



О О О « П О Ж Г А З П Р И Б О Р »

У Т В Е Р Ж Д Е Н
ПДАР.413311.103-1РЭ-ЛУ



Г А З О А Н А Л И З А Т О Р Ы О П Т И М У С - I o T

Руководство по эксплуатации

ПДАР.413311.103-1РЭ

Ине.№ подл.		Подпись и дата	
Взам. инв.№		Ине.№ дубл	
Подпись и дата		Подпись и дата	

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Описание и работа	3
1.1	Назначение газоанализаторов	3
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Состав изделия	10
1.4	Устройство и работа	12
1.5	Обеспечение взрывобезопасности	16
1.6	Маркировка и пломбирование	18
2	Использование по назначению	21
2.1	Эксплуатационные ограничения	21
2.2	Подготовка газоанализаторов к использованию	22
2.3	Использование газоанализаторов	23
2.4	Порядок монтажа и демонтажа газоанализаторов	30
3	Техническое обслуживание	35
3.1	Общие указания	35
3.2	Меры безопасности	36
3.3	Порядок технического обслуживания	36
3.4	Техническое освидетельствование	37
3.5	Консервация	38
4	Текущий ремонт	39
5	Хранение	40
6	Транспортирование	41
	Приложение А Чертежи средств взрывозащиты изделий	42
	Приложение Б Карта адресов протокола Modbus	45
	Приложение В Руководство пользователя	46

					ПДАР.413311.103-1РЭ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Савельев В.А</i>				Газоанализаторы ОПТИМУС-IoT Руководство по эксплуатации	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>	<i>Садков С.А.</i>						2	56
<i>Н. Контр.</i>	<i>Савельев В.А</i>					ООО «Пожгазприбор»		
<i>Утв.</i>	<i>Садков С.А.</i>							
<i>Инов. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инов. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		

Настоящее Руководство по эксплуатации ПДАР.413311.103-1РЭ (далее по тексту – РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с техническими характеристиками газоанализаторов с беспроводной связью ОПТИМУС-ИоТ (далее по тексту – газоанализатор). РЭ содержит основные технические данные, а также другие сведения, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации, транспортирования, хранения и обслуживания.

К эксплуатации и техническому обслуживанию должны допускаться лица, имеющие достаточные навыки и знания для безопасного выполнения работ, ознакомленные с эксплуатационными документами на газоанализаторы.

РЭ распространяется на газоанализаторы, изготовленные в соответствии с ПДАР.413311.103ТУ. Поставка газоанализаторов осуществляется в вариантах исполнения, отличающихся типом сенсора, определяемым компонентом, материалом и типом модуля беспроводной связи.

Структура условного обозначения изделия:

ОПТИМУС-XX-YY-Z-WW-ИоТ

- где: ОПТИМУС – коммерческое наименование изделия;
 XX – Тип сенсора (ИК-инфракрасный оптический, ЭХ – электрохимический);
 YY – Исполнение по определяемому компоненту (см. таблицу 2);
 Z – Материал корпуса трансмиттера (А-алюминий; С-нержавеющая сталь);
 WW – конструктив корпуса трансмиттера (01 – корпус с 3-мя вводными отверстиями; 02 – корпус с 5-ю вводными отверстиями; 03 – удлинённый корпус с 3-мя вводными отверстиями (для исполнения ИоТ));
 ИоТ – беспроводное исполнение (модуль автономного питания и передачи).

Газоанализаторы ОПТИМУС-ИоТ-имеют:

– сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 ТР ТС 012/2011 № ЕАЭС RU С- RU.НА65.В.01998/23 выданный ООО «ТехБезопасность» со сроком действия по 25.12.2028г.

– регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № _____ (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № _____ от _____ г.)

Документ по содержанию и оформлению соответствует требованиям ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия в его конструкцию и алгоритм работы могут быть внесены изменения, не отражённые в настоящем издании и не ухудшающие технические характеристики изделия, в том числе, уровень взрывозащиты.

					ПДАР.413311.103-1РЭ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Савельев В.А			Газоанализаторы ОПТИМУС-ИоТ Руководство по эксплуатации	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>		Садков С.А.					2	56
<i>Н. Контр.</i>		Савельев В.А				ООО «Пожегазприбор»		
<i>Утв.</i>		Садков С.А.						
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>		

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение газоанализаторов

1.1.1 Газоанализаторы ОПТИМУС-IoT предназначены для автоматического непрерывного измерения до взрывоопасных концентраций горючих газов и паров, объёмной доли токсичных газов, диоксида углерода в окружающей атмосфере, в т.ч. в воздухе с парами нефти/нефтепродуктов, и подачи предупредительной сигнализации о превышении установленных пороговых значений по беспроводному каналу связи.

Газоанализаторы применяются для контроля загазованности окружающей атмосферы, атмосферы рабочей зоны, экологического мониторинга, и обеспечения промышленной безопасности объектов, в том числе во взрывоопасных и пожароопасных зонах (классы зон по взрыво- и пожароопасности - [В-1а / В-1г / П-1] по ПУЭ, классы зон 1, 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022) помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, эксплуатируемых во всех микроклиматических районах на суше и на море.

Газоанализаторы могут использоваться как устройства с передачей данных по одному из радио интерфейсов GSM/GPRS/LoRaWAN/NB-IoT

Газоанализаторы соответствуют требованиям настоящих ТУ, ГОСТ 13320-81, ГОСТ Р 52350.29.1-2010, ГОСТ Р 52931-2008, технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ 31610.11-2014 и комплекта конструкторской документации (КД) согласно спецификации ПДАР.413311.103-03 заявленного варианта исполнения.

1.1.2 Газоанализаторы, как изделия, по ГОСТ 13320-81 классифицируются:

- в зависимости от режима работы – непрерывного/циклического действия;
- в зависимости от возможности перемещения в процессе эксплуатации – стационарные.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

1.1.3 Газоанализаторы, как изделия, по ГОСТ Р 52931-2008 классифицируются:

- по наличию информационной связи – предназначенные для информационной связи с другими газоанализаторами;
- по виду энергии носителя сигналов в канале связи – электрические;
- по эксплуатационной законченности – третьего порядка;
- по метрологическим свойствам – средство измерения (только преобразователь газовый);
- по защищённости от воздействия окружающей среды – защищённые от попадания внутрь изделия твёрдых тел (пыли), воды, взрывозащищённые.

1.1.4 Принцип измерения определяется видом установленного газового преобразователя – оптическая (ПГО) или электрохимическая (ПГЭ) абсорбция.

1.1.5 Способ отбора пробы – диффузионный.

1.1.6 Рабочее положение газоанализаторов в пространстве – произвольное, рекомендуется устанавливать на вертикальную поверхность для удобства эксплуатации и обслуживания

1.1.7 Режим работы – непрерывный.

1.1.8 Газоанализаторы обеспечивают информационную и электрическую совместимость с внешними техническими средствами, поддерживающими работу с интерфейсом RS-485.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики, условия эксплуатации, размеры и масса газоанализаторов приведены в таблице 1, метрологические характеристики ПГО/ПГЭ приведены в таблицах 2.

1.2.2 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации газоанализаторы удовлетворяют требованиям ГОСТ 15150-69 к категории исполнения В1.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

Таблица 1

Наименование параметра, характеристики		Значение
Время прогрева, с, не более		90
Время срабатывания при превышении порогов сигнализации, с, не более		0,5
Номинальное (допустимое) напряжение питания, В		7,2 (4 литиевые батареи типа D); 7,0 – 14 (внешний источник питания)
Время работы на одном комплекте «свежих» батарей		От 0,25 до 1 года (зависит от типа сенсора, стандарта /протокола передачи и условий эксплуатации)
Выходной сигнал:		RS-485 Modbus® RTU Радио интерфейсы: GSM-SMS/GSM-GPRS/ LoRaWAN/NB-IoT
Параметры ПГО/ПГЭ, относящиеся к искробезопасности		$U_m \leq 36,8 \text{ В}$
		$U_o \leq 6,2 \text{ В}$
		$I_o \leq 0,1 \text{ А}$
		$C_i \leq 0,1 \text{ мкФ}$
		$L_i \leq 10 \text{ мГн}$
Рабочие условия	температура, °С для ИК сенсора	-60 ÷ +85
	температура, °С для ЭХ-сенсора	-40 ÷ +60
	относительная влажность, %	20 ÷ 98
	атмосферное давление, кПа	80 ÷ 120
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более		344×147×137
Масса, кг, не более	корпус из алюминиевого сплава	2,5
	корпус из нержавеющей стали	4,2
Интервал между поверками (ИК – сенсор), год		3
Интервал между поверками (ЭХ – сенсор), год		1
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP66/67
Вероятность безотказной работы за 2000 ч		$\geq 0,9$
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		100000
Средний срок службы, лет, не менее		15
Гарантийный срок эксплуатации, месяцев		24
Срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию, в упаковке, выполненной изготовителем, месяцев		12

1.2.3 По защите обслуживающего персонала от воздействия электрического тока газоанализаторы соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.
						Подп. и дата

1.2.4 В зависимости от допускаемого угла наклона газоанализаторы соответствует по ГОСТ 13320-81 группе НЗ (независимая). По взрывозащите газоанализаторы являются электрооборудованием группы II, подгруппы ПС; имеют уровень взрывозащиты – «взрывобезопасный, Gb»; виды взрывозащиты – «взрывонепроницаемая оболочка «d» и «искробезопасная электрическая цепь i», температурные классы Т4 (ОПТИМУС ИК) и Т5 (ОПТИМУС ЭХ).

