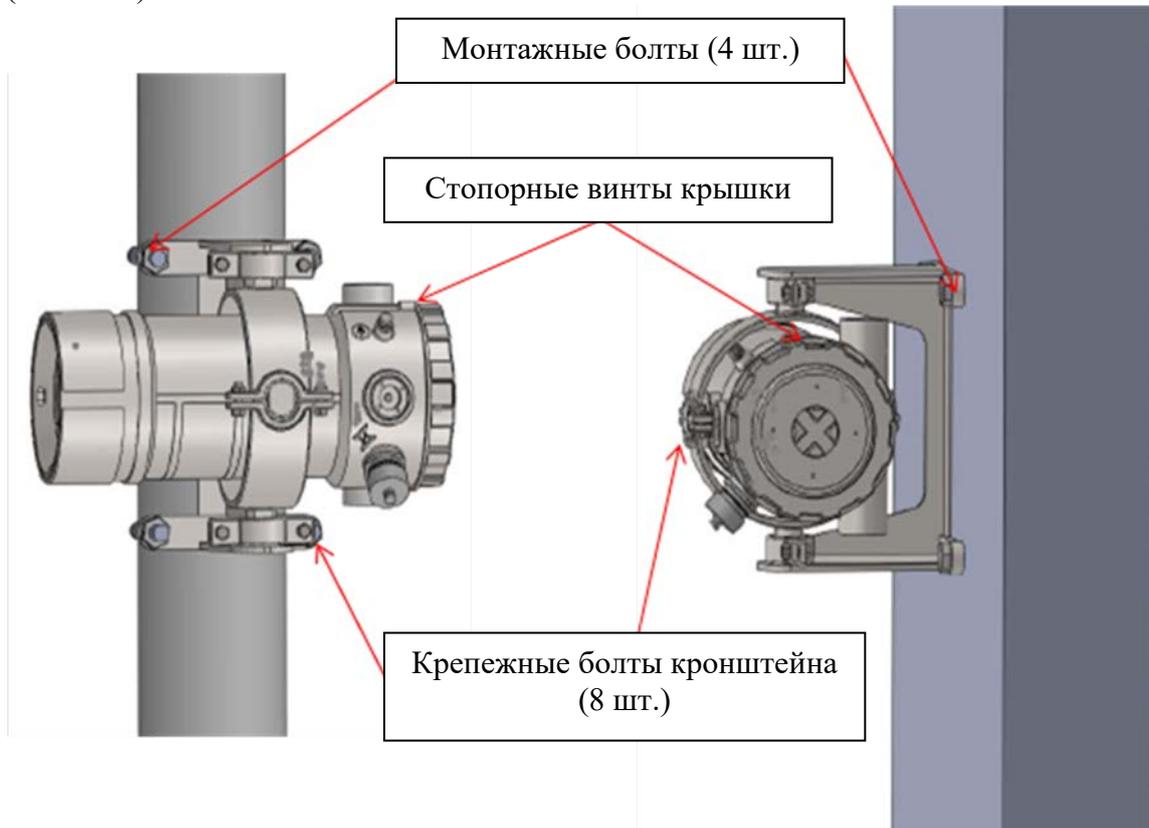


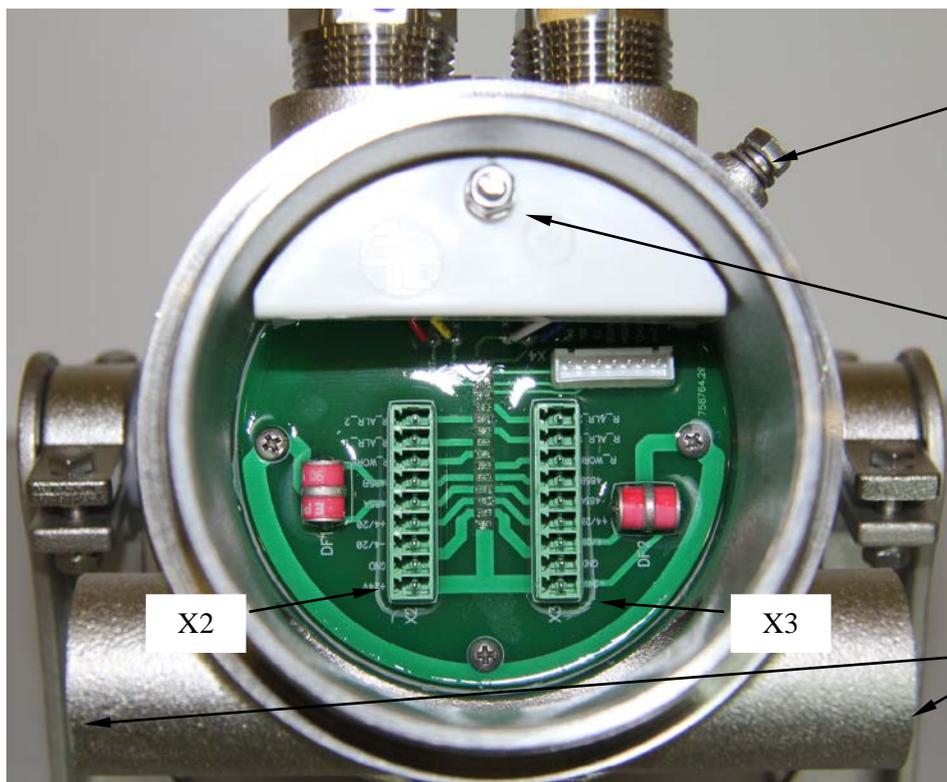
Рисунок №10

Примечание: Во избежание заедания резьбы, во время установки резьбу U-образных болтов рекомендуется смазывать.

7.4 Порядок подключения

1. При подключении модулей ТГАЭС следует учитывать, указанное в таблице №3 расположение и назначение клемм соединительной платы. Подключение по RS-485 указаны на схеме №1, по 4-20мА, реле и HART-коммуникатора на схеме №2.

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



Зажим
подключения
внешнего
заземляющего
провода

Зажим
подключения
внутреннего
заземляющего
провода

Отверстия для
кабельных
вводов

Рисунок №11 – Расположение клемм соединительной платы

X2

R_ALR_2	Контакт 1 Реле тревоги 2
R_ALR_1	Контакт 1 Реле тревоги 1
R_WORK	Контакт 1 Реле исправность
485B	RS485-
485A	RS485+
+ 4/20	Токовый выход +
- 4/20	Токовый выход -
GND	Минус питания
+ 24V	Плюс питания 24V

X3

R_ALR_2	Контакт 2 Реле тревоги 2
R_ALR_1	Контакт 2 Реле тревоги 1
R_WORK	Контакт 2 Реле исправность
485B	Дублирующий
485A	Дублирующий
+ 4/20	Дублирующий
- 4/20	Дублирующий
GND	Дублирующий
+ 24V	Дублирующий

Таблица №3. Назначение контактов клемного отсека приемника и передатчика ТГАЭС

Внимание! Выводы, обозначенные GND, не предназначены для подключения заземления.

2.1. Открутить отверткой соответствующие контакты разъемов на клеммной колодке и подключить через взрывозащищенный кабельный ввод монтажные провода подачи электропитания и снятия цифрового (RS-485) сигнала ТГАЭС.

2.2. При подключении модуля ТГАЭС с использованием аналогового и релейного выходов - открутить отверткой соответствующие контакты разъемов съемных клеммных

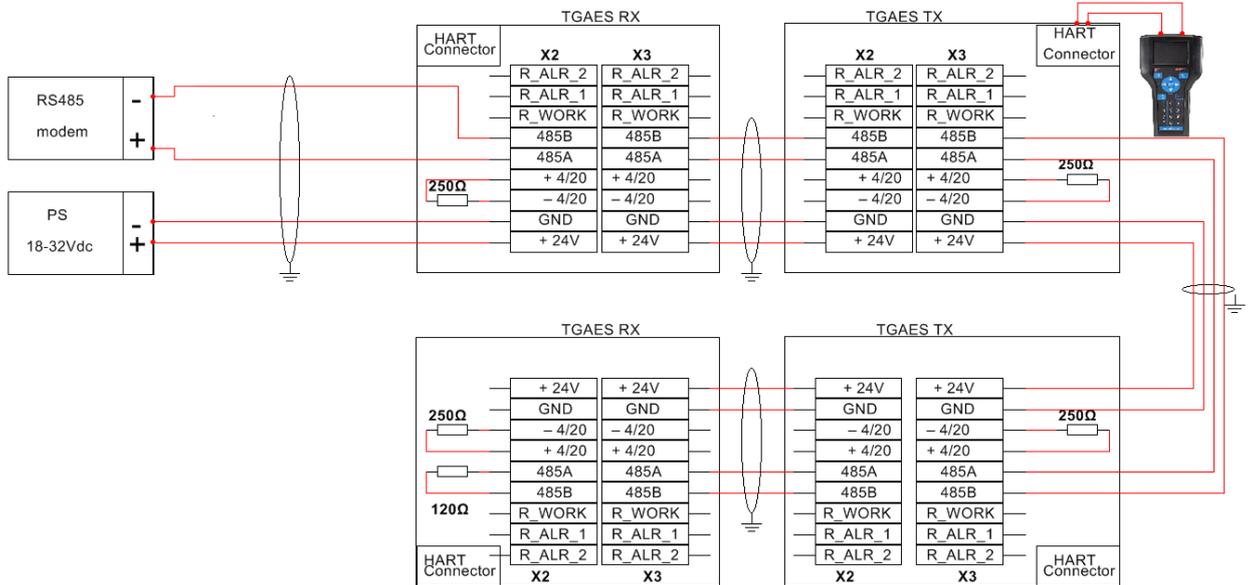
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

колодок. Через взрывозащищенный кабельный ввод подключить провода снятия аналогового (4 – 20 мА) и релейных выходов газоанализатора.

2.3 Закрепить клеммные колодки на ответных разъемах платы соединительной ТГАЭС.

3. Закрутить обратно крышку модуля ТГАЭС, используя (при необходимости) гаечный ключ/отвертку для доводки резьбы. Зафиксировать шестигранником стопорный винт задней крышки основания ТГАЭС.

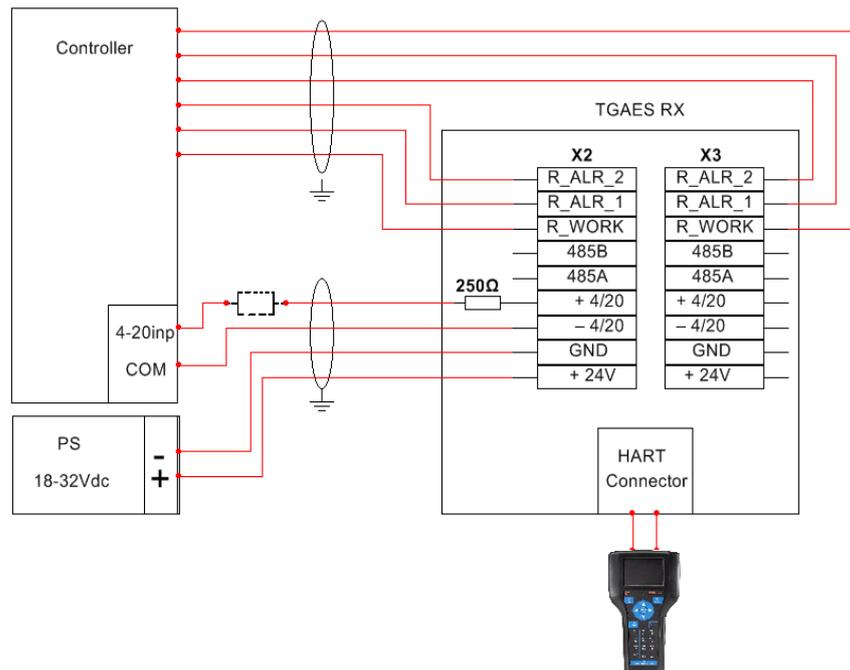
Схема №1 шлейфного подключения приборов с использованием RS-485



Примечание: Если выход 4-20 мА не используется и предполагается подключение к прибору через HART-коннектор, то установка резисторов 250 Ом обязательна.

Внимание! При использовании RS-485 не допускается подключение приборов по схеме «звезда» или подобные.

Схема №2 подключения приборов с использованием 4-20мА, реле и HART-коммуникатора:



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

Примечание: 250 Ом необходимо для обеспечения правильной работы интерфейса HART, в случае низкого сопротивления 4-20 мА контроллера необязательна установка сопротивления на выходе ТГАЭС-RX, возможна установка на входе контроллера.

8 Описание интерфейса программы ТГАЭС RX и ТГАЭС TX для работы на РС через подключение по RS-485

8.1 Интерфейс программы ТГАЭС TX

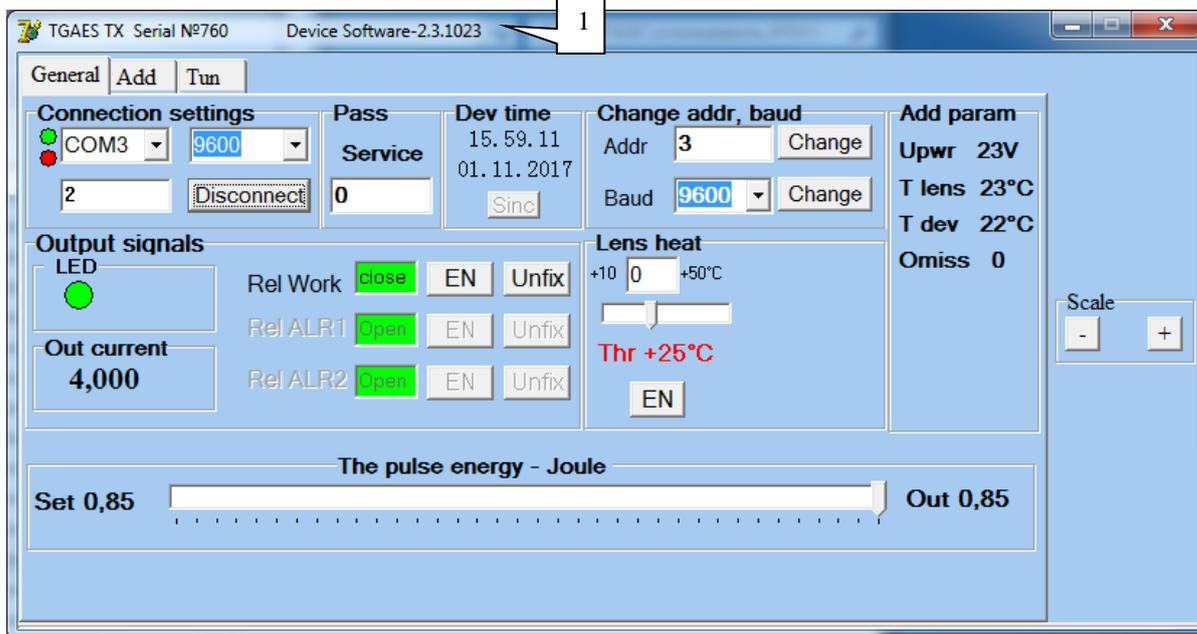
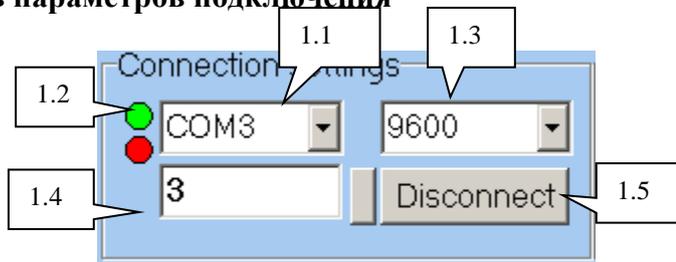


Рисунок №12. Главное окно программы TGAES TX

1. Версия ПО ТГАЭС TX.

8.1.1. Панель параметров подключения



1.1- Номер COM порта, через который осуществляется связь

1.2- Индикаторы «запрос» - красный, и «ответ» - зеленый.

Если программа посылает запрос прибору, то индикатор запроса красный, когда от прибора поступает правильный ответ индикатор ответа становится зеленым, иначе белым.

1.3- Скорость обмена через COM порт

Сменить скорость обмена можно только при выключенной связи

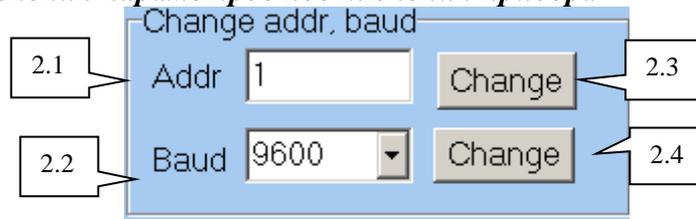
1.4- MODBUS адрес прибора к которому обращается программа.

Значение в окне допускается менять «на ходу», допустимый диапазон значений 0-247.

1.5- Кнопка включения и выключения связи через выбранный COM-порт.

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

8.1.2. Панель изменения параметров подключения прибора



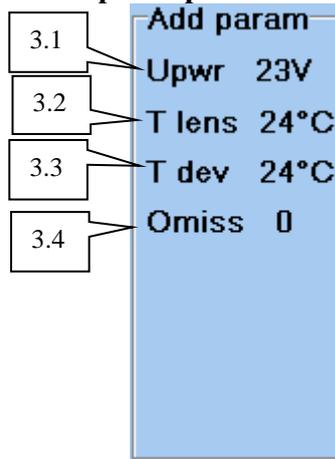
2.1- Изменение текущего MODBUS адреса прибора

Для изменения адреса набрать в поле ввода 2.1. нужный адрес и нажать кнопку 2.3

2.2- Изменение текущей скорости обмена прибора

Для изменения адреса выбрать скорость в меню 2.2 и нажать кнопку 2.4.

8.1.3. Панель дополнительных параметров



3.1- Напряжение питания прибора

Подсвечивается желтым при выходе напряжения питания за пределы заданного диапазона

3.2- Температура линзы

Подсвечивается желтым при выходе температуры за пределы заданного диапазона

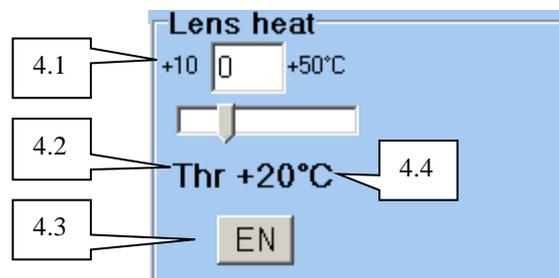
3.3- Внутренняя температура прибора

Подсвечивается желтым при выходе температуры за пределы заданного диапазона

3.4- Количество пропусков вспышек подряд

Количество пропусков, следующих один за другим в данный момент времени. Определяет качество работы передатчика. Подсвечивается желтым при более чем 10 пропусках подряд.

8.1.4. Панели управления подогревами



Подогревы предназначены для поддержания температуры в заданной точке. Если температура, например, линзы, опускается ниже порога подогрева линзы и подогрев разрешен, то через нагревательный элемент пропускается ток до тех пор, пока температура линзы не превысит установленный порог.

4.1 Поле для записи нового порога включения подогрева линзы в °C.