Таблица 2

Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений

Газоанализаторы с ИК сенсорами

Вариант исполнения газоанализатора (УУ в условном обозначении)	Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		довзрывоопасной концентрации, % НКПР	объемной доли, % (об.д)	довзрывоопасной концентрации % НКПР	объемной доли, % (об.д)	
01	метан (CH ₄)	от 0 до 100	от 0 до 4,4	± 3	±0,13	-
02	пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 100	от 0 до 1,7	± 3	±0,05	-
03	метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 50	от 0 до 3,0	± 5	±0,30	-
04	диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 2	-	±0,10	-
10	диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 5 вкл.	-	±0,1	-
		-	св. 5 до 15	-	-	±2
11	гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5	±0,05	-
12	этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,2	±5	±0,12	-
13	бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 0,6	±5	±0,06	-
21	НП	от 0 до 50	-	±5	-	-

Газоанализаторы с ЭХ сенсорами

Вариант исполнения газоанализатора (УУ в условном обозначении)	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента, млн ⁻¹ (% (об.д), мг/м ³)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			абсолютной, млн-1 (% (об.д), мг/м ³)	относительной, %
05	сероводород (H ₂ S)	от 0 до 7,1 млн ⁻¹ (от 0 до 10 мг/м ³)	±1,0 млн ⁻¹ (±1,4 мг/м ³)	-

					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			6
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	
						Подп. и дата	

Вариант исполнения газоанализатора (УУ в условном обозначении)	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента, млн ⁻¹ (% (об.д), мг/м ³)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			абсолютной, млн-1 (% (об.д), мг/м ³)	относительной, %
06	сероводород (H ₂ S)	от 0 до 20 млн ⁻¹ (от 0 до 28,3 мг/м ³)	±2,0 млн ⁻¹ (±2,8 мг/м ³)	-
07	сероводород (H ₂ S)	от 0 до 50 млн ⁻¹ (от 0 до 70,7 мг/м ³)	±3,0 млн ⁻¹ (±4,3 мг/м ³)	-
08	сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹ (от 0 до 141,3 мг/м ³)	±5,0 млн ⁻¹ (±7,1 мг/м ³)	-
09	оксид углерода (CO)	от 0 до 17 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 20 мг/м ³ включ.)	±4,3 млн ⁻¹ (±5,0 мг/м ³)	-
		св. 17 до 100 млн ⁻¹ (св. 20 до 116,2 мг/м ³)	±(0,07·C _{вх} +3,11) млн ⁻¹ (±(0,07·C _{вх} +3,6) мг/м ³)	-
14	кислород (O ₂)	от 0 до 30 % (об.д)	±(0,2+ _{вх}) % (0,04·C _{об.д.})	-
15	водород (H ₂) 0-70	от 0 до 2 % (об.д)	±(0,2+0,04·C _{вх}) % (об.д)	-
16	аммиак (NH ₃) 0-500	от 0 до 28 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 20 мг/м ³ включ.)	±4,2 млн ⁻¹ (±3,0 мг/м ³)	-
		св. 28 до 99 млн ⁻¹ (св. 20 до 70 мг/м ³)	-	±15
17	аммиак (NH ₃)	от 0 до 99 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 70 мг/м ³ включ.)	±10 млн ⁻¹ (±7,0 мг/м ³)	-
		св. 99 до 707 млн ⁻¹ (св. 70 до 500 мг/м ³)	-	±10
18	метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 11,2 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 15 мг/м ³ включ.)	±2,2 млн ⁻¹ (±3 мг/м ³)	-
		св. 11,2 до 100 млн ⁻¹ (св. 15 до 133 мг/м ³)	-	±20
19	метил меркаптан (CH ₃ SH)	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 0,8 мг/м ³ включ.)	±0,1 млн ⁻¹ (±0,2 мг/м ³)	-
		св. 0,4 до 4,0 млн ⁻¹ (св. 0,8 до 8,0 мг/м ³)	-	±25
20	этил меркаптан (C ₂ H ₅ SH)	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 0,8 мг/м ³ включ.)	±0,1 млн ⁻¹ (±0,2 мг/м ³)	-
		св. 0,4 до 4,0 млн ⁻¹ (св. 0,8 до 10,0 мг/м ³)	-	±25

Примечания к таблицам 3 и 4:

1. Значения НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени) для определяемых компонентов в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020;
2. Пары нефтепродуктов - градуировка газоанализаторов ОПТИМУС-ИК (нефтепродукты от 0 до 50 % НКПР) осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов:
- бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002,

					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			7
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	
						Подп. и дата	

Вариант исполнения газоанализатора (УУ в условном обозначении)	Определяемый компонент	Диапазон измерений объёмной доли (массовой концентрации) определяемого компонента, млн ⁻¹ (% (об.д), мг/м ³)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			абсолютной, млн-1 (% (об.д), мг/м3)	относительной, %
<ul style="list-style-type: none"> - топливо дизельное по ГОСТ 305-2013, - керосин по ГОСТ Р 52050-2020, - уайт-спирит по ГОСТ 3134-78, - топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86, - бензин автомобильный по техническому регламенту "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту", - бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013. <p>3. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов нормированы для смесей, содержащих только один горючий компонент.</p> <p>4. Диапазон измерений метанола (СН₃ОН) для газоанализаторов, произведённых до 2023 г., от 0 до 2,75 % (об.д); пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ±5 % НКПР (±0,28 % (об.д)).</p> <p>5. С_{вх} - значение объёмной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в газовой смеси, подаваемой на вход газоанализатора, млн⁻¹ (% (об.д), мг/м³)</p>				

1.2.5 Газоанализаторы имеют Ex-маркировку 1Ex db [ia Ga] IIC T4 Gb X (ОПТИМУС ИК), 1Ex db [ia Ga] IIC T5 Gb X (ОПТИМУС ЭХ и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок (категория смеси – II по газу).

1.2.6 Газоанализаторы взрывобезопасны и не содержат в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред окружающей природной среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

1.2.7 По радиоэлектронной защите и ЭМС газоанализаторы устойчивы по ГОСТ Р 52350.29.1 с критерием качества функционирования «А»:

1.2.7.1 по порту корпуса к электростатическим разрядам со степенью жесткости 3 по ГОСТ 30804.4.2;

1.2.7.2 по порту корпуса к радиочастотному электромагнитному полю (РЭП) в диапазоне от 80 до 1000 МГц со степенью жесткости 4 по ГОСТ 30804.4.3.

					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			8
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	
						Подп. и дата	

ВНИМАНИЕ



Использование сотовых телефонов и радиостанций различных мощностей и диапазонов частот в непосредственной близости от газоанализаторов может создавать помехи их работе, приводя к ложному срабатыванию газоанализаторов. Для большинства моделей сотовых телефонов и радиостанций малой мощности расстояние до газоанализаторов должно быть не менее 2 метров.

1.2.8 Газоанализаторы по ГОСТ 30546.1-1998 сейсмостойки при установке непосредственно на строительных конструкциях при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 20 м.

1.2.9 Газоанализаторы устойчивы при воздействии синусоидальной вибрации для изделий группы исполнения V2 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.10 Газоанализаторы в упаковке (транспортной таре) прочны к воздействию синусоидальной вибрации для изделий группы исполнения F2, по ГОСТ Р 52931-2008 и к механическим ударам многократного действия с параметрами: ускорение до 30 g, продолжительностью 11 мс, форма ударной волны- полусинусоида.

1.2.11 Газоанализаторы в упаковке при транспортировании прочны к воздействию следующих климатических факторов по ГОСТ Р 52931-2008:

- температура окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха от 20 % до 98 % при плюс 35 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 80 до 120 кПа

1.2.12 Газоанализаторы устойчивы по ГОСТ Р 52931-2008 при и после воздействия на них повышенной относительной влажности воздуха 98% при температуре 35 °С, без конденсации влаги.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

1.2.13 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающей среды газоанализаторы соответствуют по ГОСТ Р 52931-2008 группе ДЗ.

1.2.14 По устойчивости к воздействию атмосферного давления газоанализаторы соответствуют по ГОСТ Р 52931-2008 группе Р1.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Конструктивно газоанализаторы представляют собой сборку из жёстко связанных между собой составных частей: трансмиттера, преобразователя газового (ПГО/ПГЭ) и антенны.

1.3.2 Трансмиттер ОПТИМУС-IoT представляет собой взрывонепроницаемую оболочку с крышкой и смотровым окном, изготовленные из алюминиевого сплава (Д16Т или аналог), покрытого полиэфирной краской, или нержавеющей стали (03Х18Н11 или аналог), на боковой поверхности которой расположены три вводных отверстия с резьбой под ПГО/ПГЭ, антенну и Ех-заглушку, винтовой заземляющий зажим и два сквозных отверстия для монтажа газоанализатора. Недействующее при эксплуатации газоанализатора вводное отверстие закрывается Ех-заглушкой. Для предотвращения откручивания на боковой поверхности крышки трансмиттера расположен стопорный винт. Внутри трансмиттера размещены электронный и батарейный модули.

1.3.3 Электронный модуль содержит:

– преобразователь DC/DC для питания изделия от внешнего источника напряжением от 7 до 14 В, который может подключаться при настройке изделия в целях экономии заряда встроенных элементов питания.

– плату контроллера с модулями беспроводной связи (тип по требованию Заказчика):

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

- компактный GSM/GPRS модуль промышленного исполнения со слотом для SIM-карты с рабочими диапазонами частот 850-1900/900-1800 МГц;

- радио модуль (приёмопередатчик на частоте 864-869 МГц) дальнего действия с низким энергопотреблением, основанный на микроконтроллере STM32, модуль соответствует классу А спецификации LoRaWAN 1.0.3 и может подключаться к различным серверным платформам LoRaWAN;

- радио модуль NB-IoT (приёмопередатчик) с диапазонами частот B20, B8 и B3.

На крышку кожуха электронного модуля выведены слот для SIM карты, джампер ХР4 включения/выключения питания от встроенных батарей, разъем для подключения внешнего источника питания, интерфейс RS-485, а также разъем для батарейного модуля (см. рис. №10).