Порог возможно изменять, используя ползунок 4.2

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

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

Порог подогрева должен задаваться в пределах +10 - +50 °С

4.3 Кнопка разрешить или запретить подогрев линзы

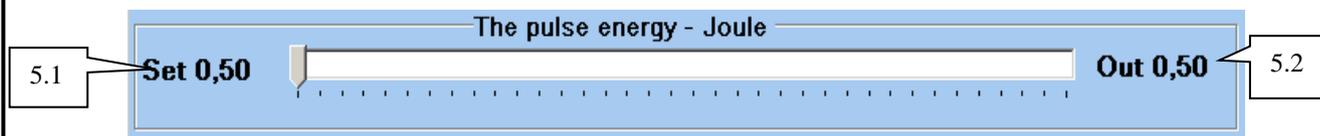
Если надпись на кнопке «EN», то подогрев разрешен, если «DIS», то подогрев запрещен.

Для смены состояния нажать кнопку.

4.4 Текущий порог включения подогрева линзы

Если цвет надписи черный то подогрев не работает (ток через нагревательный элемент не протекает), если красный то работает.

8.1.5. Панель настройки энергии излучателя



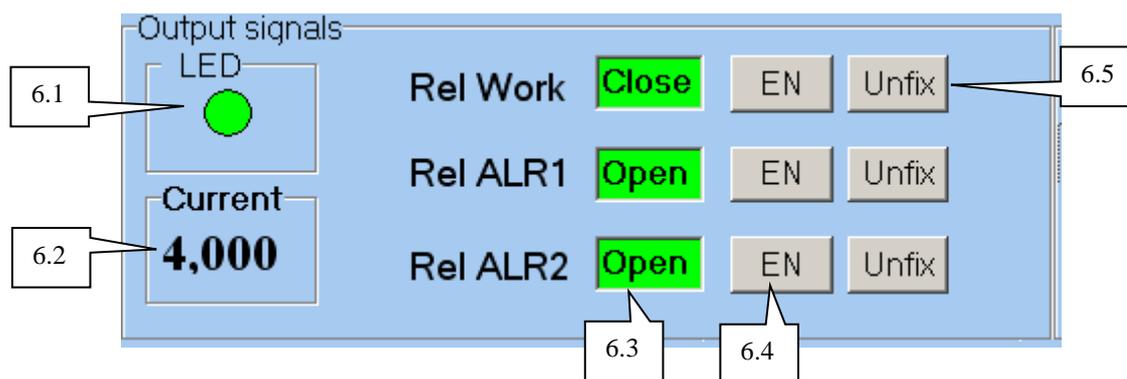
5.1- Установленное значение энергии в Джоулях.

Изменяется путем перемещения ползунка

Диапазон настройки 0.5-0.85 Дж.

5.2- Измеренная выходная энергия излучателя.

8.1.6. Панель выходных сигналов



6.1- Индикатор состояния светодиода на корпусе прибора

6.2- Расчетный выходной ток прибора мА.

В передатчике ток отображает только состояние прибора, см. РЭ

6.3- Индикаторы состояния контактов соответствующего реле

Реле «Работа» - контакты замкнуты, - контакты разомкнуты

Реле тревог – не используются

6.4- Кнопки разрешения- запрещения работы соответствующего реле

Если работа реле запрещена, то контакты реле никогда не замыкаются.

Если надпись на кнопке «EN», то работа разрешена, если «DIS», то запрещена, для смены состояния щелкнуть на кнопке.

6.5- Кнопки включения режима реле с фиксацией.

«Fix» режим «с фиксацией» - реле остается в состоянии тревоги даже после снятия причины. Сброс происходит или при переключении режима в «без фиксации» или снятием питания прибора.

«Unfix» режим «без фиксации»

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

8.2 Интерфейс программы ТГАЭС RX

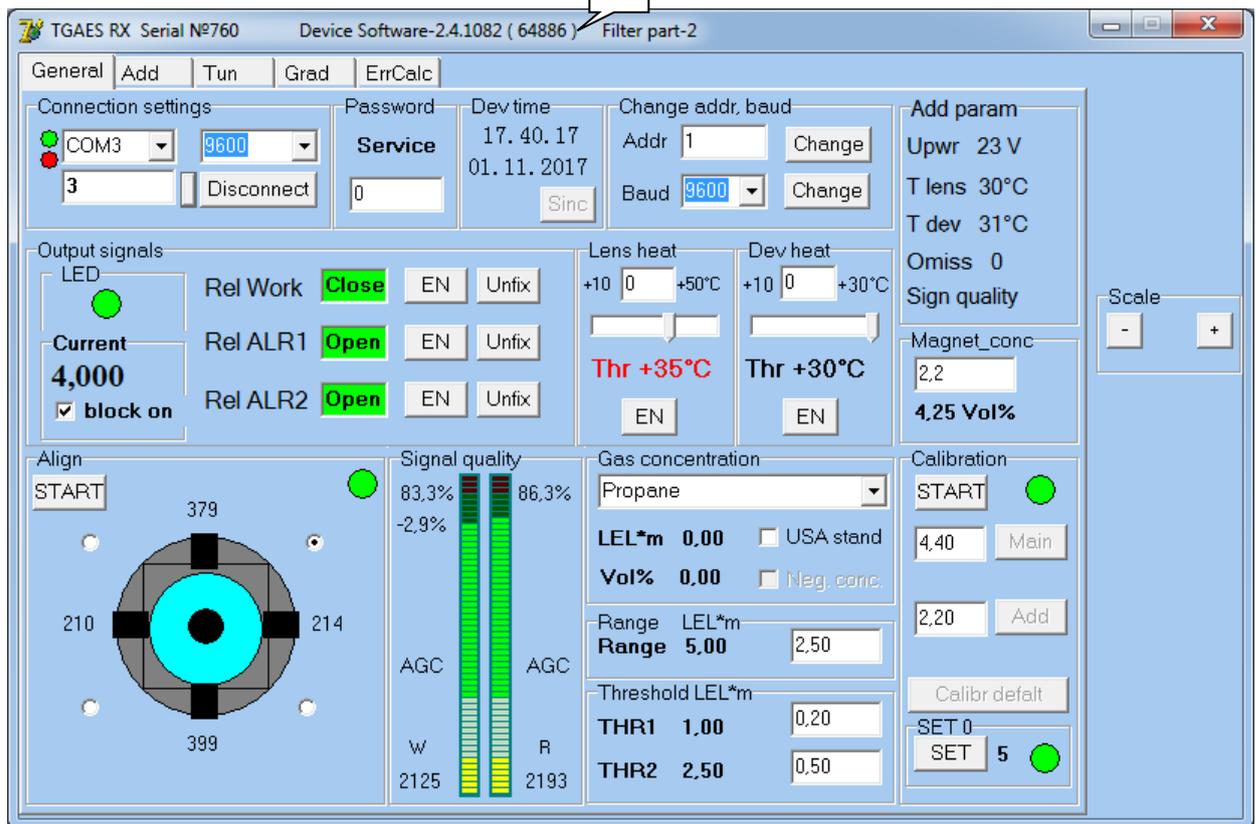
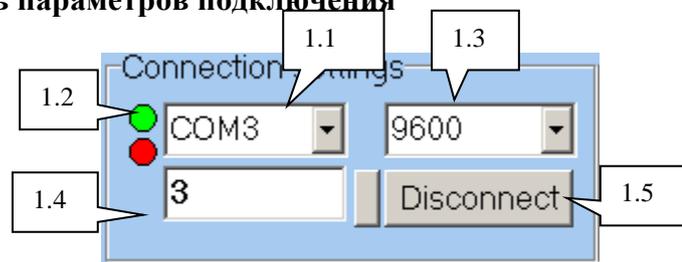


Рисунок №13. Главное окно программы TGAES TX

1.Версия ПО ТГАЭС RX.

8.2.1. Панель параметров подключения



1.1- Номер COM порта, через который осуществляется связь

1.2- Индикаторы «запрос» - красный, и «ответ» - зеленый.

Если программа посылает запрос прибору, то индикатор запроса красный, когда от прибора поступает правильный ответ индикатор ответа становится зеленым, иначе белым.

1.3- Скорость обмена через COM порт

Сменить скорость обмена можно только при выключенной связи

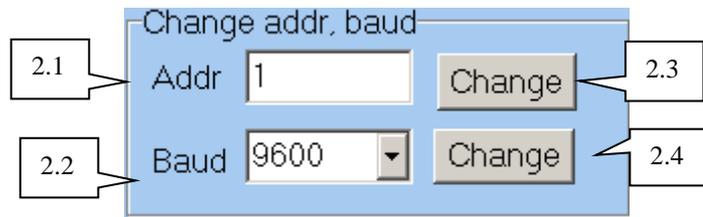
1.4- MODBUS адрес прибора к которому обращается программа.

Значение в окне допускается менять «на ходу», допустимый диапазон значений 0-247.

1.5- Кнопка включения и выключения связи через выбранный COM-порт.

8.2.2. Панель изменения параметров подключения прибора

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.003 РЭ	Лист
											27



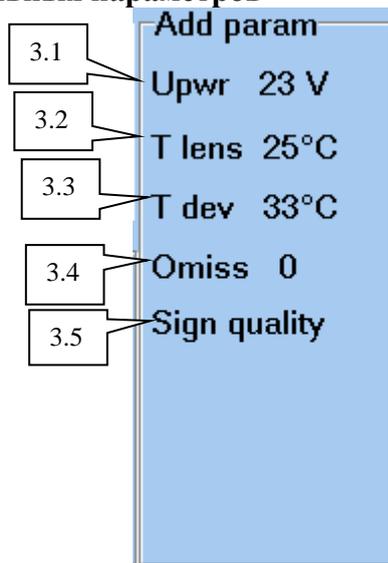
2.1- Изменение текущего MODBUS адреса прибора

Для изменения адреса набрать в поле ввода 2.1. нужный адрес и нажать кнопку 2.3

2.2- Изменение текущей скорости обмена прибора

Для изменения адреса выбрать скорость в меню 2.2 и нажать кнопку 2.4.

8.2.3. Панель дополнительных параметров



3.1- Напряжение питания прибора.

Подсвечивается желтым при выходе напряжения питания за пределы заданного диапазона.

3.2 Температура линзы.

Подсвечивается желтым при выходе температуры за пределы заданного диапазона.

3.3 Внутренняя температура прибора.

Подсвечивается желтым при выходе температуры за пределы заданного диапазона.

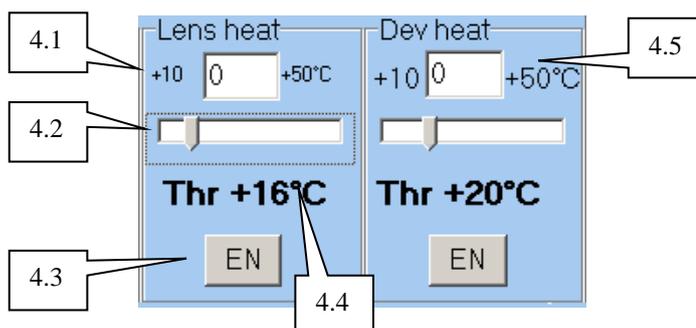
3.4 Количество пропусков вспышек подряд.

Количество пропусков следующих один за другим в данный момент времени. Определяет качество оптической связи между приемником и передатчиком на данный момент времени. Подсвечивается желтым при более чем 10 пропусках подряд.

3.5 Качество оптического сигнала.

Подсвечивается желтым при низком уровне сигнала.

8.2.4. Панели управления подогревами



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

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

Подогревы предназначены для поддержания температуры в заданной точке. Если температура, например, линзы, опускается ниже порога подогрева линзы и подогрев разрешен, то через нагревательный элемент пропускается ток до тех пор, пока температура линзы не превысит установленный порог.

4.1 Поле для записи нового порога включения подогрева линзы в °С.

Порог возможно изменять, используя ползунок 4.2. Порог подогрева должен задаваться в пределах +10 - +50 °С.

4.3- Кнопка разрешить или запретить подогрев линзы.

Если надпись на кнопке «EN», то подогрев разрешен, если «DIS», то подогрев запрещен. Для смены состояния нажать кнопку.

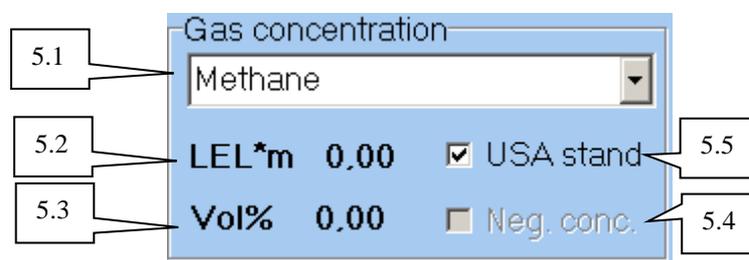
4.4- Текущий порог включения подогрева линзы.

Если цвет надписи черный, то подогрев не работает (ток через нагревательный элемент не протекает), если красный, то работает.

4.5- Подогрев прибора.

Подогревает электронные компоненты прибора.

8.2.5. Панель концентрация газа



5.1 Выпадающее меню для выбора типа определяемого газа.

5.2 Концентрация в LEL*m(НКПР*m).

5.3 Концентрация в объемных долях.

5.4 Флаг разрешения отображения отрицательной концентрации.

Когда флаг установлен, разрешен вывод отрицательных концентраций.

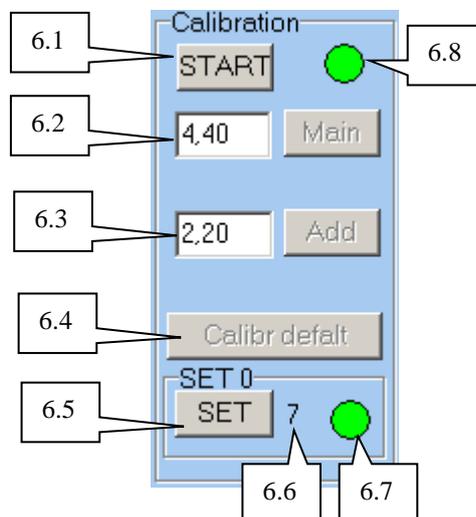
Когда флаг снят, то невозможен вывод концентраций менее нуля.

5.5 Флаг установки работы прибора в соответствии со стандартом США по взрывоопасным концентрациям.

Когда флаг установлен, прибор работает по стандарту США.

Когда флаг снят прибор работает по европейскому стандарту.

8.2.6. Панель калибровки



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

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

6.1 Кнопка перевода прибора в режим калибровки.

Перед началом процедуры калибровки следует перевести прибор в режим калибровки нажав на кнопку «Start», после чего индикатор 6.8 станет мигать.

6.2 Поле для ввода и кнопка калибровки верхней точки диапазона.

Для калибровки верхней точки диапазона ввести значение подаваемого газа в объемных долях (если в баллоне 4,45 об.д. метан, то следует набрать 4,45) и нажать Enter или кнопку «Main».

6.3 Поле для ввода и кнопка калибровки средней точки диапазона.

Действия аналогично пункту 6.2.

6.4 Кнопка сброса калибровок к заводским установкам.

Доступна только через пароль настройки.

6.5 Кнопка запуска установки нуля.

6.6 Время, оставшееся до выхода из режима установки нуля.

За это время происходит усреднение концентрации и вычисление коэффициента нуля.

6.7 Индикатор установки нуля.

Желтый если требуется установка нуля.

8.8 Индикатор калибровки.

Индикатор желтый если прибор не калиброван по метану или пропану.

Индикатор мигающий если был включен режим калибровки.

8.2.7. Панель диапазона измерения

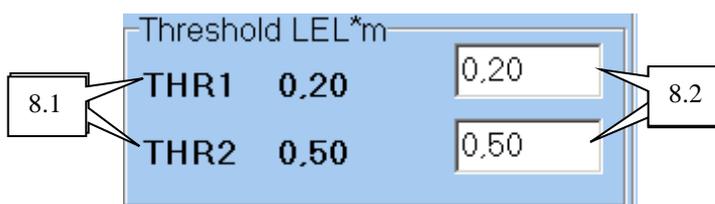


7.1 Текущий диапазон измерения в НКПР*м.

7.2 Окно для записи нового значения диапазона измерения

Набрать в окне новое значение диапазона (от 0 до 32 с шагом 0.1) , нажать Enter.

8.2.8. Панель порогов тревог



8.1- Текущие значения порогов срабатывания тревог 1 и 2.

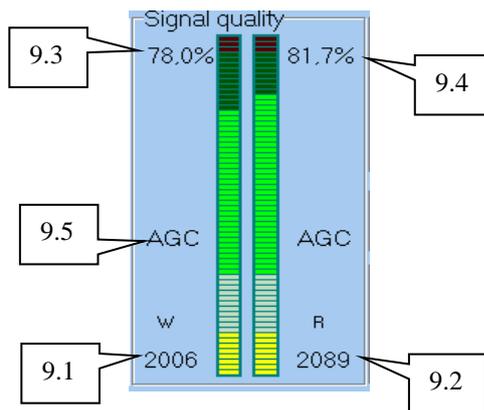
8.2- Окна для записи новых значений порогов

Набрать в окне новое значение диапазона (от 0 до 32 с шагом 0.1) , нажать Enter.

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

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

8.2.9. Панель измерительных каналов



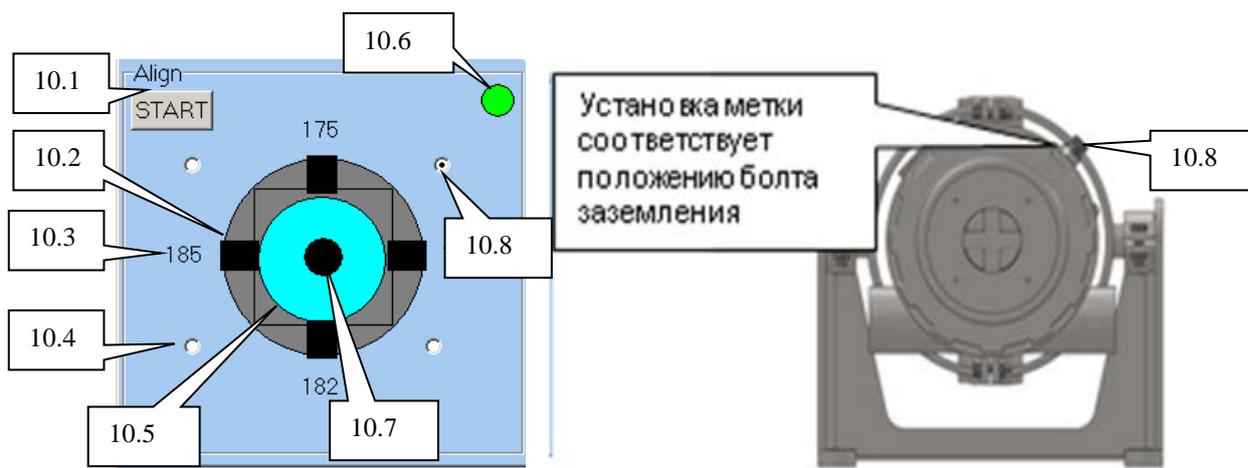
На данной панели отображаются уровни рабочего и опорного канала в милливольтках и процентах от максимума.

9.1, 9.2- Уровни сигналов в рабочем и опорном каналах в мВ.

9.3, 9.4- Уровни сигналов в рабочем и опорном каналах в процентах от максимума (2500 мВ).

9.5- Индикаторы включения автоматической регулировки усиления, при низком уровне оптического сигнала, подсвечивается желтым.

8.2.10. Панель юстировки



На панели отображаются данные о положении пятна ИК излучения относительно оптической оси прибора.

10.1 Кнопка «Start» включает режим юстировки.

Прежде чем начать поворот корпуса прибора следует включить юстировку. При этом прибор выключит реле исправность, ток 2.000 мА, индикатор 10.6 желтый. После установки корпуса нажмите «Stop», программа прибора проверит юстировку, если юстировка удовлетворительная, то индикатор 10.6 станет зеленым. Программа прибора не примет юстировку если сигналы противоположных каналов будут отличаться более чем на 50%.

10.2 Четырех юстировочных сенсора.

Физически расположены на равном расстоянии от оптической оси прибора.

10.3 Четыре значения уровня сигналов юстировочных сенсоров.

10.4 Четыре индикатора положения винта заземления.

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

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

Для облегчения юстировки в программе имеются четыре индикатора положения винта заземления на корпусе прибора относительно оператора, если он смотрит на прибор сзади. Для установки положения прибора нужно кликнуть на одном из них. При этом назначения юстировочных сенсоров (верх-низ, лево-право меняются).

10.5- Графическое отображение пятна ИК излучения.

Оператор должен расположиться таким образом, чтобы смотреть на прибор сзади, в сторону излучателя, при этом пятно излучения (10.5) должно располагаться по центру «прицела». Если пятно сдвинуто вправо, то прибор нужно повернуть влево, аналогично верх и низ.

При юстировке необходимо учитывать установку прибора (на столе, на стене, на трубе и т.д.), см. пункт 10.4.

10.6 Индикатор режима юстировки.

Желтый постоянно - прибор требует юстировки.

Желтый мигающий – включен режим юстировки.

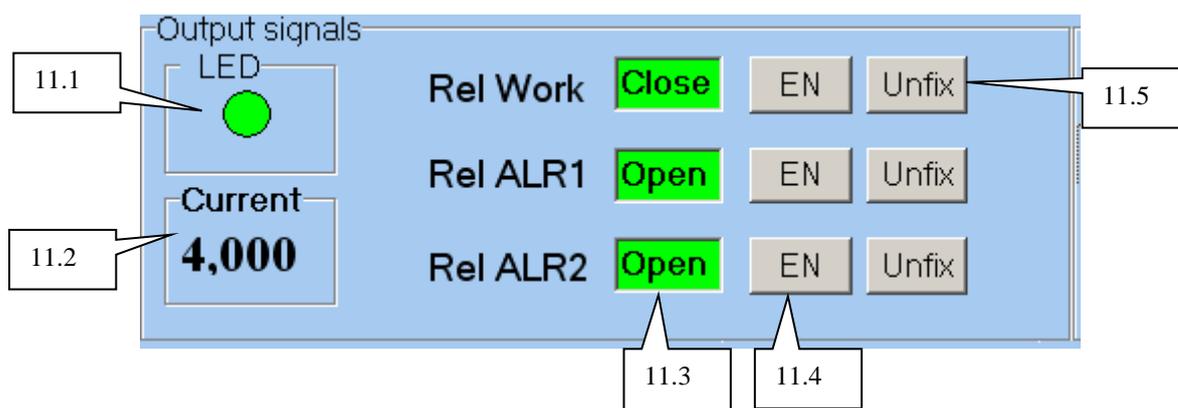
Зеленый – юстировка в норме.

10.7 Графическое отображение измерительного сенсора.

Физически расположен на оптической оси прибора.

10.8 Винт заземления и соответствующий ему индикатор положения винта заземления.

8.2.11. Панель выходных сигналов



11.1- Индикатор состояния светодиода на корпусе прибора.

11.2- Расчетный выходной ток прибора мА.

Рассчитывается исходя из $LEL * m (HKIP * m)$, см. 5.2 и установленного диапазона измерения 7.1.

11.3- Индикаторы состояния контактов соответствующего реле.

Реле «Работа» CLOSE- контакты замкнуты, OPEN - контакты разомкнуты.

Реле тревог OPEN -контакты разомкнуты, CLOSE - контакты замкнуты.

11.4- Кнопки разрешения- запрещения работы соответствующего реле.

Если работа реле запрещена, то контакты реле никогда не замыкаются.

Если надпись на кнопке «EN», то работа разрешена, если «DIS», то запрещена, для смены состояния щелкнуть на кнопке.

11.5- Кнопки включения режима реле с фиксацией.

«Fix» режим «с фиксацией» - реле остается в состоянии тревоги даже после снятия причины. Сброс происходит или при переключении режима в «без фиксации» или снятием питания прибора. «Unfix» режим «без фиксации».

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

8 Пусконаладочные работы

После установки газоанализатора и окончания электромонтажа система готова к пусконаладочным работам.

Внимание! Перед проведением пусконаладочных работ необходимо убедиться, что все устройства тревожной сигнализации отключены.

9.1 Юстировка

Юстировка проводится только в незагазованной среде, не содержащей паров углеводородов, а также при отсутствии туманов, осадков и других явлений, снижающих видимость, т.к. это снижает уровень рабочего канала.

Перед проведением юстировки газоанализатора необходимо убедиться (с помощью переносного газоизмерительного прибора / газосигнализатора) в отсутствии загазованности на всем протяжении измерительной трассы между модулями ТГАЭС и отсутствии всяких препятствий, перекрывающих луч. Процедуру юстировки производят при первой установке прибора и при любом перемещении излучателя и приемника.

До юстировки ток аналогового выхода – 2мА, после входа в режим юстировки ток аналогового выхода меняется на 2,5 мА, а также светодиод начинает моргать желтым цветом.

Внимание! Юстировка в зависимости от установленного ПО имеет ряд различий.

Юстировка газоанализаторов (выпуск до 2017г.) с ПО 1082-7 проводится согласно п.9.2 ЖСКФ.413311.003 РЭ, юстировка газоанализаторов (выпуск 2017г.) с ПО 1086-8 проводится согласно п.9.3 ЖСКФ.413311.003 РЭ.

Чтобы провести юстировку необходимо:

- ослабить восемь зажимных винтов на кронштейне излучателя и приемника;
- повторно затянуть зажимные болты так, чтобы прибор мог плавно перемещаться во всех направлениях.

Варианты подключения к ТГАЭС для юстировки и калибровки приведены в таблице №4.

Таблица №4. Варианты подключения к ТГАЭС для юстировки и калибровки

Используемый способ связи	Необходимое оборудование	Примечание
RS485	PC с windows Модем USB-RS485 Программы TGAES-RX TGAES-TX	Не может быть использован при подключении во взрывоопасной зоне.
HART	HART-коммуникатор Emmerson 475 или аналоги	Искробезопасное подключение

Особенности юстировки:

• При значениях сигналов рабочего и опорного канала $W = 2500\text{мВ}$, $R = 2500\text{мВ}$ и качестве сигнала $W = 100\%$, $R = 100\%$ юстировка не возможна, в связи с близким расположением друг к другу передатчика и приемника (мощный принимаемый сигнал).

В таком случае требуется использовать аттенюатор (устройство, которое представляет из себя пластину из нержавеющей стали с отверстием разного диаметра по центру, благодаря которой уменьшается мощность принимаемого сигнала без существенного искажения) – рис.№ 14. Чем больше мощность принимаемого сигнала, тем меньше отверстие должно быть у аттенюатора.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.003 РЭ	Лист
						33

Если при использовании аттенюатора с отверстием наименьшего диаметра (1мм) не позволяет уменьшить уровень сигнала, то необходимо уменьшить энергию вспышки на передатчике с помощью интерфейсной программы TGAES_TX или через HART-коммуникатор.

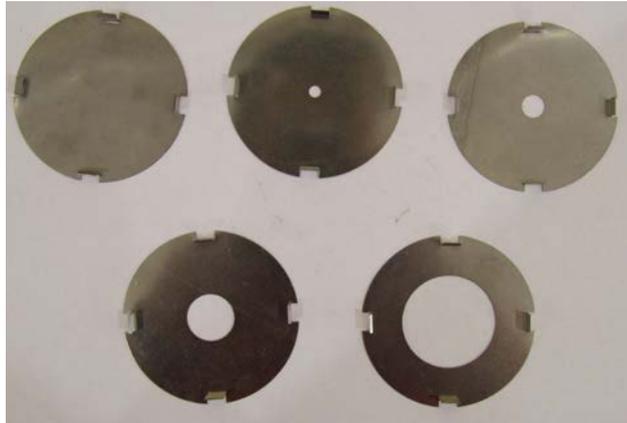


Рисунок № 14. Аттенюаторы.

С увеличением расстояния между передатчиком и приемником мощность принимаемого сигнала уменьшается, использование аттенюаторов не требуется. В таком случае мощность сигнала на передатчике можно увеличить вручную через интерфейсную программу TGAES_TX или HART-коммуникатор (настройка => подр. настройка => датчик => уст. энергии вспышки).

Для установки аттенюатора необходимо совместить оси передатчика и апертуры. Надавить на края апертуры до защелкивания.



Рисунок №15. Передатчик с аттенюатором

Подбор аттенюаторов по диаметру отверстия в зависимости от расстояния приведен в таблице №5.

Диаметр отверстия мм.	Расстояние применения м.
1	5 -10
5	10-20
10	20-30
20	30-40
40	50-60

Таблица №5.

Уровень сигнала

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

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

Проверка и настройка уровня оптического сигнала заключается в подгонке мощности излучения передатчика до уровня, обеспечивающего нормальное функционирование приемника при всех условиях и при всех изменениях окружающей среды, таких как температура и прозрачность атмосферы.

Всегда надо добиваться что бы уровни сигналов в каналах находились в «зеленой» зоне на уровне 30-90% от максимума.

Если уровень сигналов находится выше 95% от максимума (как показано на рис.№16 а), то приемник будет уходить в неисправность.

Если уровень сигналов находится ниже 30% от максимума, то у приемника будет включаться режим автоматической регулировки усиления AGC. При включении усиления в интерфейсной программе индикаторы включения автоматической регулировки усиления подсвечиваются желтым цветом (рис.№16 в).

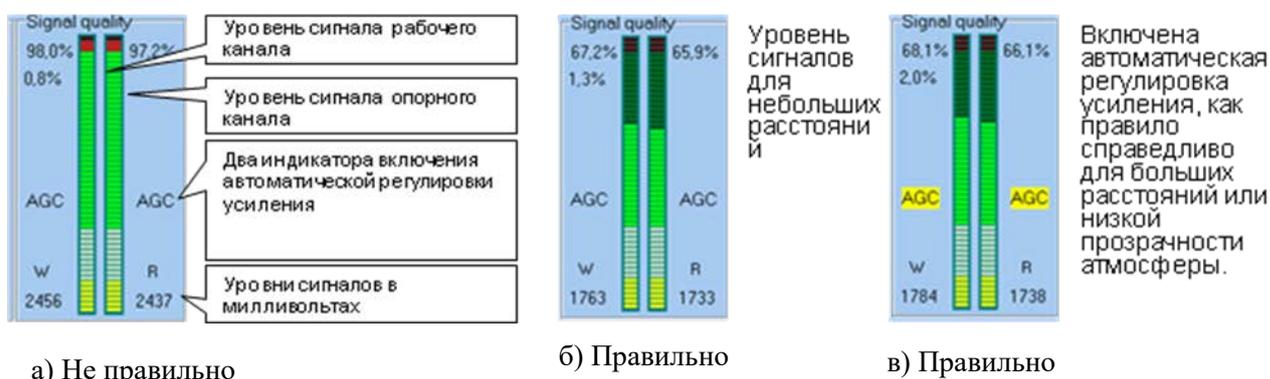


Рисунок №16. Регулировка уровней сигналов.

Таблица №6. Уровни сигналов.

Зона	Уровень в %	Уровень в мВ	Описание
Желтая	0 – 10%	0 – 250 мВ	Очень низкий сигнал Работа невозможна
Серая	10 – 30%	250 – 750 мВ	Если сигнал ниже зеленой зоны, то включается AGC, значок AGC подсвечен желтым. При дальнейшем снижении сигнала и попадании в желтую зону работа невозможна
Зеленая	30 – 95%	750 – 2500 мВ	Уровень сигнала, при котором гарантировано сохраняются все свойства прибора. Идеальный случай – уровень сигнала находится в середине зеленой зоны, 60-70%
Красная	95 – 100 %	2375 – 2500 мВ	Уровень насыщения АЦП Работа невозможна.

Общий алгоритм юстировки:

1) Установка и примерное наведение приемника и передатчика друг на друга.

Необходимо сориентировать приемник и источник настолько точно, насколько это возможно невооруженным глазом. Это сэкономит время, уменьшив число шагов, необходимых, чтобы обнаружить сильный центральный пик при юстировке прибора. При отклонении излучателя или приемника от правильной оси могут возникать более слабые, ложные пики, например, когда свет от излучателя отражается от смежной поверхности.

2) Грубая юстировка

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

Грубая юстировка производится по видимой части спектра излучения ТГАЭС. Задача данного вида юстировки заключается в приблизительной ориентации приемника и передатчика друг на друга.

Для проведения грубой юстировки необходимо:

- зрительно сориентировать модули в направлении от одного к другому настолько, насколько это возможно невооруженным глазом.
- повернуть передатчик таким образом, чтобы получить видимое излучение максимальной яркости при взгляде вдоль оси приемника в сторону передатчика;
- зафиксировать подвес передатчика. Дальнейшая юстировка передатчика не понадобится.

Рекомендация: Как правило, даже в солнечную погоду и с расстояния 200 метров, пик яркости вспышки передатчика хорошо различим, имеет очень высокий контраст к боковому излучению. Тем не менее, при возможности установки связи, например, по RS-485, если передатчик и приемник находятся на одном шлейфе, с приемником из точки расположения передатчика, то этим можно воспользоваться для значительно более быстрой и точной юстировки передатчика одним человеком (Рисунок 9).

Для этого нужно:

- Находясь у передатчика, установить связь с соответствующим приемником и наблюдать уровень оптического сигнала на его входе;
- Поворачивая передатчик, добиться максимального значения сигнала, после чего зафиксировать передатчик.

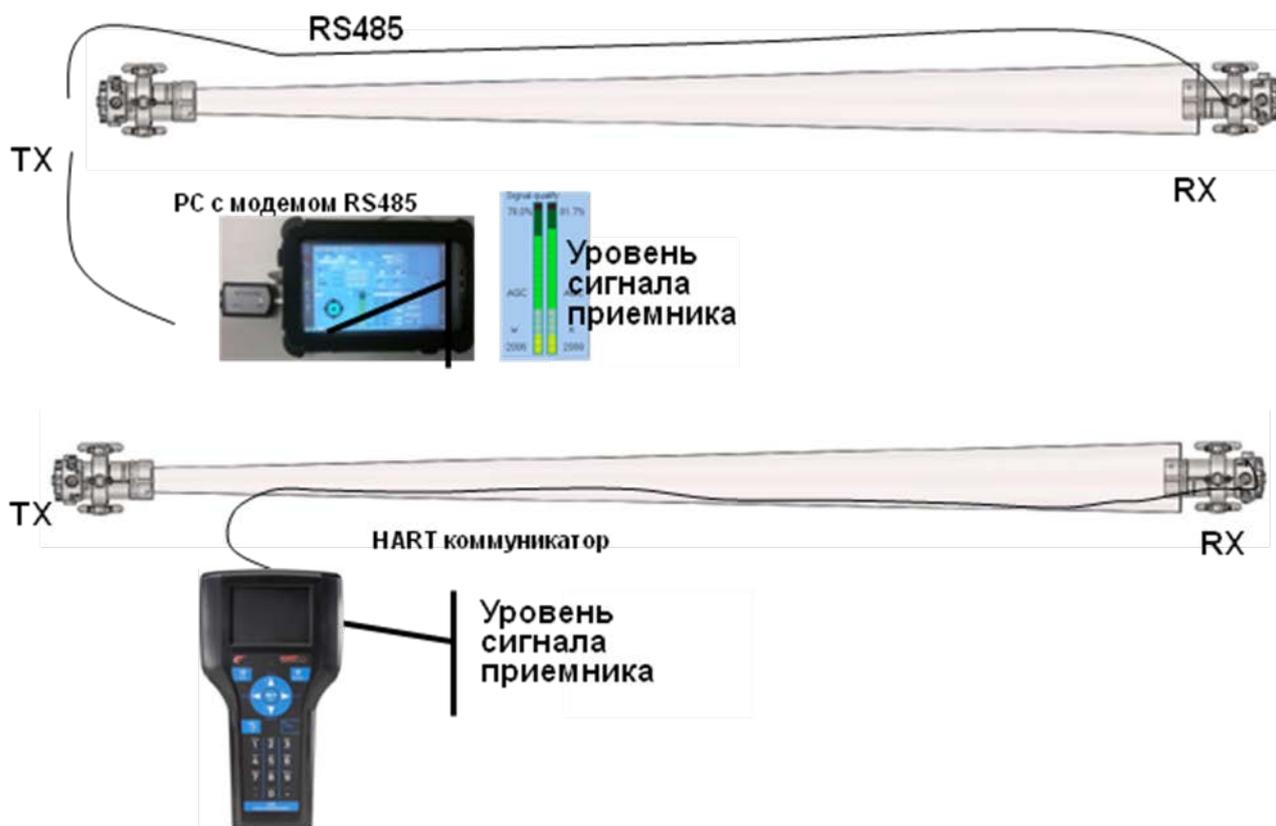


Рисунок №17. Виды установки связи.

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

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

3) Точная юстировка

Цель точной юстировки заключается в повороте корпуса приемника таким образом, чтобы совместить ось диаграммы направленности прибора с осью ИК-луча от передатчика.

Для облегчения этой задачи в приемнике имеются четыре юстировочных фотодиода установленных равноудалено от оси приемника.

По отношению между сигналами противоположных фотодиодов программа приемника определяет положение корпуса приемника относительно передатчика.