1.3.4 Батарейный модуль содержит 4 элемента питания типа D. На лицевую панель батарейного модуля выведен световод от 3-х цветного светодиодного индикатора режима/состояния работы газоанализатора с поясняющими надписями соответствующего цвета: «НОРМА», «ЗАГАЗОВАННОСТЬ», «НЕИСПРАВНОСТЬ».

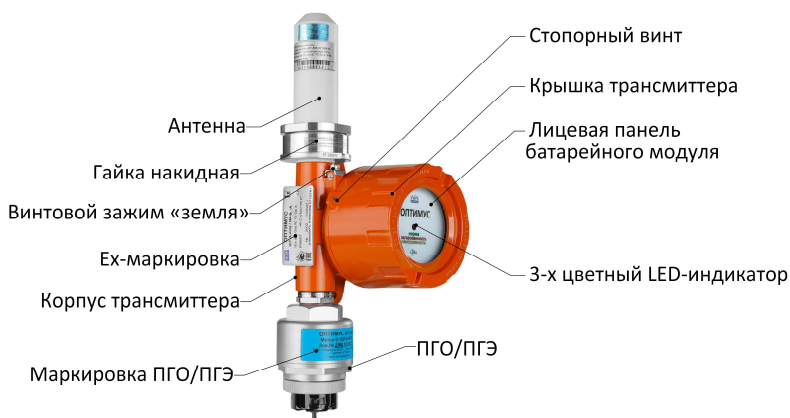


Рисунок 1 – Общий вид газоанализатора

					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			11
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	Подп. и дата

1.3.5 Преобразователь газовый имеет в своём составе оптический инфракрасный (ПГО) или электрохимический (ПГЭ) сенсор (в зависимости от исполнения), обеспечивающий формирование сигнала, содержащего информацию об измеренной концентрации определяемого газа, при этом сенсоры ПГО/ПГЭ подключены по искробезопасным цепям. Сенсор имеет фторопластовый фильтр, который защищает измерительную нишу от загрязнения и попадания влаги в сенсор. Ресурс фильтра соответствуют среднему сроку службы сенсора, и не требует замены в процессе эксплуатации.

1.3.6 В качестве антенн применяются модули антенн M-RD для соответствующих модулей беспроводной связи. Данные антенны являются взрывозащищёнными изделиями, имеющими Eх-маркировку 1Ex db IIC T6...T4 Gb X, сертифицированные сертификационным центром ООО «ЭНДЬЮРЕНС», сертификат соответствия ЕАЭС RU C-RU.НА91.В.00238/21 со сроком действия по 15.09.2026. Возможно применение аналогичных устройств, имеющих действующие сертификаты соответствия ТР ТС 012/2011 и соответствующие параметры эксплуатации и взрывозащиты.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Изделия являются одноканальными стационарными автоматическими приборами непрерывного действия, работающими в режиме подачи предупредительной сигнализации (сигнализатора) о превышении установленных пороговых значений по беспроводному каналу связи.

1.4.2 Для обеспечения беспроводной связи газоанализаторов с приборами верхнего уровня используется технология Internet of Things (IoT) - это совокупность подключённых объектов со встроенной аппаратной и программной частями, датчиками и беспроводными протоколами связи, предназначенная для сбора и обмена данными с приложениями через беспроводную сеть с доступом в Интернет.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		12
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дупл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

1.4.2.1 Газоанализатор может быть использован как отдельное устройство с передачей данных по SMS/GPRS каналам на выделенные номера/IP-сервера, так и в комплекте с приёмником данных (только режим SMS оповещения). Приёмник данных является связующим звеном между группой газоанализаторов и контроллером верхнего уровня. Связь с контроллером осуществляется по RS-485 (Modbus RTU). В режиме SMS оповещения газоанализатор отправляет SMS с информацией о концентрации и состоянии прибора на указанные номера, в т.ч. на номер приёмника данных. Отправка осуществляется по различным алгоритмам (отправка по превышению порогов и по неисправности/исправности, периодическая отправка с указанным интервалом и т. д.).

В режиме GPRS газоанализатор с указанной периодичностью устанавливает соединение с указанным IP-сервером и передаёт данные по стандартному протоколу (Modbus TCP). Настройка компонентов системы осуществляется с помощью служебной утилиты по RS-485/Modbus RTU. Газоанализатор может быть настроен удалённо как по SMS, так и по GPRS.

1.4.2.2 Газоанализатор может быть использован как отдельное устройство с передачей данных на базовую станцию по протоколу LoRaWAN. Устройство поддерживает только CLASS-A. Газоанализатор с указанной периодичностью и по событиям превышения установленных порогов осуществляет передачу данных. Устройство поддерживает два типа активации: OTAA и ABP. Последний имеет более высокую энергоэффективность. Настройка газоанализатора осуществляется с помощью служебной утилиты по RS-485/Modbus RTU.

1.4.2.3 Газоанализатор может быть использован как отдельное устройство с передачей данных по NB-IoT каналу связи в режимах IP трафика, так и non-IP трафика. Последний режим должен поддерживаться мобильным оператором. В режиме IP трафика газоанализатор с указанной периодичностью устанавливает соединение с указанным IP-сервером и передаёт данные по стандартному протоколу (Modbus TCP). Настройка газоанализатора осуществляется с помощью служебной утилиты по RS-485/Modbus RTU.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

1.4.3 Работа ПГО основана на поглощении молекулами определяемого газа энергии светового потока в инфракрасной области спектра. Инфракрасные датчики не искажают пробу, и им не требуется для работы присутствие кислорода. Выходной сигнал ИК-датчиков в наибольшей степени не зависит от скорости потока пробы. У таких датчиков продолжительный срок службы при отсутствии коррозии, загрязнения или механического повреждения. Этот тип датчиков позволяет использовать самодиагностику для проверки чувствительности к определяемому компоненту.

Используемый дифференциальный двухволновой метод регистрации позволяет устранить влияние паров воды, загрязнения оптических элементов и прочих неселективных помех, одинаково влияющих на оба канала.

1.4.4 Работа ПГЭ основана на изменении электрических параметров электродов, находящихся в контакте с электролитом, в присутствии определяемого газа. Изменение электрических параметров является следствием окислительно – восстановительной реакции определяемого газа на поверхности электрода. Датчики требуют регулярной калибровки через установленные интервалы времени в целях корректировки дрейфа нуля и чувствительности и, в конце концов, подлежат замене.

1.4.5 ПГО/ПГЭ выполняет все метрологические операции по определению концентрации исследуемого газа, включая формирование цифрового сигнала о превышении концентрации определяемого компонента установленных порогов. ПГО/ПГЭ имеют встроенную флэш-память с градуировочными коэффициентами, которые автоматически считываются при подключении к трансмиттеру микропроцессором, что исключает необходимость индивидуальной калибровки (градуировки) преобразователей с трансмиттером.

1.4.6 Конструкция ПГО/ПГЭ обеспечивает подогрев сенсоров/электроники без применения специализированных тепловыделяющих элементов.

1.4.7 Встроенное программное обеспечение (ПО) обеспечивает следующую функциональность газоанализаторов:

					ПДАР.413311.103-1РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		14
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дупл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

- сбор и обработку сигналов, измеренных ИК или ЭХ сенсором, температурным датчиком и преобразованных через АЦП;
- расчёт концентрации измеряемого компонента в атмосфере рабочей зоны;
- отображение режима/состояния прибора на сигнальном светодиоде;
- самодиагностику электронной схемы и проверку исправности чувствительных элементов с переходом в состояние «НЕИСПРАВНОСТЬ» при обнаружении неисправностей;
- выдачу выходного сигнала предупредительных и аварийных сообщений по цифровому интерфейсу RS-485 с открытым протоколом;
- обеспечение работы радио модуля беспроводной связи.

1.4.8 Внешнее ПО представлено тестовой программой (утилитой) **Modem Wireless Notifier**. Тестовая программа позволяет производить настройки параметров беспроводной связи, значений порогов срабатывания, концентрационную калибровку. Руководство пользователя приведено в *Приложении В* настоящего РЭ.

1.4.9 Описание метрологически значимой части встроенного ПО:

- обработка и анализ сигналов от съёмного сенсора.

1.4.10 Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 8.

Таблица 8

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	<i>Modem Wireless Notifier</i>
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата		

1.4.11 Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому уровню по Р 50.2.077-2014.

1.4.12 Описание выходных сигналов.

1.4.12.1 Цифровой интерфейс RS-485.

Газоанализатор оснащён стандартным интерфейсом RS-485, протокол Modbus в режиме RTU, предназначенный для передачи данных по проводному каналу связи, а также для подключения газоанализатора к ПК через конвертор RS-485/USB и работы с утилитой *Modem Wireless Notifier*.

Протокол обмена с контроллером верхнего уровня приведён в *Приложении Б*.