9.2 Процедура точной юстировки с использованием RS485 для модуля RX с версией ПО 1082:



Для выполнения процедуры необходимо:

- Запустить на PC программу TGAES-RX 150806 из комплекта поставки оборудования (CD-диск) для установки связи с приемником;
- Выбрать номер COM- порта (поз.1 рис.№18), номер Modbus приемника (поз.2 рис.№18), скорость обмена по RS-485 9600 бод/сек (поз.3 рис.№18), установить связь с прибором нажав кнопку «connect» (поз.4 рис.№18). Включить юстировку, нажать на кнопку START в Align (поз.5 рис.№18), при этом индикатор юстировки будет мигать с желтого на черный (поз.6 рис.№ 18). Аналоговый выход установится на значении 2,5 мА (поз.7 рис.№18).
- при удачном соединении в интерфейсе программы отобразятся параметры, считанные с прибора.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

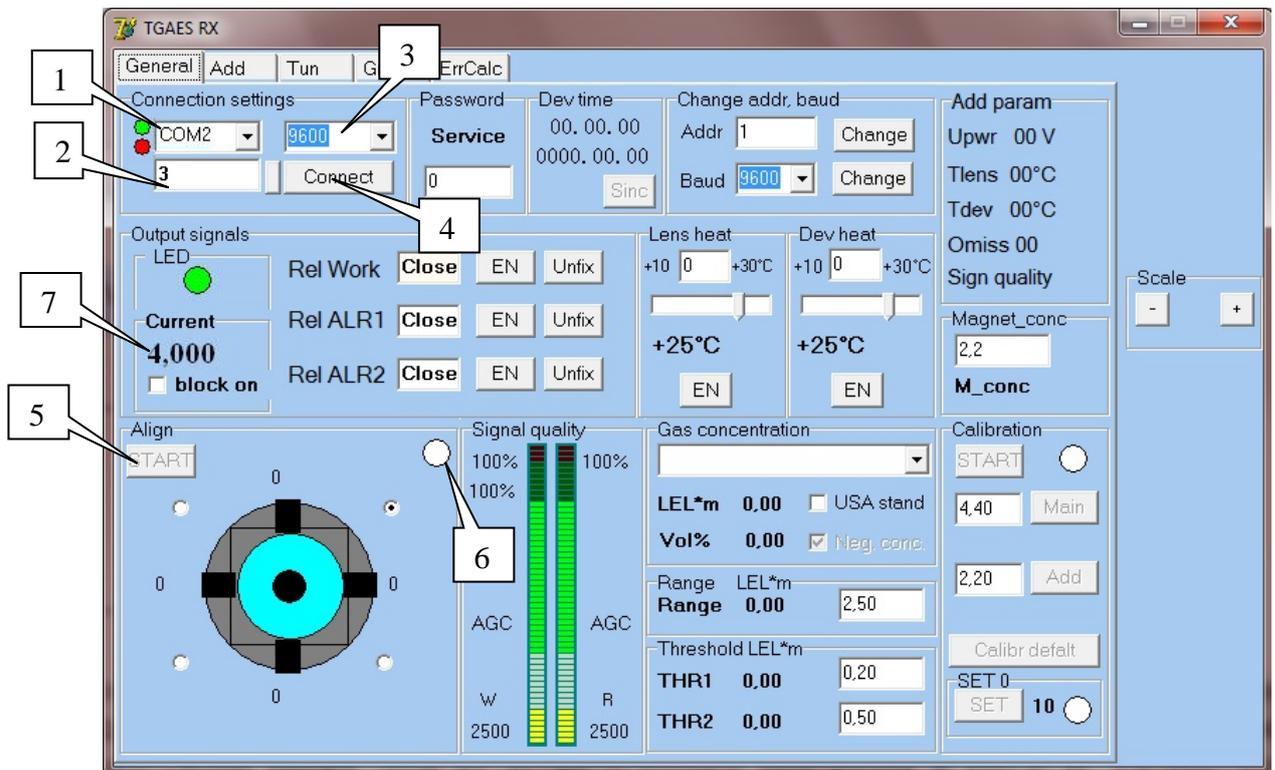


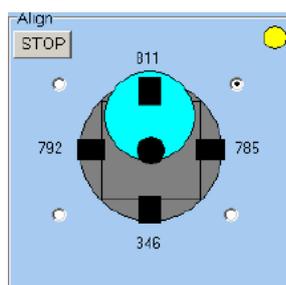
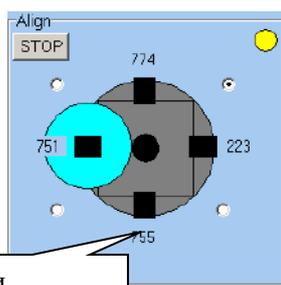
Рисунок №18.

- Для правильного поведения программы необходимо указать положение корпуса приемника относительно оператора. Для этого, на панели юстировки имеются четыре метки положения болта заземления на корпусе относительно оператора, если оператор находится сзади приемника (см. п. 8.2.10).
- Путем медленного перемещения приемника в горизонтальном и вертикальном направлениях необходимо добиться выравнивания уровней каналов юстировки (Рисунок №19).

Прибор ориентирован влево
Поверните корпус вправо

Прибор ориентирован вверх.
Поверните корпус вниз.

Правильная юстировка



Индикатор юстировки
Желтый – плохая юстировка
Зеленый – хорошая юстировка
Мигающий (любого цвета) – включен режим юстировки

Уровни юстировочных каналов

Рисунок №19 - Выравнивание уровней каналов юстировки

- при необходимости отрегулировать аттенуатором уровни сигналов по рабочему и опорному каналу
- По окончании юстировки нажать кнопку «Stop», если юстировка принята программой приемника, то индикатор юстировки станет зеленым (см. рис. №19).
- Юстировка прибора выполнена правильно если уровни сигналов по рабочему и опорному каналам находятся в норме (нет насыщения 100% или ослабление

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

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

сигналов менее 20%), разница между опорным и рабочим каналом не более 10 %, юстировочное пятно находится по центру и имеет бирюзовый цвет.

Внимание! Программа приемника имеет защиту от заметного смещения прибора в любую из сторон, блокирует при этом все измерения и тревоги, включает неисправность. Тем не менее, прежде, чем включить не юстированный приемник рекомендуется: Отключить все устройства исполнительные и тревожной сигнализации. На включенном приемнике включить режим «юстировка» до того, как оператор начнет процесс юстировки. Включение режима «юстировка» гарантирует не выдачу прибором ложных тревог.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата				
	Взамен инв. №					Взамен инв. №				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.003 РЭ					Лист
										39

9.3 Процедура точной юстировки с использованием RS485 для модуля RX с версией ПО 1086:



Для выполнения процедуры необходимо:

- Запустить на PC программу TGAES-RX 160223 из комплекта поставки оборудования (CD-диск) для установки связи с приемником;
- Выбрать номер COM- порта (поз.1 рис.№20), номер Modbus приемника (поз.2 рис.№20), скорость обмена по RS-485 9600 бод/сек (поз.3 рис.№20), установить связь с прибором нажав кнопку «connect» (поз.4 рис.№20). Включить юстировку, нажать на кнопку START в Align (поз.5 рис.№20), при этом индикатор юстировки будет мигать с желтого на черный (поз.6 рис.№ 20). Аналоговый выход установится на значении 2,5 мА (поз.7 рис.№20).
- при удачном соединении в интерфейсе программы отобразятся параметры, считанные с прибора.

Рисунок №20.

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

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

Затем поворачиваем приемник по горизонтали и вертикали так, чтобы рабочий (W) и опорный (R) каналы вышли из усиления (AGC) и выровнялись, как показано на рис.21. Положение юстировочного пятна не имеет значения.

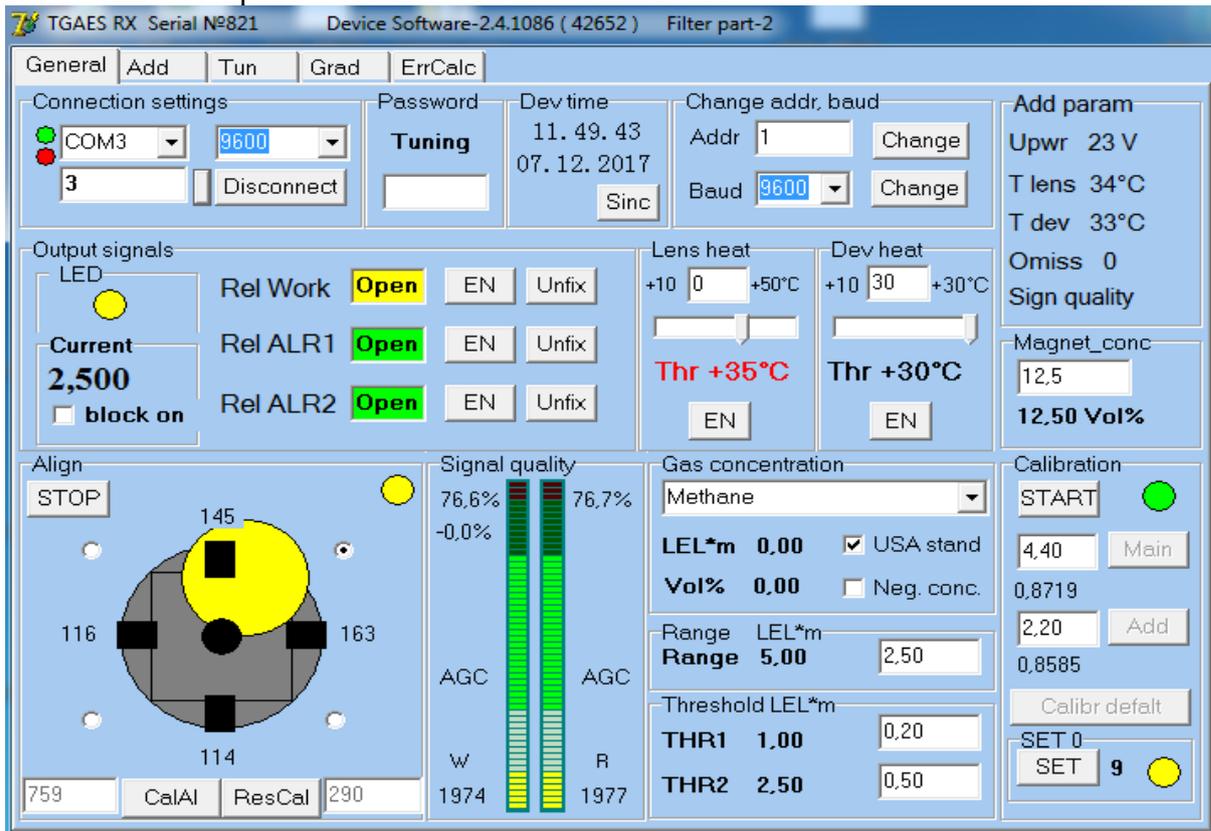


Рисунок №21.

После того как каналы выровняли, нажимаем кнопку CalAI (поз. 1 рис.22), STOP (поз. 2 рис.22) в Align и устанавливаем ноль нажав кнопку SET (поз. 3 рис.22).

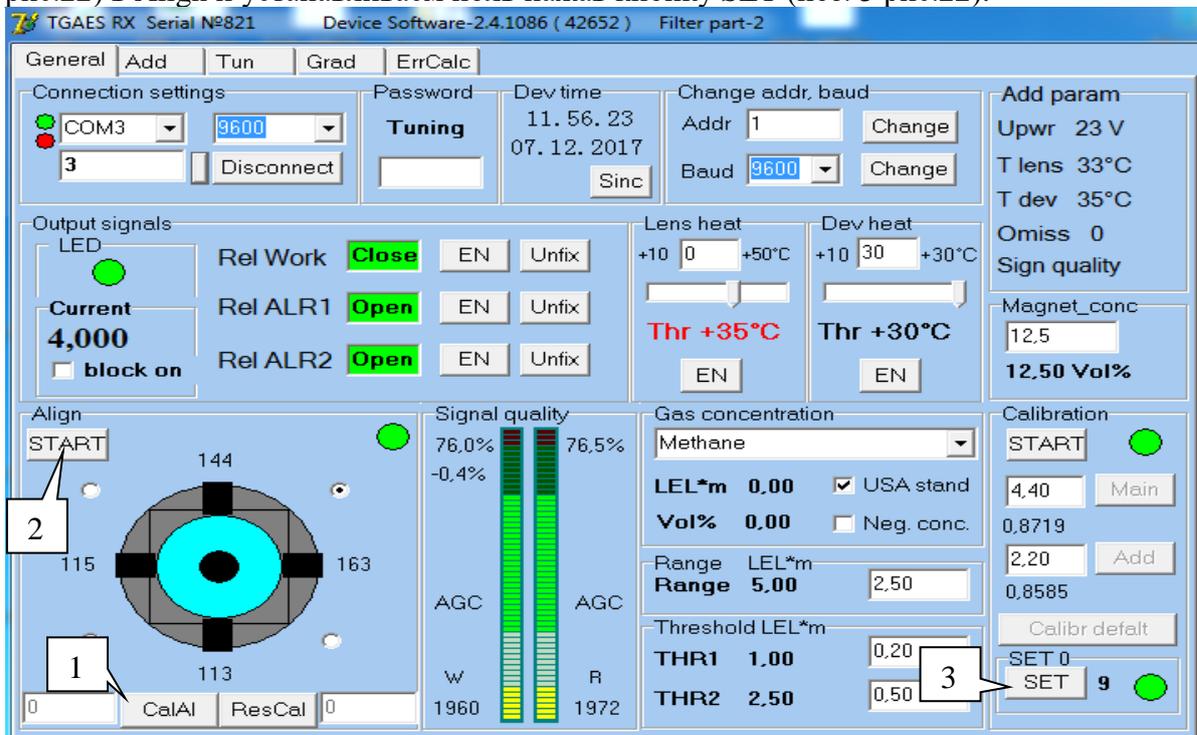


Рисунок №22.

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

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

9.4 Установка нуля по RS-485



Перед проведением установки нуля и калибровки газоанализатора необходимо убедиться (с помощью переносного газоизмерительного прибора / газосигнализатора) в отсутствии загазованности на всем протяжении измерительной трассы между модулями ТГАЭС и отсутствии всяких препятствий, прекрывающих луч.

Повторную установку нуля следует проводить всякий раз, когда прибор переносится в новое место, а также после очистки и повторной юстировки.

Установку нуля и калибровку ТГАЭС проводят при подготовке к проведению поверки в случае несоответствия погрешности преобразования требованиям настоящего РЭ.

При проведении работ по установке нуля и калибровке используются следующие средства:

- а) PC – IBM-совместимый персональный компьютер с операционной системой Windows и свободным портом COM (далее – PC);
- б) кювета калибровочная, конвертор RS-232 / RS-485 ADAM (при необходимости);
- в) источник питания, миллиамперметр (мультиметр);
- г) ПВХ-трубки, ротаметр, вентиль точной регулировки;
- д) программное обеспечение (из комплекта принадлежностей на CD-диске).

При проведении работ по калибровке прибора по поверочным газовым смесям (ПГС) установленной концентрации необходимо использовать ПГС с внутренним давлением определяемой смеси в баллоне – не менее 1000 кПа. Падение давления в баллоне нижеуказанного значения вызывает неравномерность подачи ПГС и, следовательно, отрицательно сказывается на достоверности показаний ТГАЭС.

Работы по установке нуля и калибровке прибора от персонального компьютера необходимо проводить вне взрывоопасной зоны.

Необходимо:

- установить специальную калибровочную кювету (из комплекта поставки газоанализатора) между передающим и приемным модулями ТГАЭС таким образом, чтобы обеспечить прохождение оптического ИК-излучения сквозь кювету, содержащую поверочную газовую смесь.
- соединить при помощи проводов газоанализатор с компьютером и блоком питания в соответствии с рис. №23.

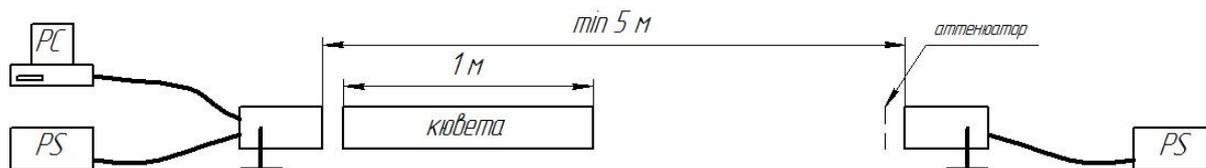


Рисунок №23. Соединение газоанализатора с компьютером и блоком питания.

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

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

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

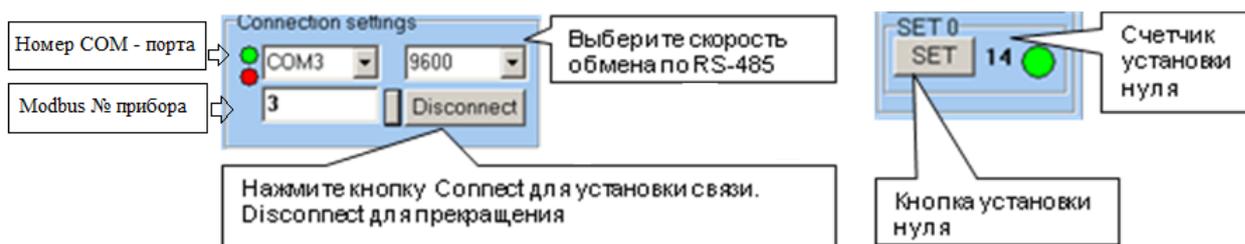


Рисунок №24. Установка нуля сервисной программой по RS-485

- Подключить PC через модем USB – RS485 к предварительно установленному и юстированному приемнику.
- Убедиться, что на протяжении трассы отсутствуют углеводороды с портативных газоанализаторов.
- Открыть программу ТГАЭС-RX, выбрать номер COM –порта, номер Modbus прибора, скорость обмена по RS-485 9600, установить связь с прибором нажав кнопку «connect». Включение показано на рис. №24.
- Убедиться, что прибор исправен и сигналы в норме.
- На панели «SET 0» нажать кнопку «SET»
- Если индикатор установки нуля желтый, это означает, что запущен процесс установки нуля. Во время установки нуля прибор накапливает и усредняет данные о концентрации.
- Счетчик установки нуля зависит от условий применения, шумов, помех и т.д. После старта установки нуля он начинает уменьшаться, показывая оставшееся время в секундах.
- По истечении счетчика, прибор устанавливает ноль и переходит в дежурный режим.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

9.5 Калибровка по RS485

Для перевода прибора в режим калибровки необходимо нажать клавишу START (рис.25 поз.1) после чего световой индикатор режима калибровки начнет менять цвет с зеленого на черный (рис.25 поз.2), при этом аналоговый выход установится на значении 3,2 мА.

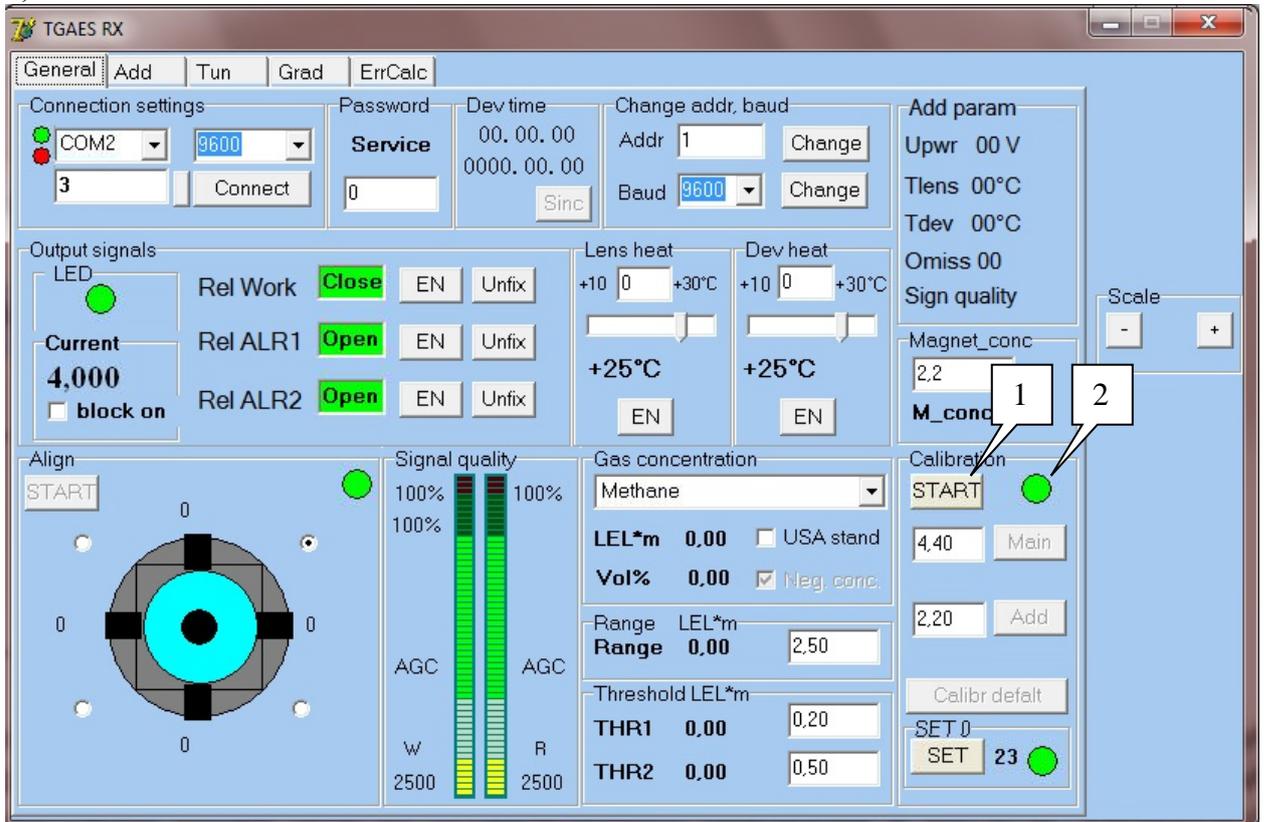


Рисунок № 25 – Главное окно программы TGAES-RX

При калибровке по большой смеси необходимо:

- соединить вход баллона, содержащего поверочную газовую смесь со штуцером калибровочной кюветы ПВХ-трубкой и пропустить её в течение 5...7 мин. потоком 2...4 л/мин до стабилизации показаний газоанализатора концентрацией близкой к 90% от диапазона измерения.
- ввести значение концентрации в объемных долях целевого компонента, указанное в паспорте на поверочную газовую смесь, в строку записи большой концентрации
- нажать клавишу Main. В журнале сообщений (вкладка «Add») появится запись «Cal. Main points».