1.5 Обеспечение взрывобезопасности

1.5.1 Взрывобезопасность газоанализатора обеспечивается видами взрывозащиты «*взрывонепроницаемая оболочка «d»* по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 и «*искробезопасная электрическая цепь i»* по ГОСТ 31610.11-2014 выполнением его конструкции (см. *Приложение А*) в соответствии с общими требованиями ГОСТ 31610.0-2019 следующими способами:

– за счёт заключения электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013, которая выдерживает давление взрыва внутри неё и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду;

– не превышением максимальной температуры наружной поверхности оболочки газоанализаторов температурного класса Т4 (Оптимус-ИК), Т5 (Оптимус-ЭХ) по ГОСТ 31610.0-2019. В газоанализаторах необходимо устанавливать кабель с рабочей температурой соответствующей температуре эксплуатации;

– взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается щелевой взрывозащитой. Параметры взрывонепроницаемых соединений соответствуют ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 и указаны в *Приложении Б*. На чертеже средств взрывозащиты взрывонепроницаемые соединения обозначены словом «Взрыв»;

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

- взрывозащитные поверхности имеют шероховатость Ra=3,2 мкм и покрыты защитным слоем смазки ЦИАТИМ-201 по ГОСТ 6267 или аналогичной;
- выполнением металлических частей газоанализаторов с высокой механической прочностью по ГОСТ 31610.0-2019;
- крепёжные детали, а также контактные токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами;
- наружный заземляющий зажим М6 выполнен по ГОСТ 21130;
- для обеспечения степени защиты от внешних воздействий IP66/67 по ГОСТ 14254-2015 установлено уплотнительное кольцо;
- использованием принципиально искробезопасных сенсоров, применением в ПГО/ПГЭ барьеров искрозащиты для цепей питания и цифровой связи сенсора;
- не превышением допустимой температуры печатных проводников и малых элементов для класса Т4 (Оптимус-ИК), Т5 (Оптимус-ЭХ) по ГОСТ 31610.0-2019;
- обеспечением допустимых зазоров и путей утечки печатных проводников;
- наличием маркировки взрывозащиты газоанализаторов в соответствии с п. 1.6 настоящего РЭ;
- наличием предупредительной надписи на крышке корпуса газоанализатора «Открывать, отключив от сети».

1.5.2 Обеспечение сохранения технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность достигается:

- не превышением напряжения питания более 14 В;

					ПДАР.413311.103-1РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		17
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дупл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка изделия выполнена по требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ ИЕС 60079-1-2013, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ Р 52350.29.1-2010, а также ГОСТ Р 52350.29.1, ГОСТ 26828, ГОСТ 12971.

1.6.2 Места маркировки:

- накладные таблички на корпусах трансмиттера, ПГО/ПГЭ и антенны;
- на индивидуальной потребительской транспортной таре.

1.6.3 Содержание маркировки на накладных табличках:

- наименование и/или товарный знак предприятия–изготовителя;

- знак утверждения типа средства измерения



- условное обозначение газоанализатора:

на трансмиттере

ОПТИМУС ХХ-УУ-Z-03-ЮТ

на корпусе ПГО/ПГЭ

ОПТИМУС ПГО(ПГЭ) -
определяемый компонент

- год изготовления;

- степень защиты от внешних воздействий: IP66/67;

- знак обращения на рынке:



- заводской номер;

- диапазон температур окружающей среды;

- номер сертификата соответствия;

- маркировка взрывозащиты:

на трансмиттере (ОПТИМУС ИК)

1Ex db [ja Ga] IIC T4 Gb X

на трансмиттере (ОПТИМУС ЭХ)

1Ex db [ja Ga] IIC T5 Gb X

- специальный знак взрывобезопасности: «Ех»;

- напряжение питания номинальное (допустимое);

- надпись:

«Сделано в России»;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
						18
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

- предупредительная надпись: «Открывать, отключив от сети!».

1.6.4 Знак «Х», стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации газоанализаторов следует соблюдать специальные условия (см. п. 2.1.6 настоящего РЭ).

1.6.5 Клеммные контакты имеют обозначение электрических выводов для внешних подключений.

1.6.6 Содержание маркировки на индивидуальной потребительской транспортной таре:

- наименование или логотип предприятия-изготовителя;
- наименование изделия¹;
- дата проведения упаковывания¹;
- манипуляционные знаки и знаки условий транспортировки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192.

Осторожно», «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192.

1.6.7 Способы нанесения маркировки:

- – точечно-ударный на корпусе трансмиттера;
- технология «Алюмофото», прямая печать на алюминиевой пластине, лазерная гравировка на стальной пластине, или альтернативный способ.

1.6.8 Способ нанесения маркировки на индивидуальную потребительскую транспортную тару – типографская печать на картоне.

1.6.9 Газоанализатор пломбируется с помощью самоклеящейся пломбы-наклейки на разрушающейся основе «Гарантия. Не вскрывать».

¹ Может быть указано в упаковочном листе

					ПДАР.413311.103-1РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		19
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дупл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

1.7 Упаковка

1.7.1 Газоанализатор упаковывается в ящик картонный в количестве одного комплекта изделия и одного комплекта сопроводительной документации в одной единице транспортной тары (упаковке).

1.7.2 Внутренняя упаковка, необходимая для защиты и фиксации газоанализаторов в картонной таре при транспортировке, перегрузке, хранении и продаже, выполнена по технологиям Instapak, Sealed Air, или аналогичной.

1.7.3 По согласованию с Заказчиком отправка изделия может производиться в облегчённой упаковке.

1.7.4 Сопроводительная документация вложена в герметичный пакет из полиэтиленовой плёнки. Допускается помещать сопроводительную документацию во внутреннюю упаковку без дополнительной упаковки.

1.7.5 Упаковка защищена от несанкционированного вскрытия с помощью клейкой ленты на полипропиленовой основе (скотч упаковочный) с логотипом предприятия – изготовителя.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Запрещается эксплуатация газоанализаторов при несоблюдении рабочих условий, указанных в *таблице 1*.

2.1.2 На месте установки газоанализаторов необходимо наличие заземляющего контура.

2.1.3 Монтаж и эксплуатацию газоанализаторов должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, изучившие руководство по эксплуатации газоанализатора, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с газоанализаторами;

2.1.4 При эксплуатации газоанализаторы следует оберегать от ударов и падений;

2.1.5 Запрещается эксплуатировать газоанализаторы с повреждённым корпусом;

2.1.6 Специальные условия применения, обозначенные знаком «Х» после маркировки взрывозащиты, включают в себя следующие требования:

– монтаж и эксплуатацию газоанализаторов должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, изучившие руководство по эксплуатации газоанализатора, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с газоанализаторами;

– прокладка кабелей во взрывоопасных зонах должна осуществляться в соответствии с ПУЭ;

– при эксплуатации газоанализаторы следует оберегать от ударов и падений;

– запрещается эксплуатировать газоанализаторы с повреждённым корпусом;

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

- монтаж и подключение газоанализаторов должны производиться при отключённом напряжении питания;
- напряжения в цепях не должны превышать значений U_m :
 - для цепей питания $U_m = 12В$
 - для цепей интерфейса RS-485 MODBUS $U_m = 12В$.
- Температура в месте ввода кабеля при максимальной эксплуатационной температуре окружающей среды может превышать плюс 100 °С, поэтому необходимо применять взрывозащищённые кабельные вводы, а выбор кабеля производить исходя из соответствия температуры эксплуатации.

2.2 Подготовка газоанализаторов к использованию

2.2.1 Меры безопасности.

2.2.1.1 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и эксплуатации изделий допускаются лица, достигшие 18-ти летнего возраста, прошедшие медицинское освидетельствование, производственное обучение на слесаря – монтажника КИПиА, инструктаж по технике безопасности.

2.2.1.2 В процессе подготовки изделий к использованию и при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте необходимо соблюдать требования:

- «Правил устройства электроустановок» (гл. 7.3 ПУЭ);
- «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» утверждённые приказом Минтруда РФ от 29.04.2022 №279н;
- настоящего РЭ;
- эксплуатационной документации на технические средства, совместно с которыми применяется газоанализатор.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделий:

- проверить целостность упаковки;
- проверить комплектность согласно паспорту ПДАР.413311.103-1ПС;

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

- проверить отсутствие повреждений корпусов трансмиттера, ПГО/ПГЭ, антенны, заземляющих устройств;
- проверить наличие заглушки на свободном вводимом отверстии;
- проверить маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи.



ВНИМАНИЕ

Механические повреждения взрывозащитных поверхностей не допускаются.

2.2.3 Правила и порядок осмотра рабочих мест.

2.2.3.1 Изделия устанавливаются на стенах и ограждающих конструкциях зданий, опорах навесов, а также на потолочные перекрытия контролируемых помещений.

2.2.3.2 Выбор места установки изделий является важным фактором, определяющим характеристики и эффективность изделия в целом. Необходимо продумать каждую деталь установки, особенно:

- местные и государственные нормативы и требования, регулирующие установку противопожарных систем;
- полный диапазон условий окружающей среды, в которых будет работать изделие;
- удобство доступа к оборудованию, что важно при техническом обслуживании;
- типы опционального и вспомогательного оборудования, которое будет использоваться в системе.

2.3 Использование газоанализаторов

2.3.1 Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения газоанализаторов:

2.3.1.1 Газоанализаторы рассчитаны на круглосуточную и непрерывную работу, поэтому после включения и опробования работы по п. 2.3.2 настоящего РЭ, дополнительные действия обслуживающего персонала не требуются.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

2.3.1.2 Конфигурирование газоанализаторов, в том числе первоначальная калибровка, установка уровней порогов сигнализации производится предприятием – изготовителем на основании данных, указанных в опросном листе Заказчика, с прошивкой файла конфигурации во флэш-память микроконтроллера.

2.3.2 Порядок контроля работоспособности газоанализаторов:

2.3.2.1 Контроль работоспособности газоанализаторов проводят, как правило, в лабораторных условиях при питании от внешнего источника постоянного тока напряжением 7 – 14 В.

2.3.2.2 Газоанализатор ОПТИМУС-IoT (GSM)

Проверку проводят в два этапа. На первом этапе (см. рис. №3 А) проверяют работоспособность газоанализаторов по потребляемому току и напряжению питания. На втором этапе (см. рис. №3 Б) проверяют комплексно газоанализаторы и приёмник SMS на реагирование на газ и передачу/приём сообщения. В качестве приёмника используют приёмник ОПТИМУС¹ⁱ, который представляет из себя то же устройство, что и газоанализатор, но без ПГО/ПГЭ и батарейного модуля или отдельный телефон с возможностью приёма SMS. Собирают схему подключения с учетом схемы монтажной (см. рис. №2).



ВНИМАНИЕ

Применяйте SIM-карту, активированную выбранным оператором связи, имеющей тариф приёма/передачи SMS/GPRS и положительный баланс на счёте SIM-карты.