При калибровке по средней смеси необходимо:

- соединить вход баллона, содержащего поверочную газовую смесь со штуцером калибровочной кюветы ПВХ-трубкой и пропустить её в течение 5...7 мин. потоком 2...4 л/мин до стабилизации показаний газоанализатора концентрацией близкой к 50% от диапазона измерения.
- ввести значение концентрации в объемных долях целевого компонента, указанное в паспорте на поверочную газовую смесь, в строку записи средней концентрации и нажать клавишу Add. В журнале сообщений появится запись «Cal. Add points».
- соединить вход баллона, содержащего нулевую поверочную газовую смесь (азот), со штуцером калибровочной кюветы ПВХ-трубкой и пропустить её в течение 5...7 мин.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЖСКФ.413311.003 РЭ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

потоком 2...4 л/мин до стабилизации нулевых показаний газоанализатора нажать клавишу Stop для завершения режима калибровки и выхода прибора в дежурный режим.

9.6 Процедура точной юстировки с использованием HART.

Цоколевка HART коннектора

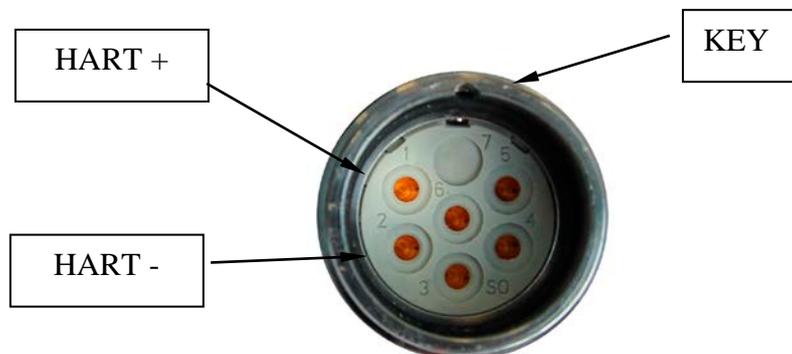
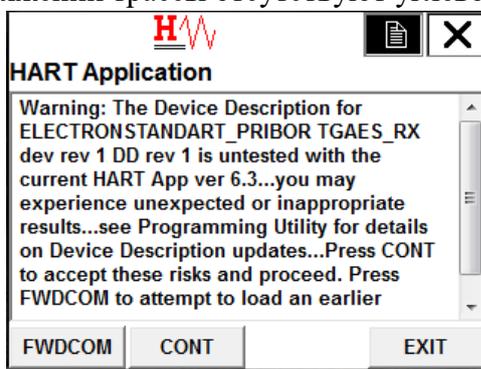


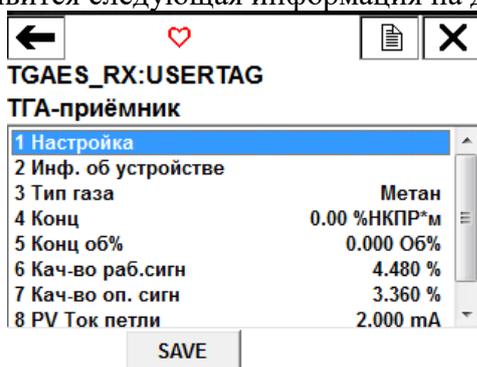
Рисунок №26. Цоколевка HART- коннектора.

В большинстве случаев, при использовании изолированного искрозащищенного коммуникатора, полярность подключения не имеет значения. Следует использовать, поставляемый в комплекте, провод для подключения коммуникаторов.

1. Подключить HART-коммуникатор согласно схеме №2 подключения приборов с использованием 4-20мА и HART-коммуникатора
2. Выберите на коммуникаторе соответствующий прибор. Установите связь с прибором.
3. Убедитесь, что прибор исправен и сигналы в норме.
4. Убедитесь, что на протяжении трассы отсутствуют углеводороды.

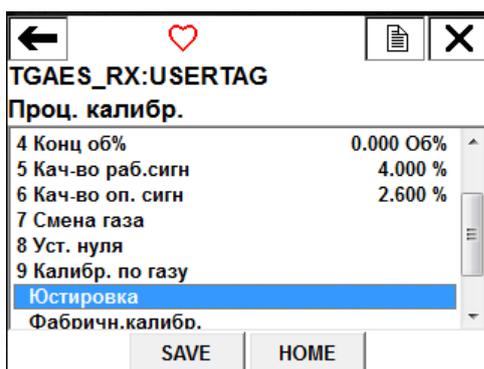
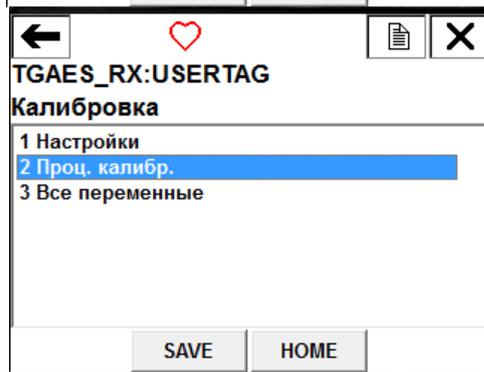
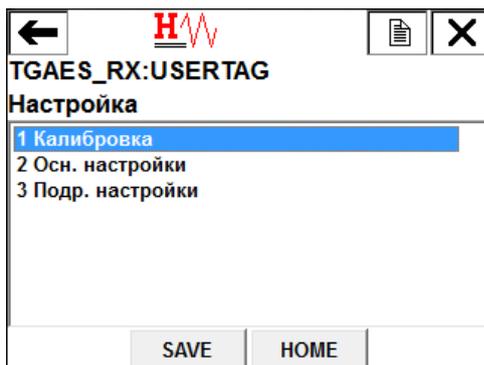


5. Нажмите «CONT», появится следующая информация на дисплее:

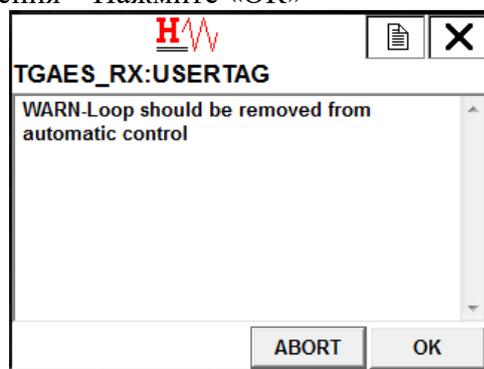


Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инд. № дубл.	Подпись и дата

6. Войти в режим юстировки, следуя меню: Настройка → Калибровка → Проц. Калибр. → Юстировка.



7. Далее появятся сообщения – Нажмите «ОК»



8. Ввести значение виртуальной земли в зависимости от расположения болта заземления, нажать кнопку «Ввод». На рисунке №27 показано расположение виртуальной земли относительно прибора.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

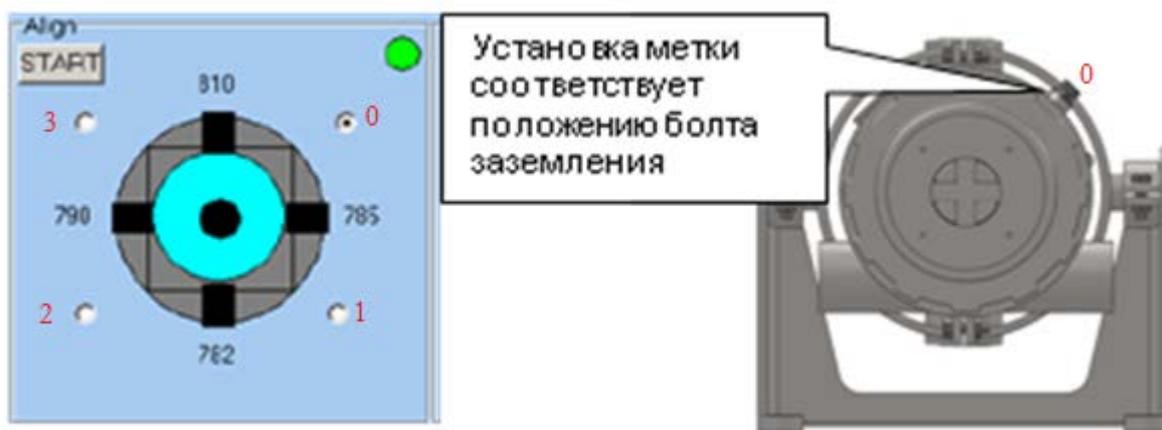
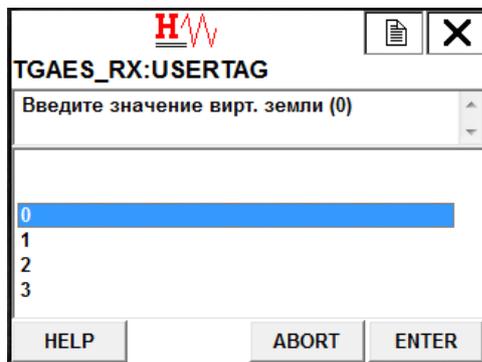
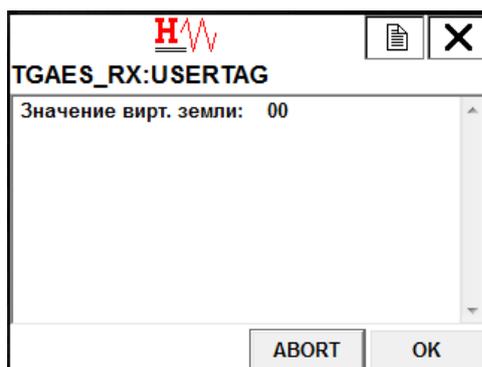


Рисунок №27. Выбор виртуальной земли.

Примечание: «0» - соответствует положению прибора относительно болта заземления в горизонтальном положении, далее расположение цифр соответствует перемещению положения прибора по часовой стрелке.

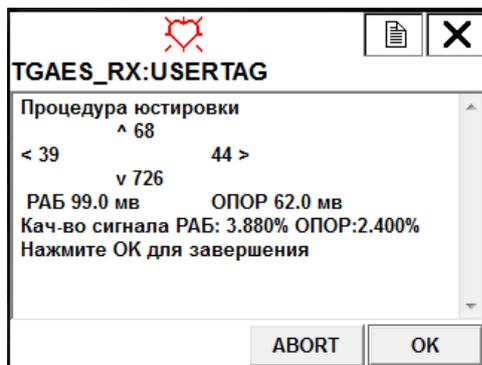
9. Далее нажать «ENTER»
10. Подтверждение заземления – две одинаковые цифры в выбранном значении виртуальной земли. В появившемся окне нажать кнопку «Ок».



11. Процедура юстировки

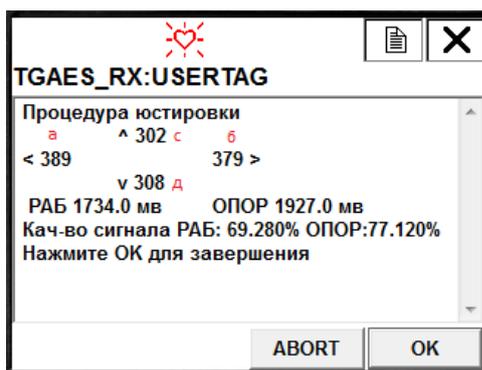
Инд. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Индв. № дубл.
Подпись и дата	Индв. № дубл.
Индв. № подл.	Подпись и дата

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

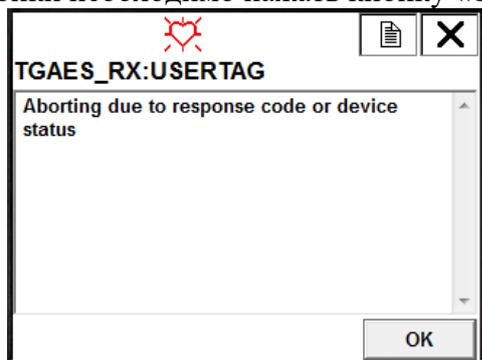


При использовании HART-коммуникатора приемник настраивается вручную в плоскости относительно передатчика до тех пор, пока на информационном табло HART коммуникатора значения «а» и «б», «с» и «д» будут различаться в пределах не более 30 единиц. Разница качества сигнала между рабочим и опорным каналом после настройки должны быть не более 10%.

- Если значение «а» больше значения «б», то приемник необходимо повернуть вправо
- Если значение «б» больше значения «а», то приемник необходимо повернуть влево
- Если значение «с» больше значения «д», то приемник необходимо опустить вниз
- Если значение «д» больше значения «с», то приемник необходимо поднять вверх



12. Для завершения настройки необходимо нажать кнопку «Ок».



13. Светодиод становится зеленым, аналоговый выход 4мА, затем следует последовательно нажать кнопки «Ок», «Юстировка завершена».

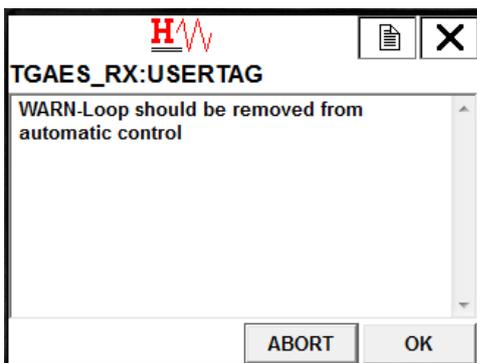
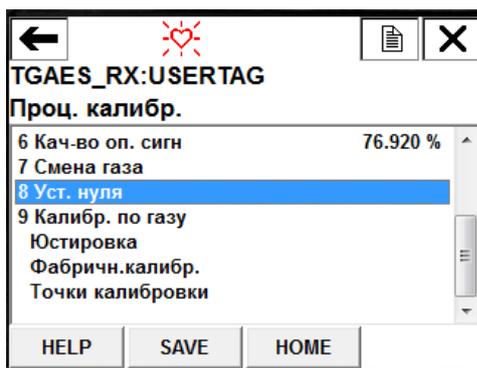
14. Для оптимальной настройки один из каналов, «рабочий» или «опорный», рекомендуется юстировать в диапазоне от 30 до 90%

15. После завершения юстировки необходимо установить «0» (см. п. 9.4).

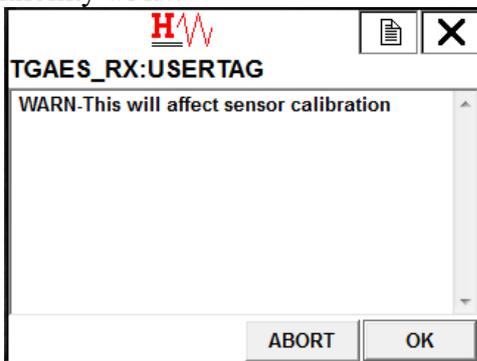
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

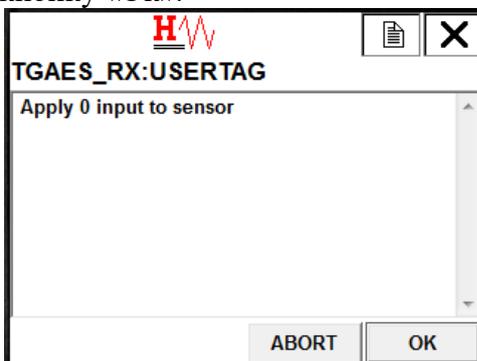
9.7 Установка нуля с использованием HART- коммуникатора



1. Необходимо нажать кнопку «Ок».



2. Необходимо нажать кнопку «Ок».



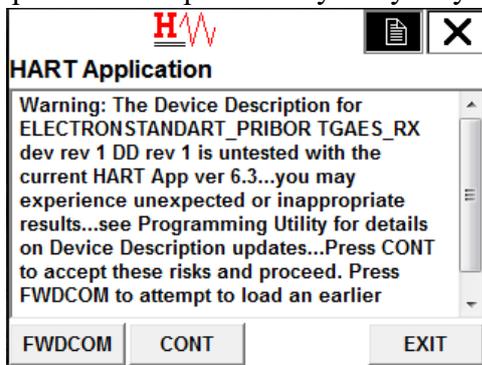
3. Необходимо нажать кнопку «Ок».

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

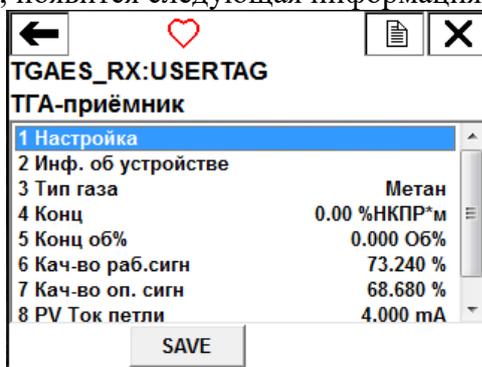
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

9.8 Калибровка с использованием HART- коммуникатора

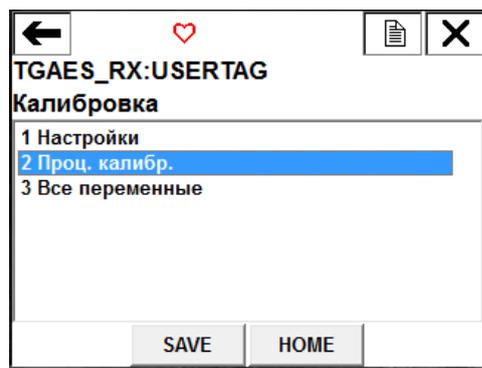
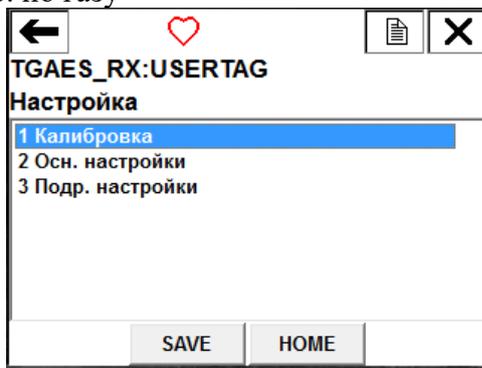
1. Подключить HART-коммуникатор согласно схеме №2 подключения приборов с использованием 4-20мА и HART-коммуникатора
2. Выберите на коммуникаторе соответствующий прибор. Установите связь с прибором.
3. Убедитесь, что прибор исправен и сигналы в норме.
4. Убедитесь, что на протяжении трассы отсутствуют углеводороды.



5. Нажмите «CONT», появится следующая информация на дисплее:

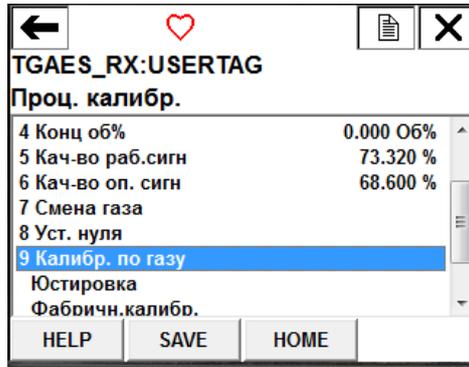


6. Войти в режим калибровки, следуя меню: Настройка → Калибровка → Проц. Калибр. → Калибр. по газу

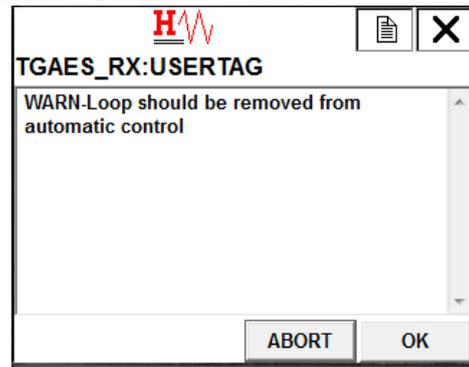


Инд. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Инд. № дубл.
Инд. № подл.	Подпись и дата

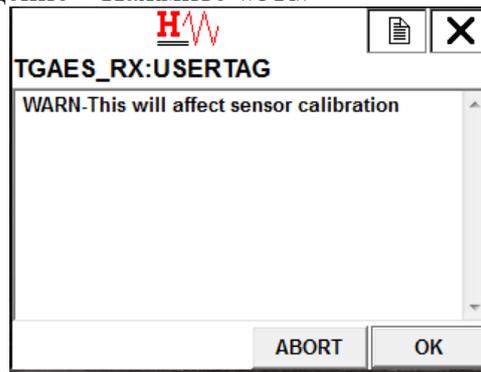
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------



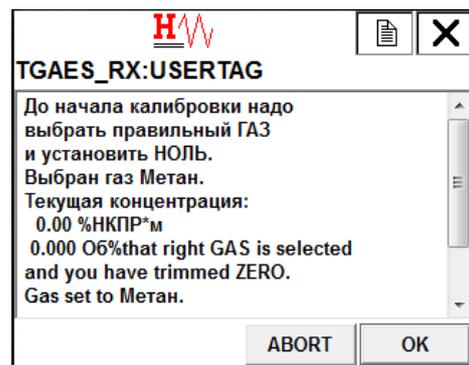
7. Далее появятся сообщение – Нажмите «ОК»



8. Далее появятся сообщение – Нажмите «ОК»



9. Далее появятся сообщение – Нажмите «ОК»

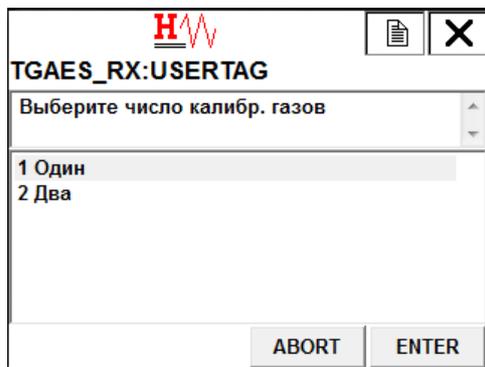


10. В зависимости от имеющегося количества ПГС выбрать необходимое.

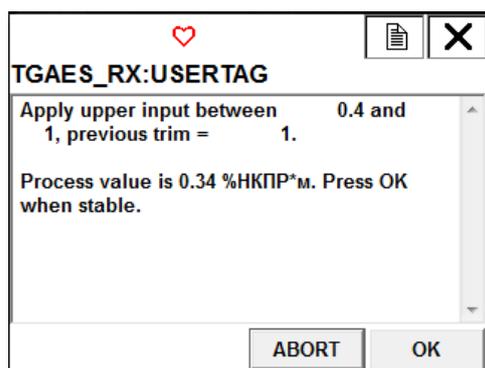
11. При выборе калибровки по одной ПГС. Выбирете «1 Один». Нажмите «ENTER».

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

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



12. Далее появятся сообщение. Вставьте кювету, заполненную ПГС в оптический путь приемника и передатчика. Дождитесь стабилизации показаний. Нажмите «ОК».



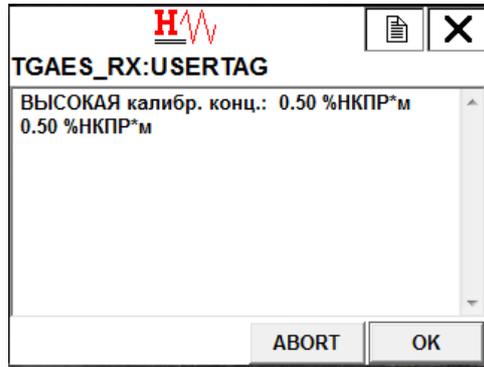
13. В появившемся окне введите значение подаваемой ПГС в об.д.%.



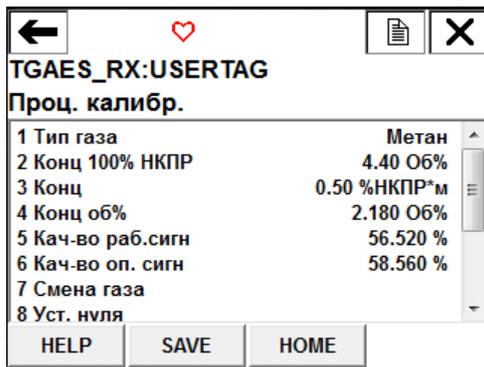
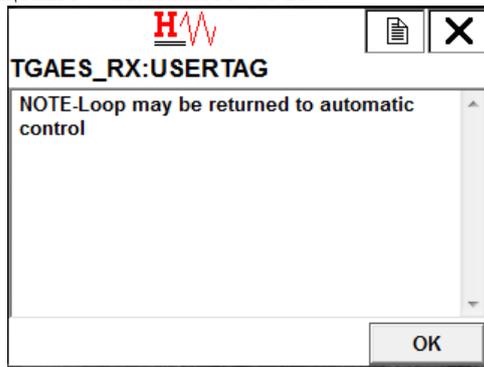
14. Далее появятся сообщение – Нажмите «ОК».

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

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

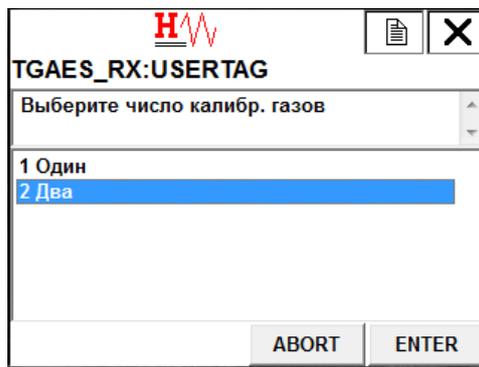


15. Далее появятся сообщение – Нажмите «ОК».



Процесс калибровки завершен.

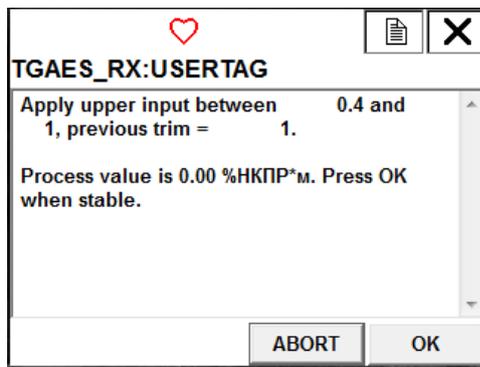
16. При выборе калибровки по двум ПГС. Выберите «2 Два». Нажмите «ENTER».



17. Далее появятся сообщение. Вставьте кювету, заполненную ПГС (высокая концентрация) в оптический путь приемника и передатчика. Дождитесь стабилизации показаний. Нажмите «ОК».

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

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



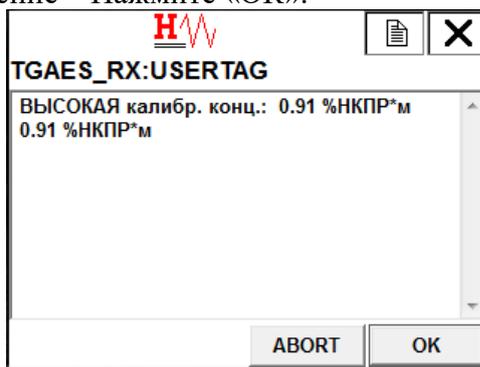
18. Далее появятся сообщение – Нажмите «ОК».



18.В появившемся окне введите значение высокой подаваемой ПГС в об.д.%. Нажмите «ENTER».



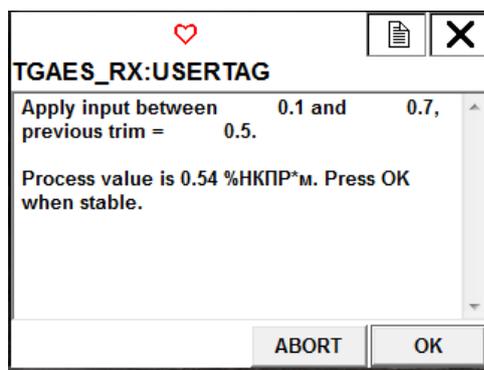
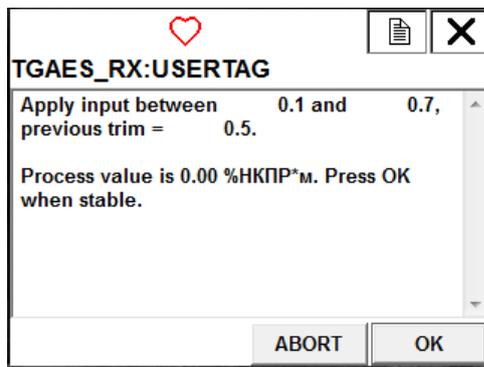
19. Далее появятся сообщение – Нажмите «ОК».



20. Далее появятся сообщение. Вставьте кювету, заполненную ПГС (средняя концентрация) в оптический путь приемника и передатчика. Дождитесь стабилизации показаний. Нажмите «ОК».

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

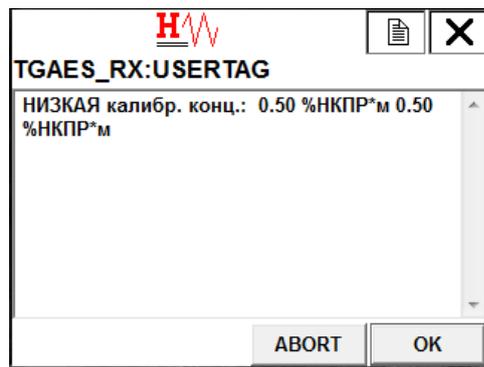
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------



21. В появившемся окне введите значение средней подаваемой ПГС в об.д.%. Нажмите «ENTER».



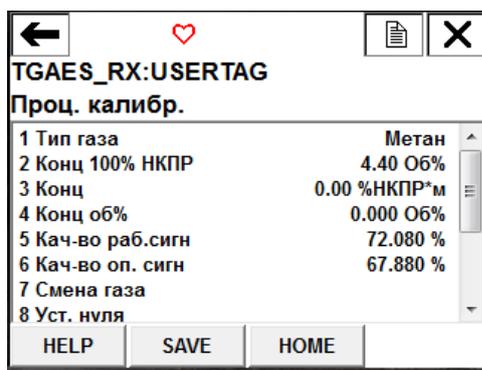
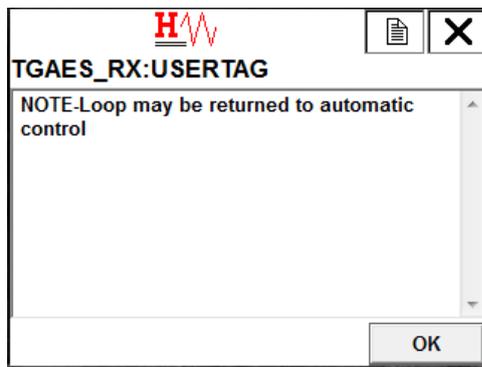
22. Далее появятся сообщение – Нажмите «ОК».



23. Далее появятся сообщение – Нажмите «ОК».

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

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



Процесс калибровки завершен.

9.9 Установка нуля и калибровка с использованием магнитного ключа

В приборе предусмотрена функция установки нуля и калибровки по одной точке (дополнительная, средняя концентрация) с помощью магнитного ключа. Калибровка прибора должна производиться по концентрации более 30% от установленного диапазона в НКПР·м. Перед калибровкой, значение калибровочной концентрации должно быть записано в прибор с помощью сервисной программы в % об.д. или через HART коммуникатор.

Калибровка имеет последовательный алгоритм, шаги которого индицируются с помощью состояния светодиода на корпусе прибора. Для переключения шагов требуется установка магнитного ключа (см.рис.№28) на 1-2 секунды.

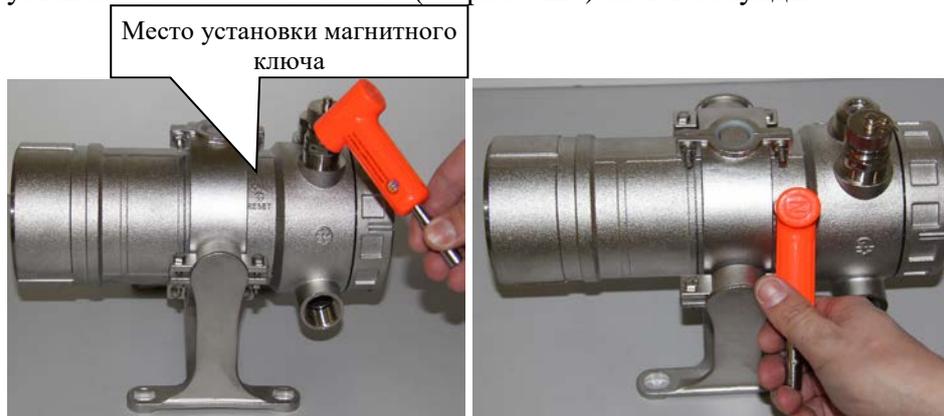


Рисунок №28. Установка магнитного ключа.

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

Для установки нуля и калибровки:

1. Убедитесь, что на протяжении трассы отсутствуют углеводороды.
2. Убедитесь, что прибор исправен и выходные сигналы соответствуют установленным значениям режима «Норма».
3. Установите магнитный ключ к метке на корпусе прибора, наблюдайте мигающий зеленый светодиод – прибор готов к установке нуля. (в случае блокировки токового выхода в сервисной программе значение тока установится на 3,2 мА)
4. Установите ключ второй раз, цвет светодиода изменится на красный (мигающий, 1 раз в секунду) – произошла установка нуля, прибор готов к калибровке. Проконтролируйте установку тока 4.00 мА (если не выбран режим блокировки токового выхода). Если калибровка не требуется то, не подавая газ, установите ключ два раза для выхода из режима установки нуля.
5. Подайте газ концентрации, которая ранее была записана в память прибора.
6. Установите ключ. Проконтролируйте учащенное мигание красного светодиода (4 раза в секунду) – калибровка произведена, прибор готов к выходу в дежурный режим. Проконтролируйте соответствие выходного тока подаваемой концентрации (если не выбран режим блокировки токового выхода)
7. Для выхода из режима калибровки, снимите газ, установите ключ, прибор переходит в дежурный режим, проконтролируйте значения выходных параметров, соответствующих установленным: светодиод зеленый, ток 4,00 мА.

Примечание: Для выхода из режима калибровки требуется обязательное снижение концентрации до уровня менее 20% от диапазона.

Через три минуты бездействия, после активации режима калибровки или после каждого шага прибор автоматически переходит в дежурный режим.

10 Проверка работоспособности

Проверка производится с помощью специальных пластин тестовых (Рис.№29), которые имитируют наличие известной концентрации определяемого газового компонента между передающим и приемными модулями газоанализатора.



Рисунок № 29 – Пластины тестовые

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.003 РЭ

Лист

60

13 Комплект поставки

В комплект поставки ТГАЭС входят:

- приемный и передающий модули (в комплекте с установочными кронштейнами),
- пластины тестовые – для проверки работоспособности ТГАЭС в режиме симуляции заранее известного уровня загазованности в пределах измерительной трассы;
- формованный защитный козырек из резины, устойчивой к воздействию температуры, а также к агрессивному воздействию окружающей среды (осадков, грязевых отложений и т.п.);
- магнитный ключ – для установки нуля и калибровки – 1 на партию ;
- комплект инструментов и принадлежностей для монтажа газоанализатора, в том числе – [Ex d] взрывозащищенный кабельный ввод (заглушка)
- программное обеспечение – 1 на партию
- комплект эксплуатационной документации – на CD-диске 1 на партию.

Дополнительный комплект поставки:

- калибровочная кювета – для проведения поверки (калибровки) газоанализатора и установления его метрологических характеристик по аттестованным поверочным газовым смесям;

Примечание: применение кювет, не входящих в комплект поставки, допускается только при наличии технического обоснования их способности обеспечить в процессе поверки ТГАЭС заданный уровень концентрации (не менее половины диапазона измерений).

14 Транспортирование и условия хранения

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

При транспортировании самолетом газоанализаторы 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 газоанализаторов, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д.

Газоанализаторы, 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.

Ожидаемый (средний) срок службы газоанализаторов ТГАЭС – не менее 10 лет (средняя наработка на отказ T_0 – не менее 30 000 ч).

Маркировка

1. Товарный знак предприятия-изготовителя
2. Условное обозначение газоанализатора ТГАЭС
3. Сведения по сертификации
4. специальный знак взрывобезопасности, маркировку взрывозащиты 1 Ex d [ib op is Ga] ПС Т4 Gb, PB Exd[ib op is]I – для ТГАЭС рудничного исполнения;
5. Допустимая температура окружающей среды при эксплуатации
6. Степень защиты корпуса IP66

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата					Лист
Изн.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.003 РЭ				Лист

7. Заводской номер
8. Год выпуска

15 Свидетельство о приемке, о консервации и упаковке

Свидетельство о приемке

Газоанализатор ТГАЭС _____
заводской № _____ соответствует техническим условиям ЖСКФ.413311.003
ТУ, прошел приработку в течение 72 ч и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: " __ " _____ г.