2.3.2.2.1 Устанавливают в газоанализатор SIM-карту и в целях экономии заряда батарей проверку производят с помощью внешнего источника питания 12В, при этом устанавливают джампер XP4 (см. рис. 10) в положение «Battery OFF»;

¹ Приёмник ОПТИМУС приобретается отдельно.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата	

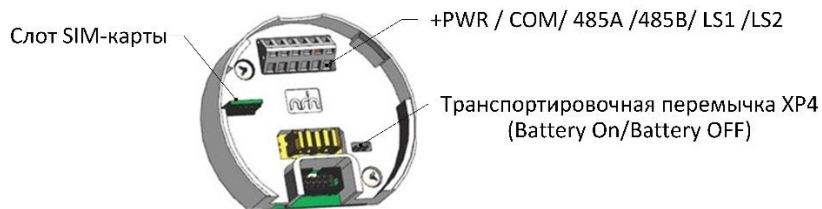
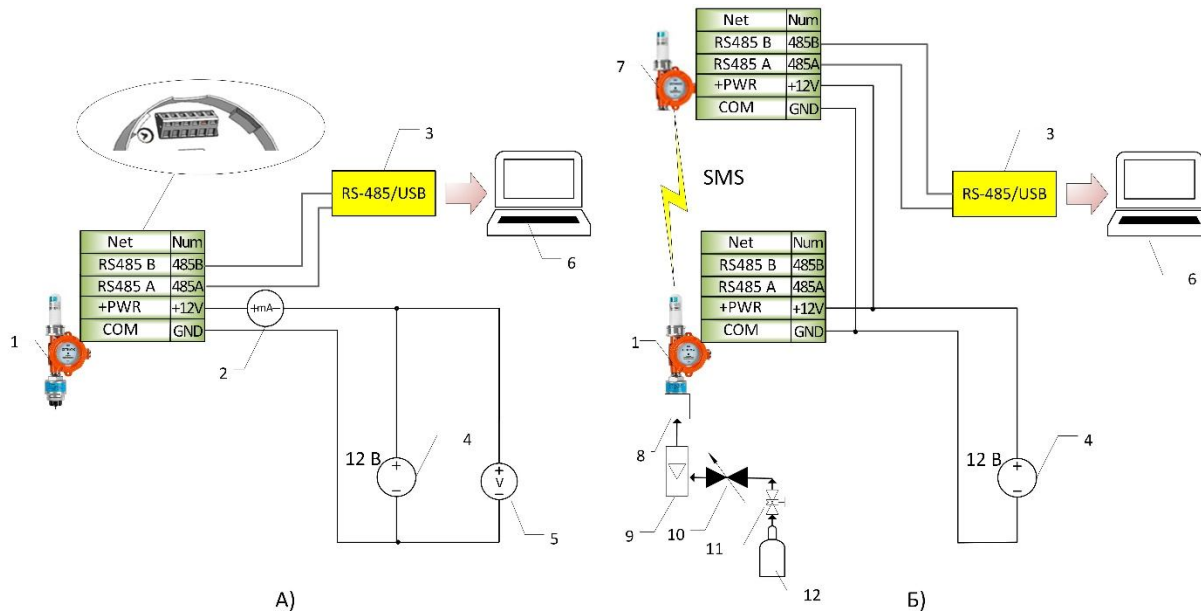


Рисунок 2 – Монтажная схема



1 – газоанализатор; 2 – миллиамперметр; 3 – конвертор RS-485/USB; 4 – источник питания 12 В; 5 – вольтметр; 6 – ПК с ПО «*Modem Wireless Notifier*»; 7 – приёмник SMS; 8 - камера калибровочная; 9 – ротаметр; 10 – вентиль тонкой регулировки; 11 – редуктор; 12 – источник ПГС.
 А) проверка газоанализатора; Б) Проверка передачи/приёма SMS

Рисунок 3 – Схема проверки функционирования ОПТИМУС-IoT (GSM-SMS)

2.3.2.2.2 Производят настройку и конфигурацию газоанализаторов и приёмника с помощью утилиты *Modem Wireless Notifier* согласно Руководству пользователя (см. приложение В настоящего РЭ) на вкладках «Данные приёмного устройства», «Настройка приёмного устройства», «Настройка передающего устройства».

2.3.2.2.3 Подают питание, контролируют ток потребления газоанализатором (не более 10 мА) на дисплее лабораторного источника питания или по миллиамперметру.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

2.3.2.2.4 Выводят газоанализатор на связь с утилитой, вводят номер SIM карты приёмника, который будет принимать SMS.

2.3.2.2.5 Контролируют напряжение питания на дисплее ПК в соответствующем окне утилиты (не более +/-50мВ от 12 В).

2.3.2.2.6 Выключают опрос, отключают напряжение питания, переходят на схему рис. 11 Б.

2.3.2.2.7 Подают питание на газоанализатор и приёмник, выдерживают 60 с.

2.3.2.2.8 На вход камеры калибровочной подают ПГС с концентрацией, превышающей 2 порог срабатывания. Время подачи ПГС не менее 180 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

2.3.2.2.9 Контролируют на газоанализаторе кратковременное включение светодиодного индикатора красного цвета в течение 5 с после подачи ПГС, и получение SMS приёмником на ПК с помощью утилиты Modem Wireless Notifier в окне данных в течение 30 с после подачи ПГС.

Газоанализаторы считаются выдержавшими проверку при положительных результатах по п.п. 2.3.2.2.3, 2.3.2.2.5, 2.3.2.2.9.

2.3.2.3 Прибор ОПТИМУС-IoT (GPRS).

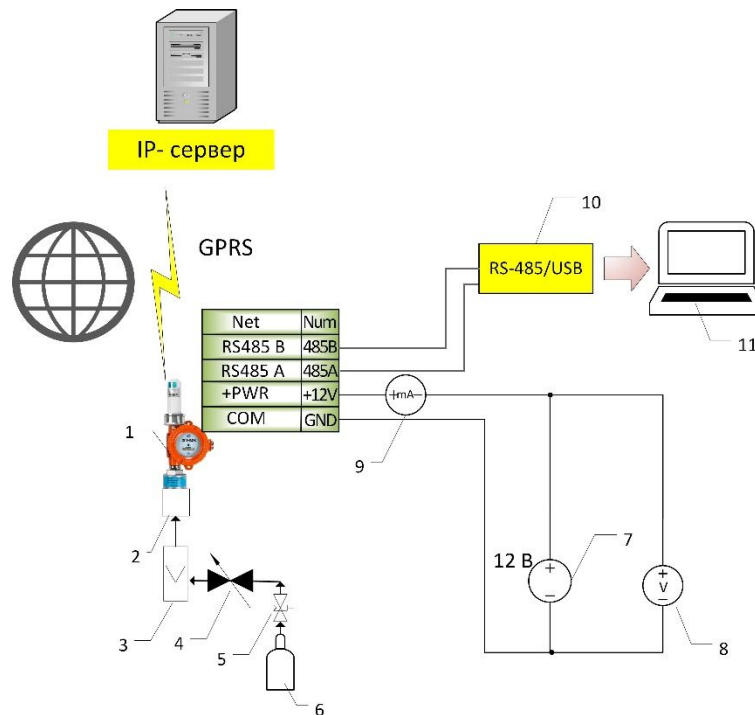
2.3.2.3.1 Производят настройку и конфигурацию газоанализаторов с помощью утилиты *Modem Wireless Notifier* согласно Руководству пользователя (см. приложение В настоящего РЭ) на вкладке «GPRS».

2.3.2.3.2 Собирают схему подключения (см. рис. 4) с учетом схемы монтажной (см. рис. №2).

2.3.2.3.3 Подают питание, контролируют ток потребления газоанализатором (не более 10 мА) на дисплее лабораторного источника питания или по миллиамперметру.

2.3.2.3.4 Проверяют на вкладке GPRS утилиты отсутствие флага в чек-боксе «Ждущий режим».

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата



1 – газоанализатор ОПТИМУС -IoT; 2 – камера калибровочная; 3 – ротаметр; 4 – вентиль тонкой регулировки; 5 – редуктор; 6 – источник ПГС; 7 – источник питания 12 В; 8 – вольтметр; 9 – миллиамперметр; 10 – конвертор RS-485/USB; 11 – ПК с ПО «*Modem Wireless Notifier*»

Рисунок 4 – Схема проверки функционирования ОПТИМУС-IoT (GPRS)

2.3.2.3.5 На вход камеры калибровочной подают ПГС с концентрацией, превышающей 2 порог срабатывания. Время подачи ПГС не менее 180 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

2.3.2.3.6 контролируют на дисплее лабораторного источника питания или по миллиамперметру рост тока потребления до 50 мА (со скачками до 100 мА), после того, как мигнул красный светодиод.

2.3.2.3.7 Выводят газоанализатор на связь с утилитой, выставляют флаг в чек-боксе «Ждущий режим», выключают опрос, выключают напряжение питания, выдерживают 60 с., включают напряжение питания.

					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			27
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	
						Подп. и дата	

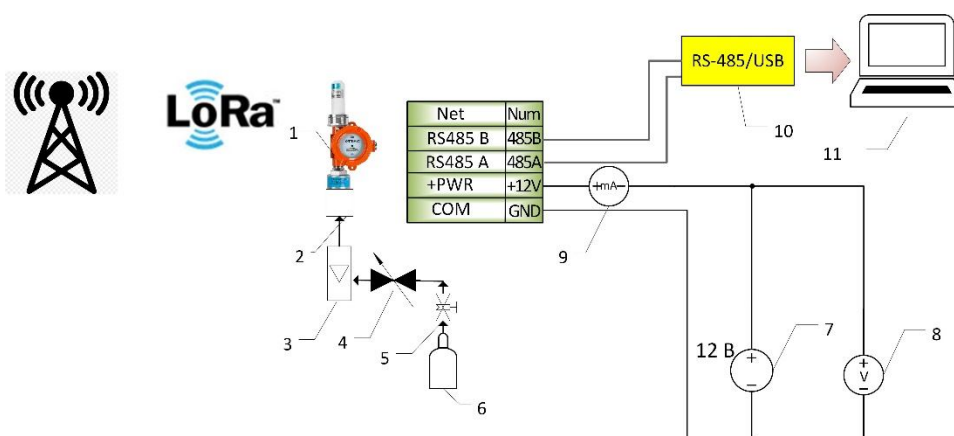
2.3.2.3.8 Производят дозвон на номер SIM карты, установленной в газоанализаторе, при этом активируется режим передачи данных не дожидаясь события, контролируют на газоанализаторе кратковременное включение светодиодного индикатора красного цвета.

Газоанализаторы считаются выдержавшими проверку при положительных результатах по п.п. 2.3.2.2.3, 2.3.2.3.6, 2.3.2.3.8.

2.3.2.4 Прибор ОПТИМУС-IoT (LoRaWAN)

2.3.2.4.1 Производят настройку газоанализаторов и базовую станцию выбранного оператора (при наличии подключения) на работу друг с другом (идентификаторы, ключи, тип активации) с помощью утилиты *Modem Wireless Notifier* согласно Руководству пользователя (см. приложение В настоящего РЭ) на вкладке «LoRaWAN».

2.3.2.4.2 Собирают схему подключения (см. рис. 5)



1 – газоанализатор ОПТИМУС -IoT; 2 – камера калибровочная; 3 – ротаметр; 4 – вентиль тонкой регулировки; 5 – редуктор; 6 – источник ПГС; 7 – источник питания 12 В; 8 – вольтметр; 9 – миллиамперметр; 10 – конвертор RS-485/USB; 11 – ПК с ПО «*Modem Wireless Notifier*»

Рисунок 5 – Схема проверки функционирования ОПТИМУС-IoT (LoRaWAN)

2.3.2.4.3 Подают питание, контролируют ток потребления газоанализатором (не более 10 мА) на дисплее лабораторного источника питания или по миллиамперметру.


					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			28
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	
						Подп. и дата	

2.3.2.4.4 На вход камеры калибровочной подают ПГС с концентрацией, превышающей 2 порог срабатывания. Время подачи ПГС не менее 180 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

2.3.2.4.5 контролируют на дисплее лабораторного источника питания или по миллиамперметру рост тока потребления до 50 мА (со скачками до 100 мА), после того, как мигнул красный светодиод.

2.3.2.4.6 Контролируют приём сообщения в окне браузера, который взаимодействует с сервером LoRaWAN.

Газоанализаторы считается выдержавшими проверку при положительных результатах по п.п.2.3.2.4.3, 2.3.2.4.5, 2.3.2.4.6.

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p><i>Не допускается сброс ПГС в атмосферу рабочих помещений</i></p>
---	---

2.3.3 Возможные неисправности и способы их устранения.

2.3.3.1 Перечень неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9

<i>Описание неисправности</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Отсутствует свечение светодиода зелёного цвета «НОРМА»	Пониженное напряжение питания.	Проверить напряжения на клеммах батарейного модуля внутри газоанализатора

2.3.3.2 Критериями отказов изделия являются:

- невыполнение функционального назначения.

2.3.3.3 Параметры предельного состояния:

- истечение назначенного срока службы;

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

- повреждения корпуса, защитного стекла трансммитера, корпуса ПГО/ПГЭ, антенны;
- отказ газоанализатора.

2.3.4 Порядок выключения газоанализаторов.


Газоанализатор выключается путём отключения питающего напряжения, для чего:

- ослабить стопорный винт на корпусе трансммитера;
- открутить и снять крышку трансммитера;
- снять с разъёма и вынуть батарейный модуль;
- на крышке электронного модуля перевести джампер ХР4 в положение «*Battery OFF*»;
- собрать газоанализатор в обратной последовательности

Состояние контролируется отсутствием свечения светодиодного индикатора на газоанализаторе.

2.3.5 Меры безопасности при использовании газоанализатора в соответствии с п. 2.2.1 настоящего РЭ.

2.4 Порядок монтажа и демонтажа газоанализаторов

	ВНИМАНИЕ
	<p><i>Монтаж газоанализатора осуществлять в соответствии с п. 2.4 настоящего РЭ.</i></p> <p><i>Места установки газоанализатора, типы и количество внешних устройств определяются проектной документацией на техническое перевооружение объекта.</i></p>

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист 30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

2.4.1 Подготовка газоанализатора к монтажу.

2.4.1.1 При отрицательных температурах окружающего воздуха и внесении газоанализаторов в помещение с положительной температурой следует, во избежание конденсации влаги, выдержать газоанализаторы в упаковке в течение не менее 4 часов.

2.4.1.2 Вскрыть упаковку, провести внешний осмотр газоанализаторов, проверить комплектность поставки согласно паспорта, при этом следует обратить внимание на:

- отсутствие повреждений корпуса трансмиттера, антенны и стекла смотрового окна;
- наличие всех крепёжных элементов (болтов, гаек, шайб) в соответствии с проектом;
- отсутствие повреждений заземляющих устройств.

2.4.1.3 Ознакомиться с проектной документацией, убедиться в правильности выбора места монтажа газоанализатора.

2.4.2 Обеспечение взрывобезопасности при монтаже:

- изучить настоящее РЭ;
- проверить наличие маркировки взрывозащиты газоанализатора, и её соответствие безопасному использованию газоанализатора в намеченной зоне и в ожидаемых условиях работы;
- проверить целостность корпусов взрывозащищённых устройств, наличие заземляющих устройств.

2.4.3 Перед монтажом газоанализатора произвести монтаж антенны, для чего:

- расположить антенну вертикально;
- вставить коаксиальный переходник антенны в переходной штуцер;

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

– вращением накидной гайки до упора соединить антенну и трансмиттер.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Монтаж газоанализатора с механическими повреждениями и неисправностями взрывозащищённых устройств

2.4.4 Монтаж газоанализатора

2.4.4.1 Определить место установки газоанализатора в соответствии с п. 2.2.3 настоящего РЭ.

2.4.4.2 Разметить место крепления, просверлить 2 отверстия диаметром 8 мм на расстоянии 127 мм, установить дюбели (см. рис. 6).

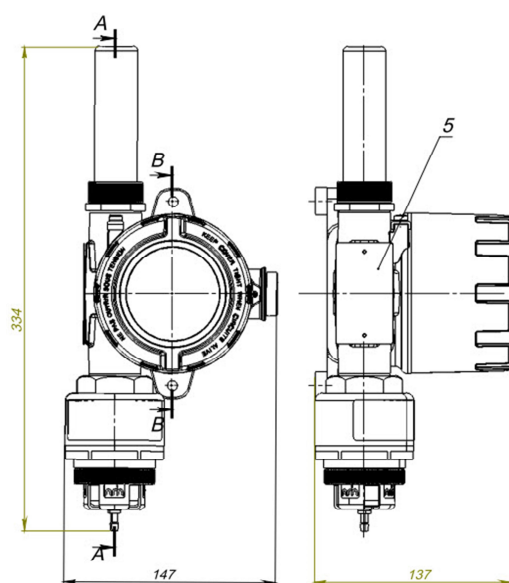


Рисунок 6 – Габаритный чертёж изделия

2.4.4.3 Подключить питание газоанализатора, для чего:

- ослабить стопорный винт на корпусе трансмиттера;
- открутить и снять крышку трансмиттера;
- снять с разъёма и вынуть батарейный модуль;
- на крышке батарейного модуля перевести джампер ХР4 в положение «Battery On»;

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

– собрать газоанализатор в обратной последовательности, надёжно закрутить крышку корпуса «до упора»;

Проконтролировать запуск и прогрев газоанализатора, выход его в режим измерения и свечение светодиодного индикатора.

2.4.4.4 Установить и закрепить газоанализатор на размеченное место, с помощью двух болтов из состава монтажного комплекта.

2.4.4.5 Произвести заземление с помощью внешнего винтового зажима на корпусе трансмиттера.

2.4.4.6 Смонтированный газоанализатор осмотреть на предмет отсутствия повреждений, наличия заземления, сопротивление которого должно быть не более 4 Ом.

2.4.4.7 Возобновить на всех поверхностях, отмеченные на чертеже словом «ВЗРЫВ» (см. Приложение Б) антикоррозийную смазку ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 или аналогичную.

2.4.4.8 Надёжно заглушить свободное вводное отверстие с помощью Ех-заглушки, поставляемой с газоанализатором.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Эксплуатация газоанализатора при обрыве или отсутствии цепи защитного заземления



ВНИМАНИЕ

Во время тестирования или технического обслуживания, взаимодействующие технические средства системы промышленной безопасности должны быть отключены во избежание нежелательной активации.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

2.4.5 Демонтаж газоанализатора:

2.4.5.1 открутить крепёжные винты, соединяющие корпус газоанализатора с несущей поверхностью;

2.4.5.2 отключить газоанализатор от источника электропитания в соответствии с п. 2.3.4 настоящего РЭ;

2.4.5.3 вынуть SIM-карту (при необходимости);

2.4.5.4 отсоединить антенну от корпуса трансмиттера;

2.4.5.5 прикрутить крышку трансмиттера, зафиксировать стопорный винт, уложить в тару газоанализатор и антенну.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание (ТО) газоанализатора проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения его эксплуатационных и технических характеристик в течение всего срока эксплуатации.

3.1.2 Работы по ТО не должны ставить под угрозу безопасность в контролируемой зоне.