М.П.

Подпись представителя ОТК (фамилия)

По результатам первичной поверки изделие признано годным к применению.

Госповеритель (фамилия, клеймо)

Свидетельство о консервации

Газоанализатор ТГАЭС _____
заводской № _____ подвергнут консервации в соответствии с
требованиями инструкции по упаковке и консервации.

Дата консервации: " __ " _____ г.

Срок консервации:

Консервацию произвел: (подпись)

Изделие после консервации принял: (подпись)

М.П.

Свидетельство об упаковке-

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

Дата упаковки: " __ " _____ г.

Упаковку произвел: (подпись)

Изделие после упаковки принял: (подпись)

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.003 РЭ	Лист
						62

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

Подпись и дата

Инд. № дубл.

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инд. № подл.

Сведения о консервации и расконсервации

Таблица 2

Шифр, индекс или обозначен	Наименование прибора	Заводской номер	Дата консервации	Метод консервации	Дата расконсервации	Наименование или усл. обозн. предпр-я, произв-го консервацию	Дата, должность и подпись ответ-го лица

16 Гарантийное обслуживание

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

Гарантийный срок – 18 месяцев со дня ввода газоанализаторов 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 - 192286, г. Санкт-Петербург, пр. Славы д.35 корп. 2

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

Факс +7-(81371)-21407, e-mail: info@esp.com.ru, сайт: www.esp.com.ru

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

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.003 РЭ

Лист

63

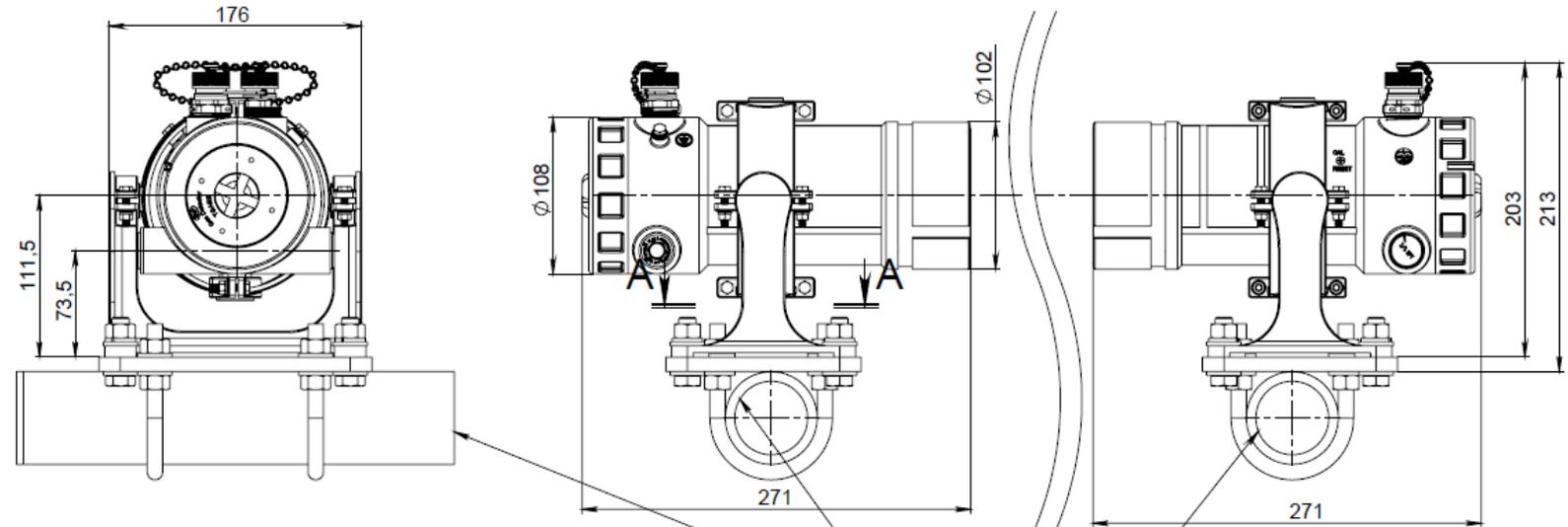
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

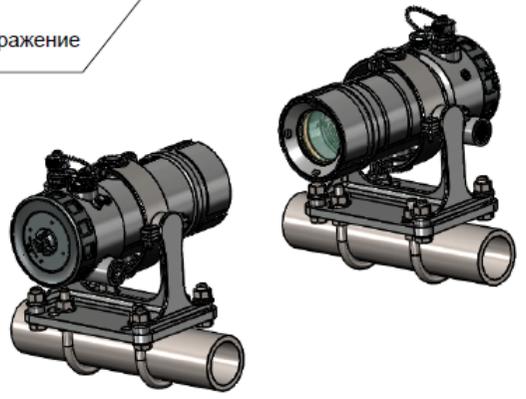
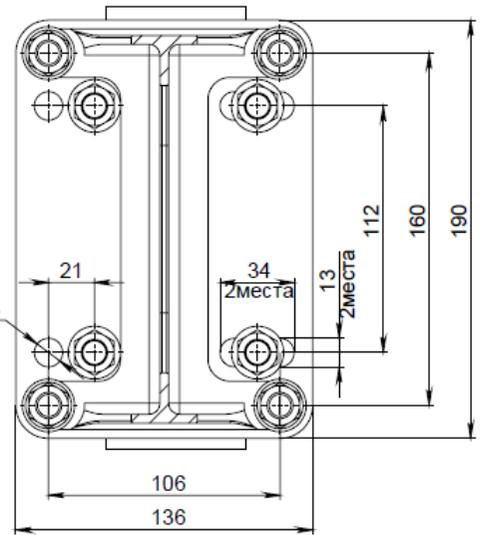
ЖСКФ.413311.003 РЭ

Лист
64

ЖСКФ.413311.003 РЭ



A-A (1:2)



1 Размеры для справок.
2 В комплект также входят Атенюаторы (1мм, 5 мм, 10мм, 20 мм, 40 мм), Козырек (2 шт), Держатель тестовых пластин, Ключ специальный - на чертеже не показаны.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладкая			03.11.2017
Проб.	Варламова			03.11.2017
Т. контр.	Величка			03.11.2017
Ручкаб.	Зверев			03.11.2017
Н. контр.	Варламова			03.11.2017
Утв.	Лукина			03.11.2017

ЖСКФ.413311.003 ГЧ

ТГАЭС

Лит	Масса	Масштаб
	15.0	1:3
Лист 1	Листов 1	

АО
"Электростандарт-прибор"

Копировал

Формат А3

Приложение 1 Чертежи средств взрывозащиты ТГАЭС и общий вид.

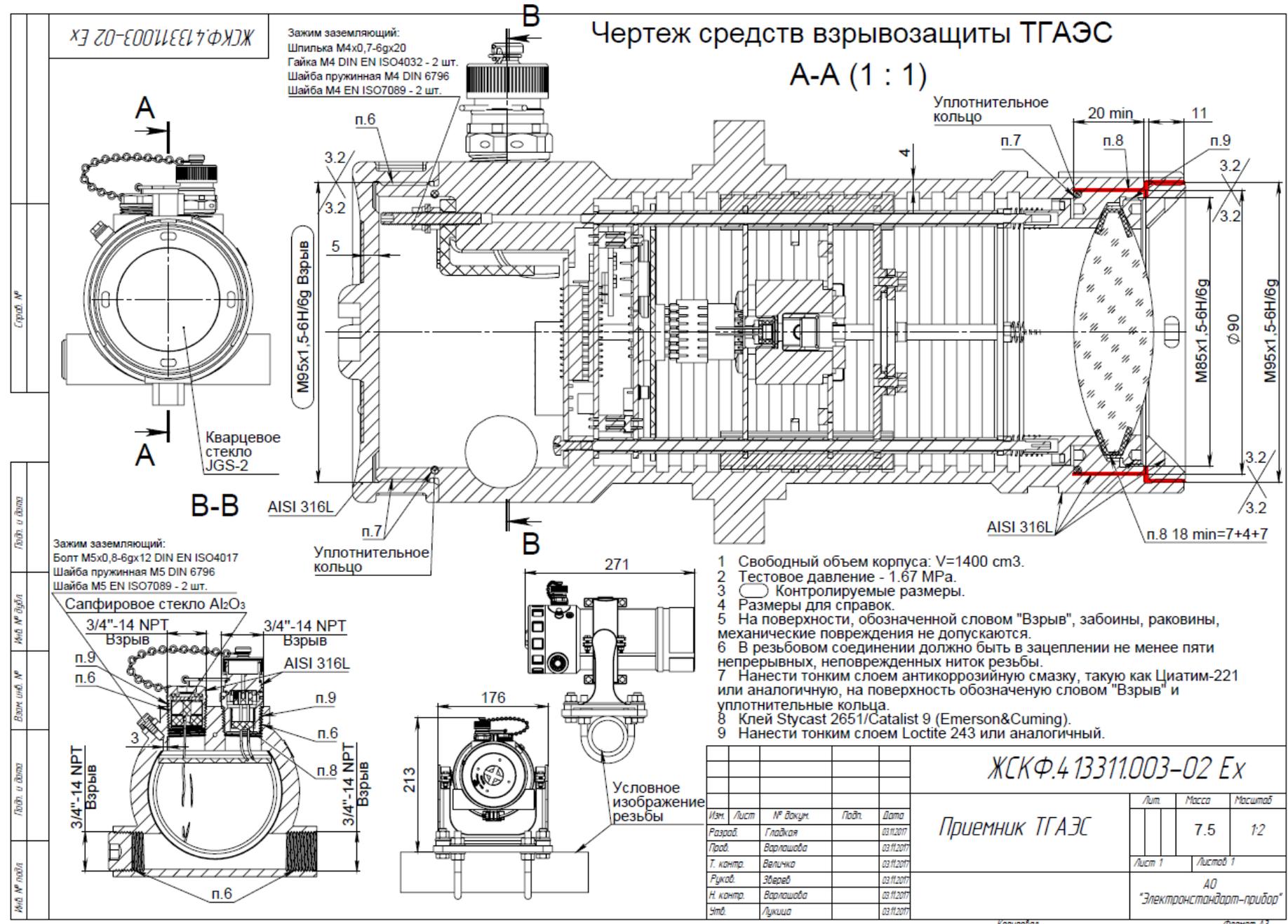
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.003 РЭ

Лист 65

Введи

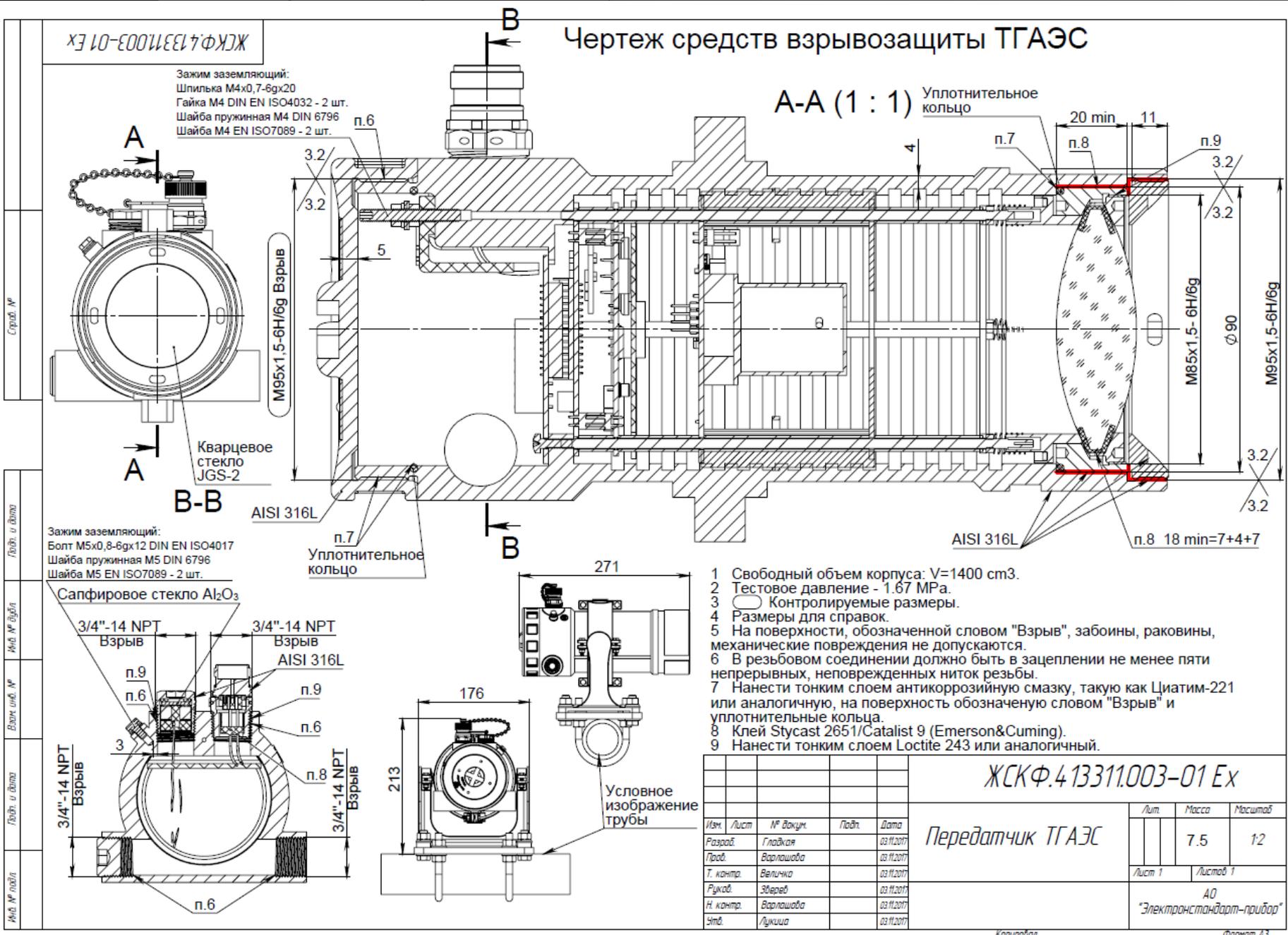


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.003 РЭ

Лист 66



Введи

ЖСКФ.413311.003-01 Ex			
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.
Разраб.	Гладкая	03.11.2017	
Проб.	Варламова	03.11.2017	
Т. контр.	Величина	03.11.2017	
Ручкоб.	Зверев	03.11.2017	
Н. контр.	Варламова	03.11.2017	
Этб.	Лукина	03.11.2017	
Передатчик ТГАЭС			
Лит.	Масса	Масштаб	
	7.5	1:2	
Лист 1	Листов 1		
А0			
"Электронстандарт-прибор"			

Приложение 2 Протокол обмена RS485 ТГАЭС-RX

Протокол Modbus, режим RTU, 1 старт бит, 8 бит, без четности, 1 стоп бит.

Baudrate 1200, 2400, 9600, 19200

Максимальное количество слов для чтения – 0x24

Поддерживаемы функции 3,4,6.

Рекомендуемый период опроса не менее 500 мс

Наименование	Адрес	Тип данных	Доступ	Описание
Адреса записи только для записи				
ADRT_BAUDRATE	0x01	2×U8	W	изменение адреса скорости, старший байт адрес, младший скорость/1200
ADRT_LEV1	0x06	U16	W	установка 1 порога, НКПР*м *100
ADRT_LEV2	0x07	U16	W	установка 2 порога, НКПР*м *100
Адреса чтения и записи				
ADRB_BAUDRATE	0x01	2×U8	RW	старший байт адрес, младший скорость: 1 - 1200, 2 - 2400, 4 - 4800, 8 - 9600, 16 - 19200
ADR_NGAS	0x02	U8, bit field	RW	Старший байт газ - 1 - метан, 2 – пропан младший байт – состояние Bit 0 общая исправность Bit 1 превышен порог 1 Bit 2 превышен порог 2 Bit 3 режим юстировки Bit 4 авария Bit 5 режим калибровки
ADR_VOLTAGE_24V	0x03	U16	R	напряжение питания
ADR_PWRW	0x04	U16	R	Сигнал в рабочем канале
ADR_PWRR	0x05	U16	R	Сигнал в опорном канале
ADR_NKPR100	0x08	S16	R	Концентрация в процентах НКПР * 100
ADR_CONC	0x09	S16	R	Концентрация в об.д.*1000
ADR_RANGE	0x0A	S16	R	диапазон измерения НКПР*м*1000
ADR_CURRENT	0x0B	U16	R	выходной ток мкА
ADR_FWVER	0x0C	U16	R	Версия прошивки
ADR_DEVTYPE	0x0D	2×U8	R	Старший байт - тип прибора, младший – модель (тип 2, модель 4)
ADR_TEMP1	0x10	S16	R	температура линзы
ADR_TEMP2	0x11	S16	R	температура прибора
ADR_STATE	0x13	Bit field	RW	состояние дискретных сигналов bit 0 реле ОК разрешено bit 1 состояние реле ОК bit 2 фиксация реле ОК bit 3 реле LEVEL1 разрешено bit 4 состояние реле LEVEL1 bit 5 фиксация реле LEVEL1 bit 6 реле LEVEL2 разрешено bit 7 состояние реле LEVEL2 bit 8 фиксация реле LEVEL2 bit 9 подогрев линзы разрешен bit 10 подогрев линзы включен bit 11 подогрев прибора разрешен bit 12 подогрев прибора включен bit 13 включен красный светодиод bit 14 включен желтый светодиод bit 15 включено мигание светодиода
ADR_WORK_HOUR_L	0x17	U32	R	наработка часов младшее слово 0-87600
ADR_WORK_HOUR_H	0x18		R	наработка часов старшее слово
ADR_RTC0	0x19	U16	R	RTC: секунды
ADR_RTC1	0x1A	U16	R	RTC: минуты
ADR_RTC2	0x1B	U16	R	RTC: часы
ADR_RTC3	0x1C	U16	R	RTC: день недели
ADR_RTC4	0x1D	U16	R	RTC: день месяца
ADR_RTC5	0x1E	U16	R	RTC: месяц
ADR_RTC6	0x1F	U16	R	RTC: год

Адреса регистров даны с учетом смещения на 1 в соответствии со спецификацией Modbus

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.003 РЭ	Лист
						64

Протокол обмена RS485 ТГАЭС-ТХ

Протокол Modbus, режим RTU, 1 старт бит, 8 бит, без четности, 1 стоп бит.

Baudrate 1200, 2400, 9600, 19200

Максимальное количество слов для чтения – 0x24

Поддерживаемы функции 3,4,6.

Рекомендуемый период опроса не менее 500 мс

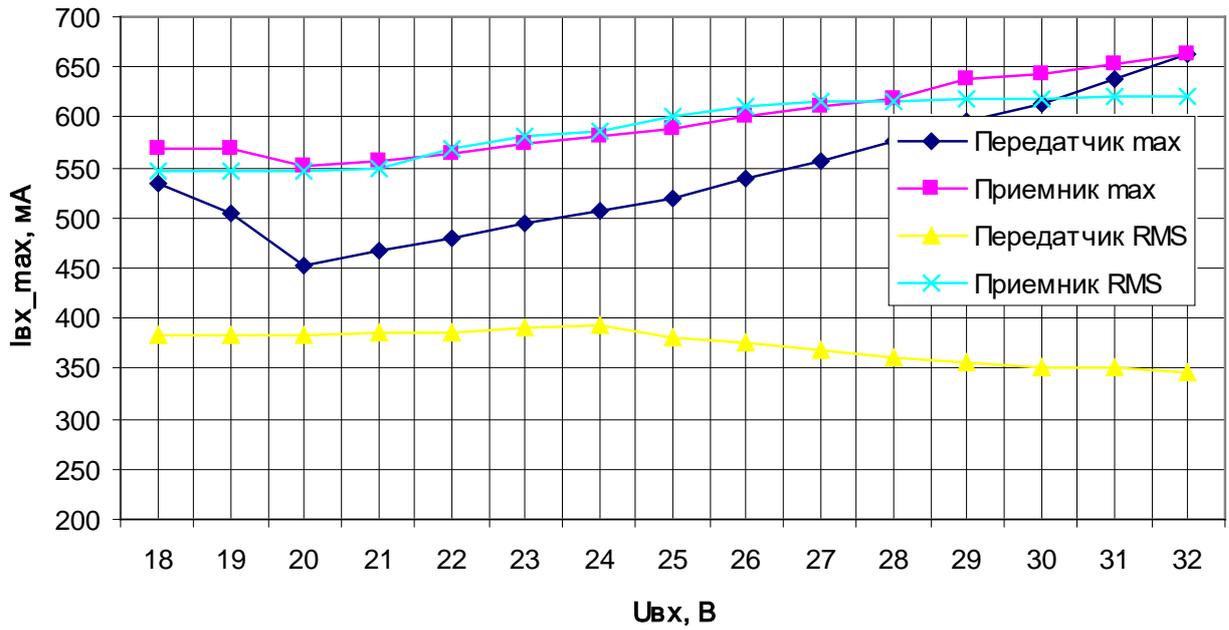
Наименование	Адрес	Тип данных	Доступ	Описание
Адреса только для записи				
ADRT_BAUDRATE	0x01	2×U8	W	изменение адреса скорости, старший байт адрес, младший скорость
Адреса для чтения и записи				
ADRB_BAUDRATE	0x01	2×U8	R	старший байт адрес, младший скорость: 1 - 1200, 2 - 2400, 4 - 4800, 8 - 9600, 16 - 19200
ADR_NGAS	0x02	U8, bit field	R	младший байт – состояние Bit 0 общая исправность Bit 1 Bit 2 Bit 3 Bit 4 авария Bit 5
ADR_VOLTAGE_24V	0x03	U16	R	напряжение питания
ADR_VOLTAGE_HV_REG	0x04	U16	R	установленное высокое В, 0 - 1000
ADR_VOLTAGE_HV_REAL	0x05	U16	R	измеренное высокое В
ADR_CURRENT	0x0B	U16	R	выходной ток мкА
ADR_FWVER	0x0C	U16	R	Версия прошивки
ADR_DEVTYPE	0x0D	2×U8	R	Старший байт - тип прибора, младший – модель (тип 2, модель 4)
ADR_TEMP1	0x10	S16	R	температура линзы
ADR_TEMP2	0x11	S16	R	температура прибора
ADR_STATE	0x13	Bit field	RW	состояние дискретных сигналов bit 0 реле ОК разрешено bit 1 состояние реле ОК bit 2 фиксация реле ОК bit 3 реле LEVEL1 разрешено bit 4 состояние реле LEVEL1 bit 5 фиксация реле LEVEL1 bit 6 реле LEVEL2 разрешено bit 7 состояние реле LEVEL2 bit 8 фиксация реле LEVEL2 bit 9 подогрев линзы разрешен bit 10 подогрев линзы включен bit 11 подогрев прибора разрешен bit 12 подогрев прибора включен bit 13 включен красный светодиод bit 14 включен желтый светодиод bit 15 включено мигание светодиода
ADR_WORK_HOUR_L	0x17	U32	R	наработка часов младшее слово 0-87600
DR_WORK_HOUR_H	0x18		R	наработка часов старшее слово
ADR_RTC0	0x19	U16	R	RTC: секунды
ADR_RTC1	0x1A	U16	R	RTC: минуты
ADR_RTC2	0x1B	U16	R	RTC: часы
ADR_RTC3	0x1C	U16	R	RTC: день недели
ADR_RTC4	0x1D	U16	R	RTC: день месяца
ADR_RTC5	0x1E	U16	R	RTC: месяц
ADR_RTC6	0x1F	U16	R	RTC: год

Адреса регистров даны с учетом смещения на 1 в соответствии со спецификацией Modbus

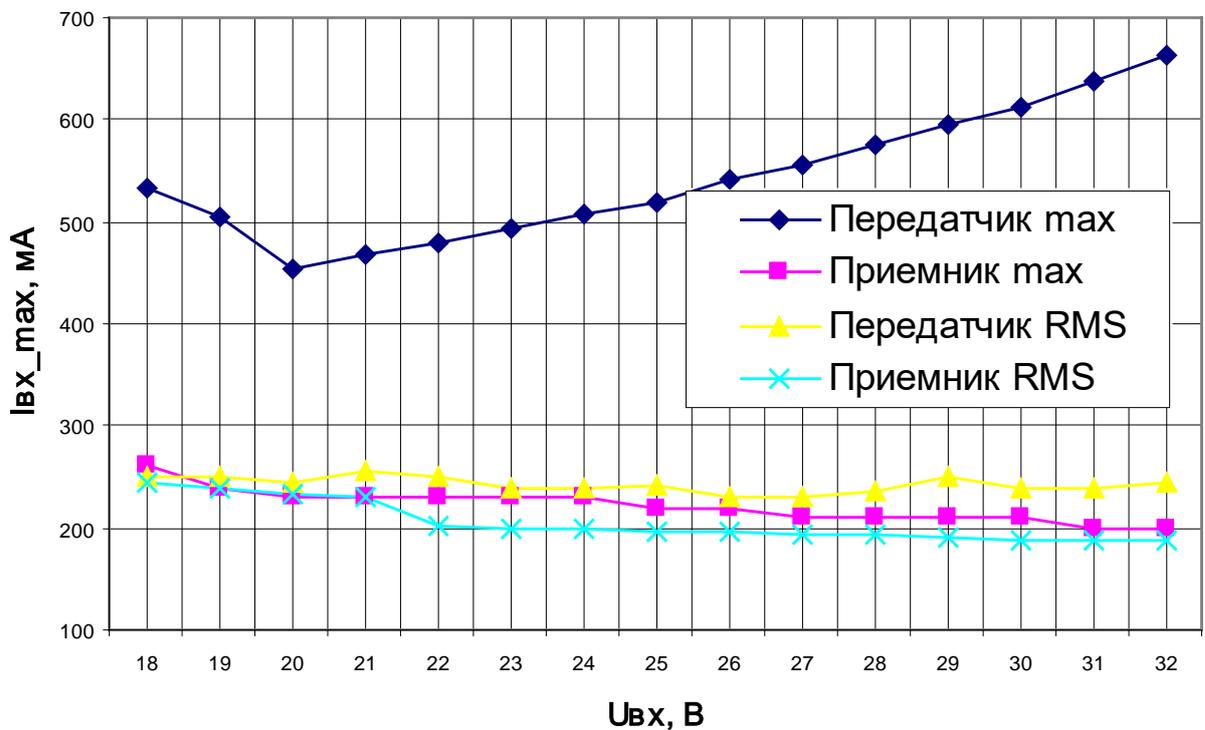
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Приложение 3 Вольт-амперные характеристики

Вольт-амперная характеристика ТГА с подогревом



Вольт-амперная характеристика ТГА без подогрева

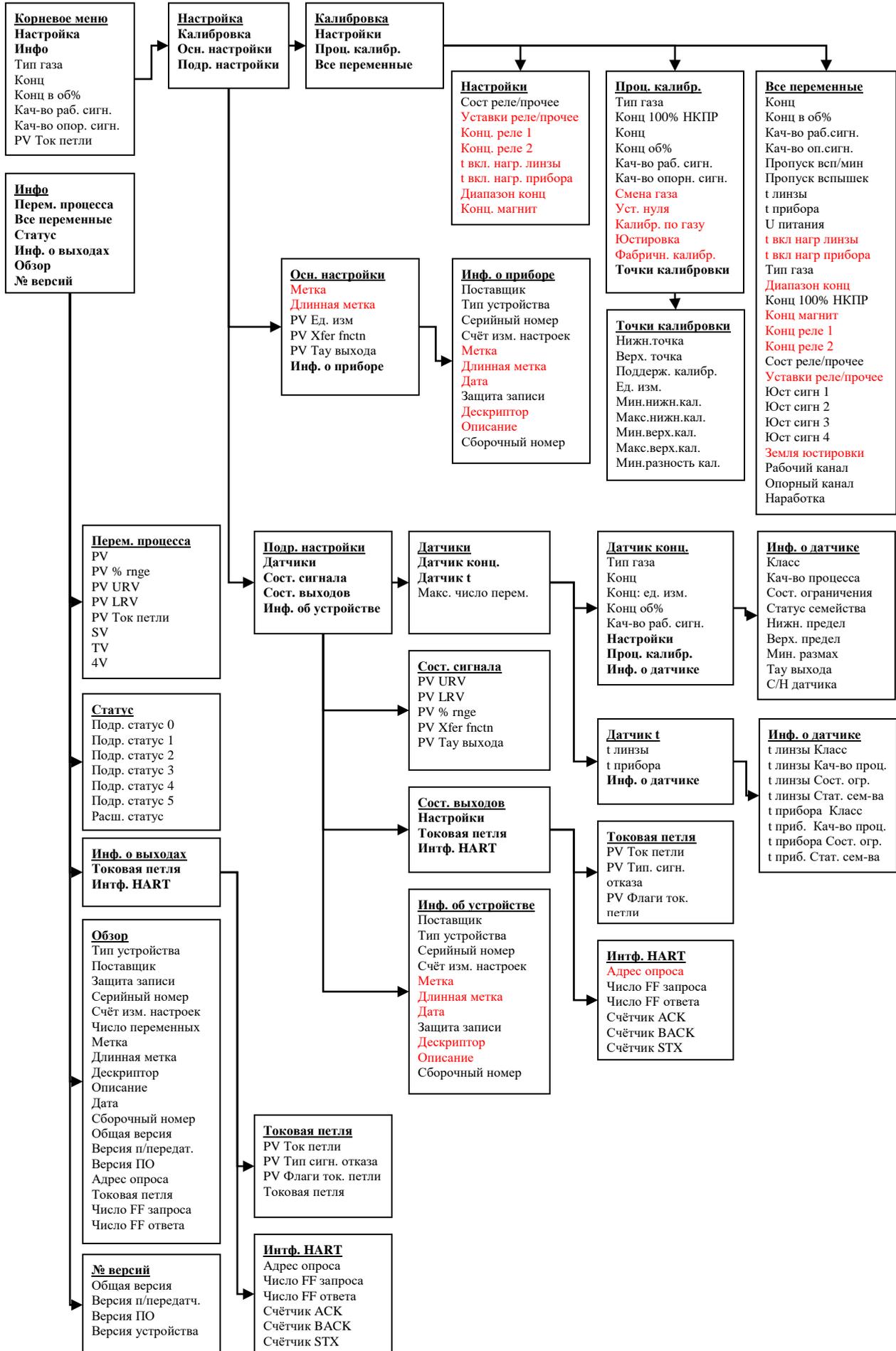


Приложение 4 Структура HART меню приемника (RX) на русском языке

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413311.003 РЭ

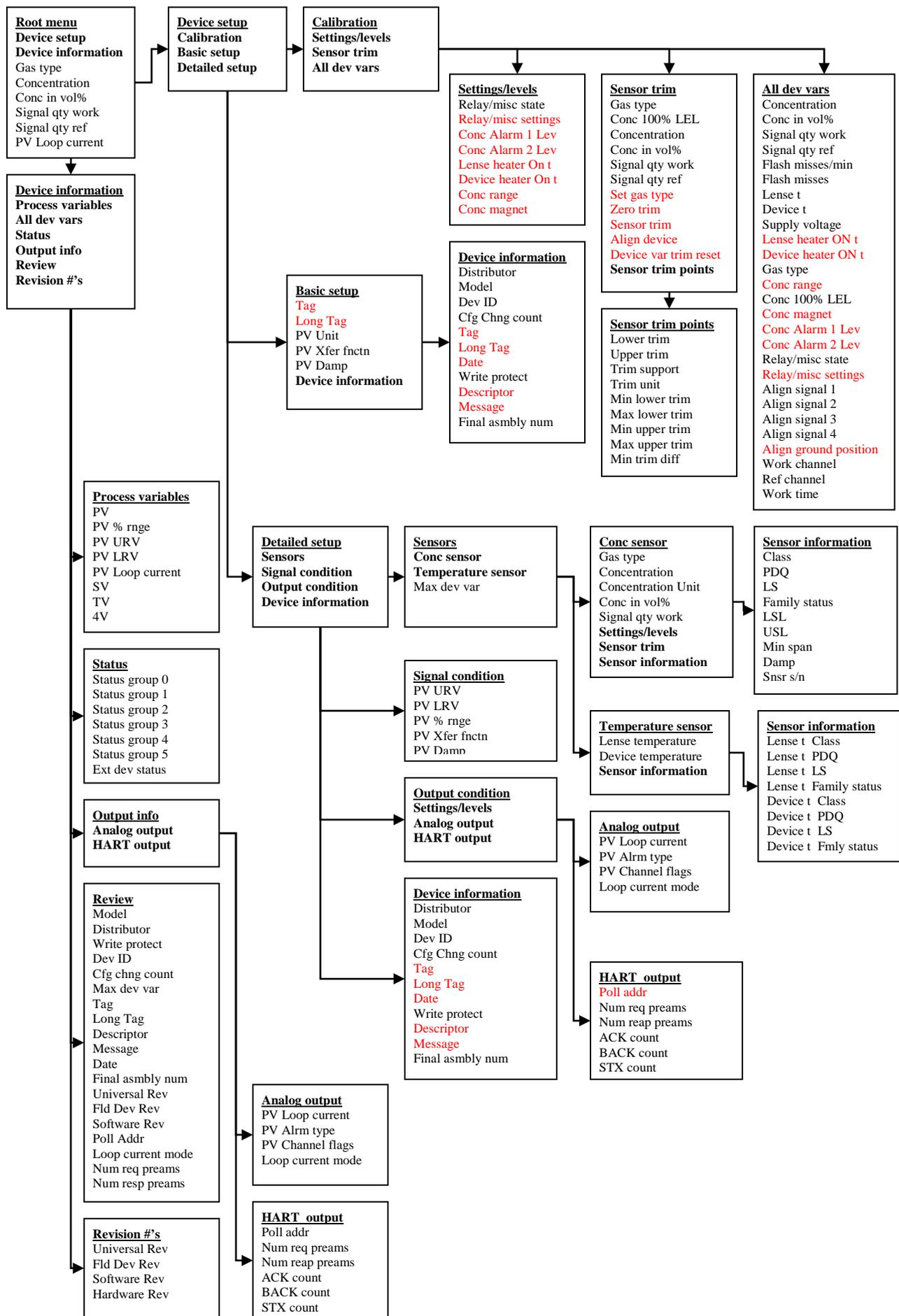


Структура HART меню приемника(RX) на английском языке

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

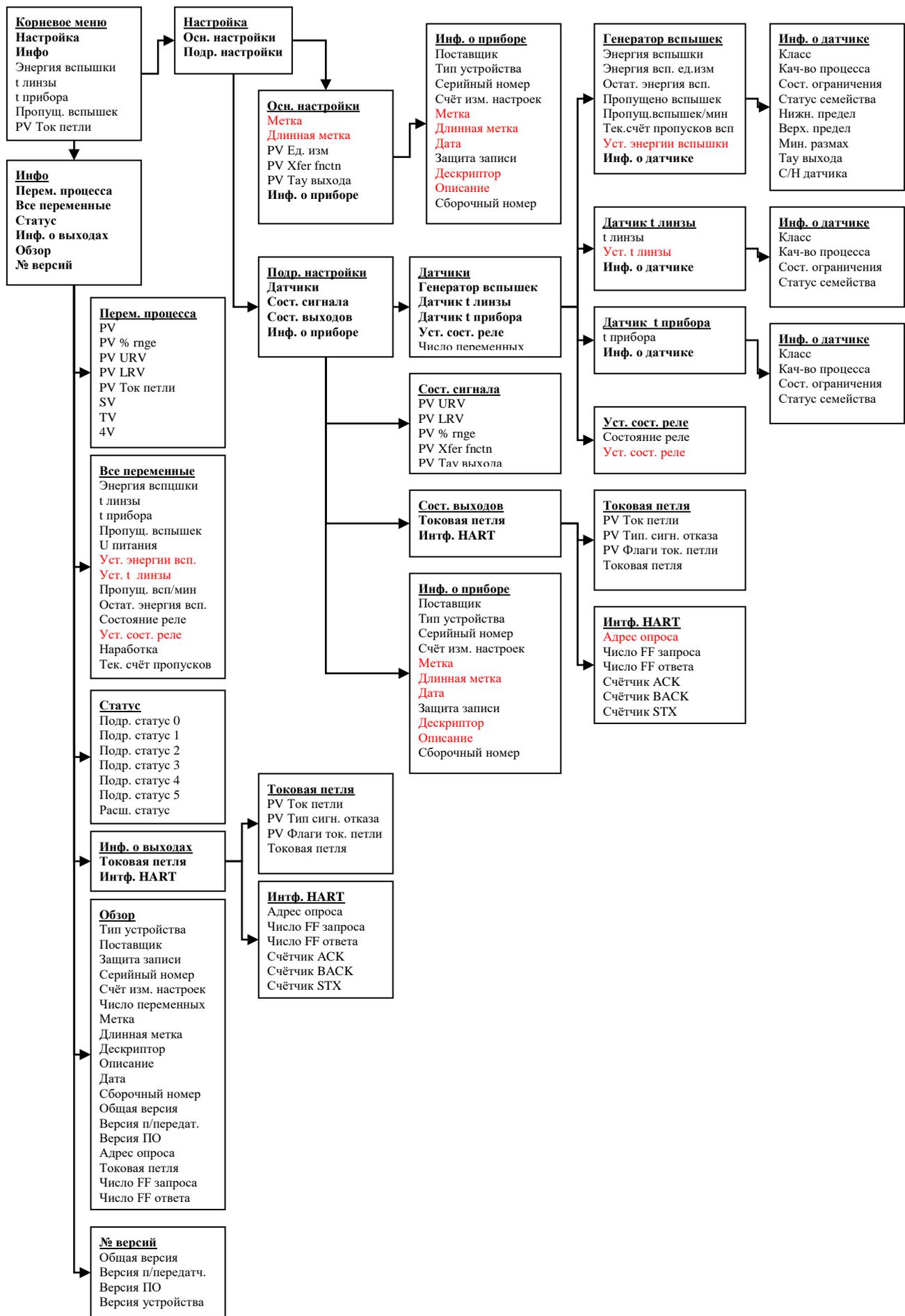
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413311.003 РЭ	Лист
						67

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



Приложение 5 Структура HART меню передатчика (TX) на русском языке

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



Структура HART меню передатчика(TX) на английском языке

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