3.1.3 Персонал, осуществляющий ТО и проверки во взрывоопасных зонах, должен располагать документацией, отвечающей требованиям действующих нормативных документов, по следующим вопросам:

- классификация взрывоопасных зон;
- маркировка взрывозащиты установленного оборудования;
- данные, достаточные для обеспечения возможности технического обслуживания взрывозащищённого электрооборудования: расположение газоанализатора на плане взрывоопасных зон; РЭ, паспорта взрывозащищённого электрооборудования, копии сертификатов, свидетельств и разрешений органов государственного надзора.

3.1.4 Техническое обслуживание газоанализатора должен выполнять только квалифицированный персонал, подготовка которого включает практическое обучение работе с электрооборудованием, имеющим взрывозащиту различных видов, и способам его монтажа, соответствующих технических норм и правил, указанных в п. 2.2.1.2. Этот персонал должен проходить регулярную переподготовку и иметь соответствующие свидетельства.

3.1.5 Организацию и контроль за проведением работ по техническому обслуживанию газоанализатора осуществляет инженерно-технический персонал, эксплуатирующей организации.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

3.2 Меры безопасности

Работы по ТО на работающем изделии проводятся с соблюдением мер безопасности, указанных в 2.2.1 настоящего РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание газоанализатора сводится к периодическому внешнему осмотру и калибровке.

3.3.2 Периодичность осмотров устанавливает потребитель в зависимости от условий эксплуатации и внутренних правил. Рекомендуемые сроки проведения осмотров:

- внешний осмотр – один раз в три месяца;
- профилактический осмотр – один раз в пять лет

3.3.3 Система ТО предусматривает проведение следующих видов проверок:

- первичная проверка, в т.ч. калибровка, проводится перед вводом газоанализатора в эксплуатацию;
- периодические проверки (внешний осмотр; проверка прочности крепления составных частей; проверка работоспособности газоанализатора; проведение калибровки).

3.3.4 Внешний осмотр газоанализатора и периодическая проверка работоспособности, а также замена элементов питания батарейного модуля, проводятся на месте эксплуатации прибора. Очистка фильтра и замена сенсора ПГО/ПГЭ должны проводиться во взрывобезопасной зоне (могут проводиться при включённом приборе). Поверка должна проводиться в лабораторных условиях.

3.3.5 Необходимо вести учёт всех осмотров, проверок работоспособности, поверок и других работ, проводимых с газоанализатором, отчёты о калибровках необходимо сохранять.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

3.3.6 При проведении работ по ТО следует учесть:

- очистка отверстий защитного кожуха может проводиться по мере необходимости, при получении сообщения «Неисправность», или видимого запыления поверхности газоанализатора;
- очистка корпуса проводится путём удаления пыли щеткой-сметкой или слегка влажной бязью.
- после выполнения работ по ТО проводят проверку работоспособности газоанализатора согласно п. 2.3.2 настоящего РЭ.



ВНИМАНИЕ

При получении сигнала «Неисправность» рекомендуется также проверить чистоту фторопластового фильтра на сенсоре

3.3.7 При достижении предельного состояния газоанализаторы должны быть сняты с эксплуатации. К параметрам предельного состояния относятся:

- истечение назначенного срока службы – 15 лет;
- повреждения корпуса, защитного стекла смотрового окна, корпуса сенсора (ПГО/ПГЭ), нарушение резьбы вводных отверстий газоанализатора;
- отказ изделия (п. 2.3.3.2 настоящего РЭ).

3.4 Техническое освидетельствование

3.4.1 Газоанализатор, как средство измерений, подвергается первичной и периодическим поверкам ПГО/ПГЭ в соответствии с утверждённой Методикой поверки.

3.4.2 Поверку проводят аккредитованные метрологические службы юридических лиц, или специально обученные специалисты, аттестованные в качестве поверителей органами Государственной метрологической службы.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

3.4.3 Результаты поверки газоанализатора, признанного годным к применению, оформляют выдачей свидетельства о поверке, или соответствующей записью в паспорте на газоанализатор ПДАР.413311.103-1ПС в разделе «Сведения о поверке».

3.5 Консервация

3.5.1 Газоанализатор в целом и его составные части изготовлены из коррозионностойких сплавов (алюминиевый сплав, нержавеющая сталь), и не требуют временной противокоррозионной защиты самого изделия и его поверхности.

3.5.2 Транспортирование и хранение газоанализатора производится без средств временной противокоррозионной защиты (вариант защиты - ВЗ-0).

					ПДАР.413311.103-1РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		38
<i>Инв. № подл.</i>		<i>Подп. и дата</i>		<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дупл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Общие указания

4.1.1 Гарантийный и послегарантийный ремонт изделия, в том числе устройств взрывозащиты, производится изготовителем или лицами, уполномоченными изготовителем для проведения ремонтных работ.

4.1.2 До вывода изделия в ремонт эксплуатационная организация должна провести следующие мероприятия:

- составить предварительную ведомость дефектов и перечень планируемых модернизаций;
- провести совместно с предприятием-изготовителем измерения параметров и обследование изделия на рабочем режиме под нагрузкой (при технической возможности) для получения данных, необходимых для анализа работы и технического состояния отдельных элементов оборудования;
- представить предприятию-изготовителю рекламацию, акт о необходимости ремонта и заполненный паспорт.

4.1.3 Началом ремонта изделия считается время его сдачи в ремонт по акту. После вскрытия изделия ремонтным персоналом производится уточнение ведомости дефектов и сроков ремонта.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Вывод изделия в ремонт должен производиться эксплуатационным персоналом с разрешения диспетчерской службы и должен быть оформлен предварительно оперативной заявкой.

4.2.2 Если отсутствует точно такое же газоанализатор для замены отправленного в ремонт, то в качестве временной замены можно использовать передвижной газоанализатор.

4.3 Порядок текущего ремонта

4.3.1 В процессе эксплуатации изделий возможен текущий ремонт силами потребителя. Антенны ввиду конструктивных особенностей не ремонтнопригодны.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Условия хранения:

5.1.1 в части воздействия механических факторов – для изделий группы механического исполнения М4 по ГОСТ 30631;

5.1.2 в части воздействия климатических факторов – 3 по ГОСТ 15150, на срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию в упаковке, выполненной изготовителем – 12 месяцев.

5.1.3 Газоанализаторы должны храниться при отключённом питании от батарейного модуля (см. п. 2.3.4 настоящего РЭ).

5.2 Газоанализаторы должны храниться в складских помещениях, защищающих изделия от воздействия атмосферных осадков, в упаковках, на стеллажах, в штабелях не более 5 слоёв, расстояние между стенами, полом помещения и газоанализаторами должно быть не менее 100 мм, расстояние между отопительными устройствами хранилища и изделиями должно быть не менее 0,5 м, при отсутствии в воздухе пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, разрушающих покрытие.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		40
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Условия транспортирования:

6.1.1 в части воздействия механических факторов – С по ГОСТ 51908;

6.1.2 в части воздействия климатических факторов – такие же, как условия хранения 5 по ГОСТ 15150.

6.2 Если требуемые условия транспортирования и (или) хранения и сроков сохраняемости отличаются от указанных выше, то газоанализатор поставляют для условий и сроков, устанавливаемых в договорах на поставки.

6.3 Транспортировать изделия следует упакованными в пакеты, контейнеры или штучно.

6.4 Транспортирование изделий допускается любым видом закрытого транспорта, кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков самолётов, упакованным в тару, в соответствии с установленными для каждого вида транспорта правилами.

6.5 Сроки транспортирования входят в срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию, при этом сроки транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках не должны превышать 3 мес.

6.6 Транспортные характеристики изделия:

- масса, кг, не более 6,5;
- габаритные размеры (ШхГхВ), см, не более 400x180x160.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		41
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

Приложение А
(справочное)
Чертежи средств взрывозащиты изделий

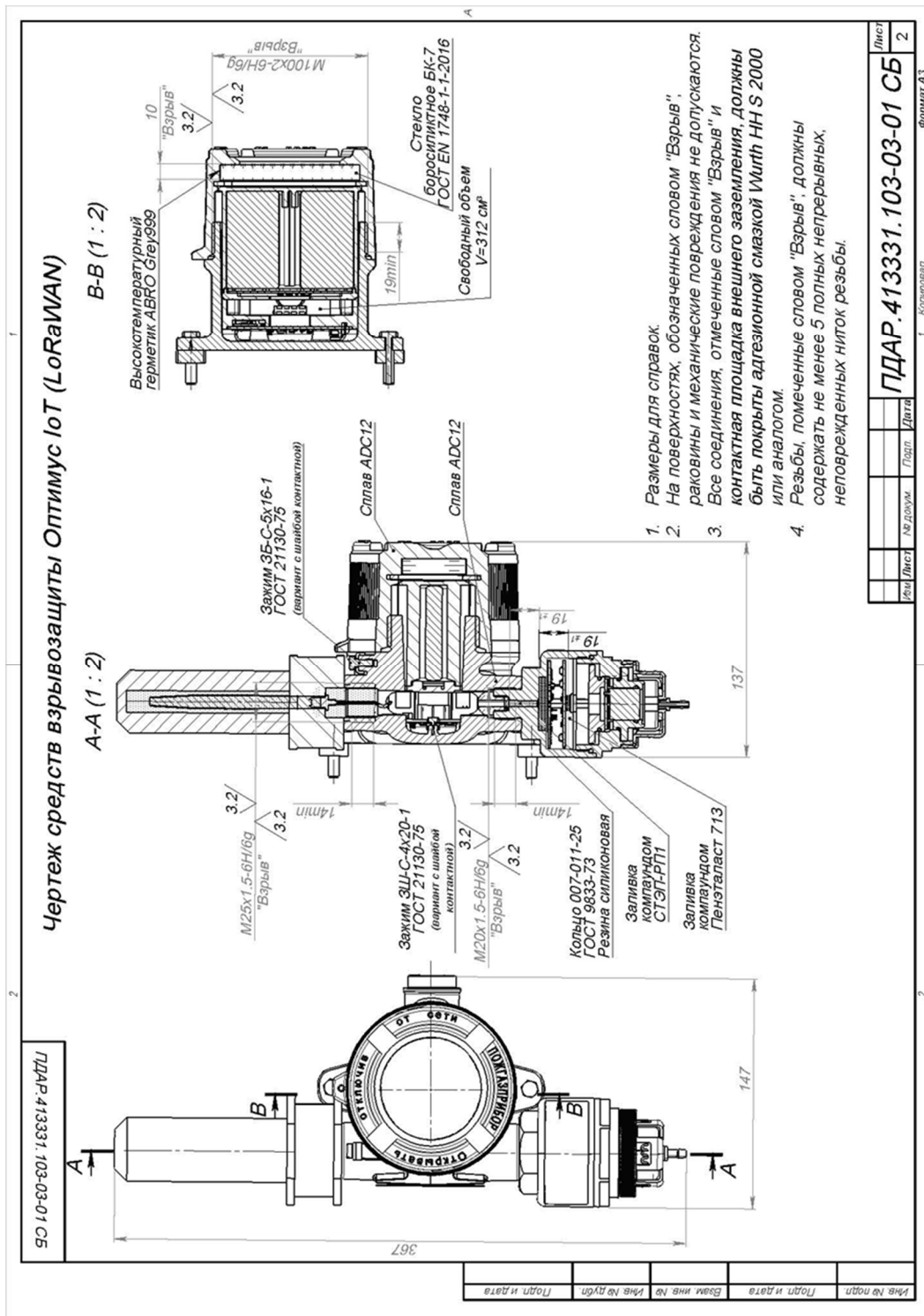


Рисунок А.1 – Чертеж средств взрывозащиты газоанализатора ОПТИМУС-ЮТ (LoRaWAN)

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист 42
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

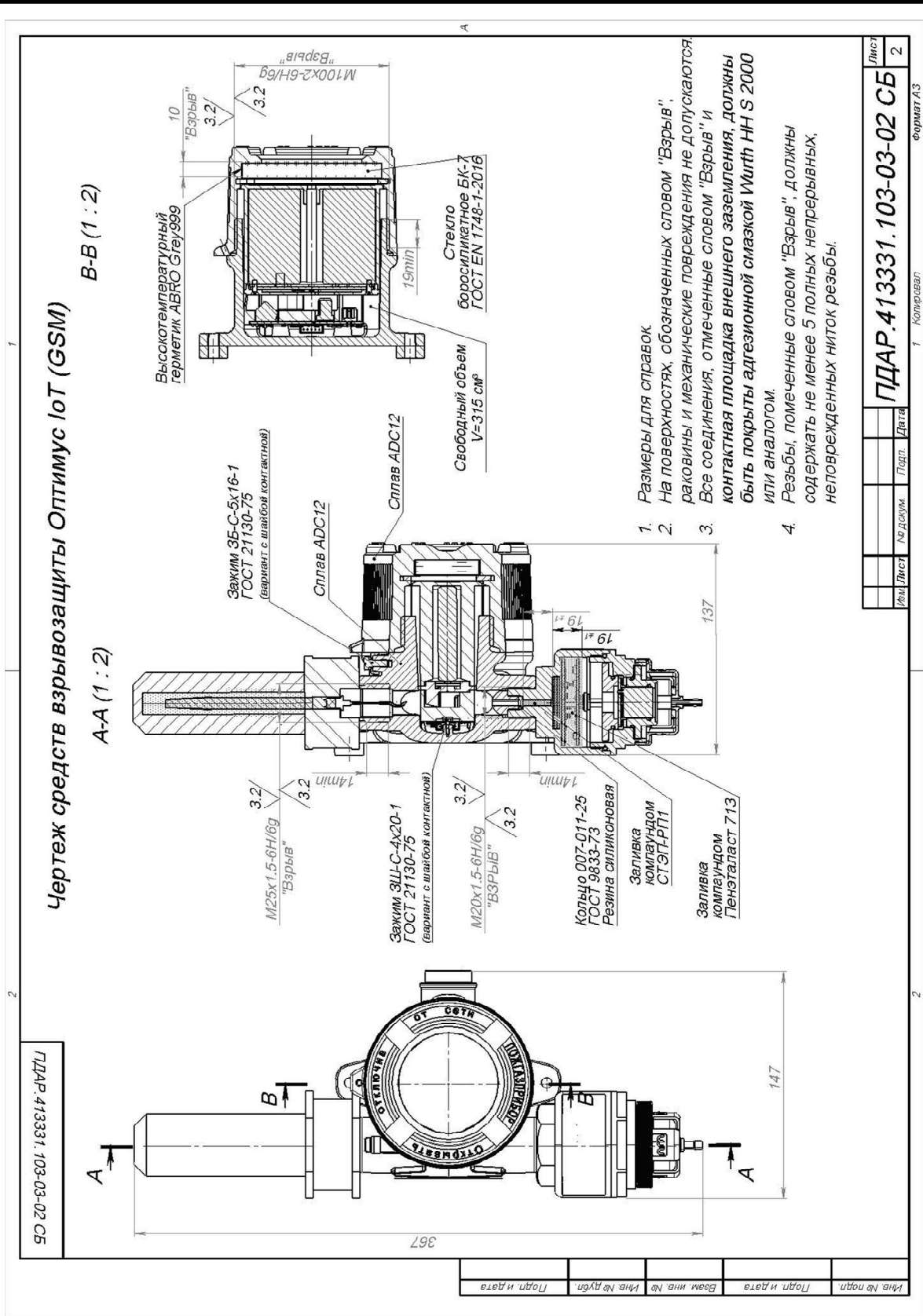
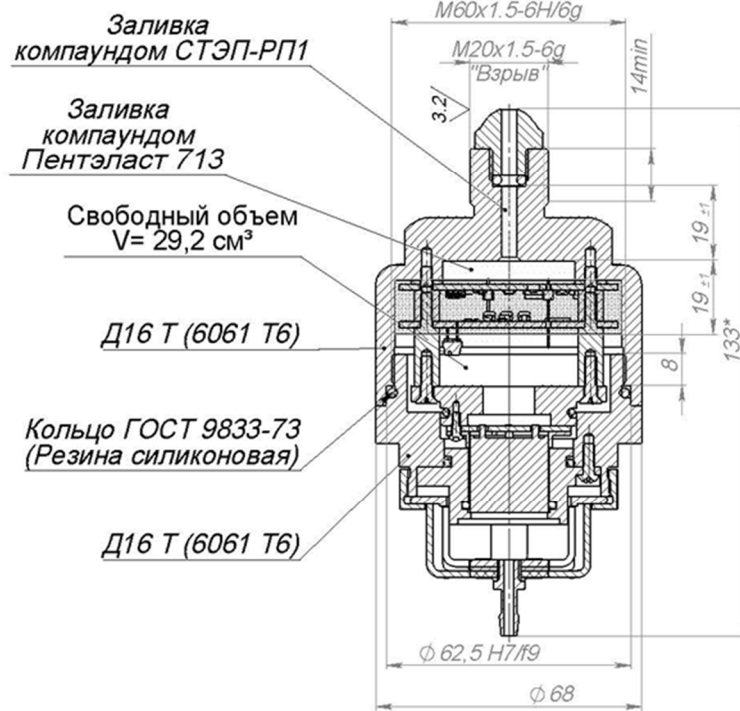


Рисунок А.2 – Чертеж средств взрывозащиты газоанализатора ОПТИМУС-IoT (GSM)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
						43
Ивл. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Ивл. № дупл.

Чертеж средств взрывозащиты



ПДАР.413311.127СБ

Параметры искробезопасных электрических цепей

Наименование	Значение, не более
Максимальное напряжение U_m , В	36,8
Выходное напряжение U_o , В	6,2
Выходной ток I_o , А	0,1
Внутренняя емкость C_i , мкФ	0,1
Внутренняя индуктивность L_i , мГн	10

1. Размеры для справок.
2. Резьбы, помеченные словом "Взрыв", должны содержать не менее 5 полных, непрерывных и неповрежденных витков.
3. Залить жгут компаундом СТЭП РП1. Залить электронный узел компаундом Пентэлэст 713.

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

	ПДАР.413311.127СБ	Лист	2
--	-------------------	------	---

Рисунок А.3 – Чертеж средств взрывозащиты преобразователя газового

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		44
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата		

Приложение Б
(обязательное)

Карта адресов протокола Modbus

Функция чтения (R) – 0x03, 0x04

Функции записи (W) – 0x10.

Формат передачи 32х разрядных параметров - Little Endian

Наименование	Адрес/ Dec Hex	Доступ	Тип данных	Значение при сбросе	Примечание
MBId	0 0x00	R	Unsigned16	1	Сетевой адрес Modbus Значение адреса от 1 до 247
Baudrate	1 0x01	R	Unsigned16	1152	Значение скорости /100
SerialNumber	2 0x02	R	Unsigned16	0	Заводской номер
DeviceType	3 0x03	R	Unsigned16	256	Тип устройства
Gas	11 0x0B	R	Unsigned16	1	Тип газа: См. таблицу газов.
Units	12 0x0C	R	Unsigned16	1	Единицы измерения: См. таблицу единиц
Status	13 0x0D	R	Unsigned16	1	Регистр состояния, разряды: 0 – Исправность (1 – исправен) 1 – Превышение 1-го порога 2 – Превышение 2-го порога 8 – Перегрузка 15 – Инициализация
Range	14 0x0E	R	Float32	100.0	Верхний предел измерений
Conc	16 0x10	R	Float32	0.0	Измеренная концентрация



ВНИМАНИЕ

Регистры имеют ограниченное число циклов записи (300000).

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		45
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

Программа сервисная *Modem Wireless Notifier*
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

В.1 О ПРОГРАММЕ

В.1.1 *Modem Wireless Notifier* – это программный компонент (утилита), позволяющий производить настройки параметров беспроводной связи газоанализатора ОПТИМУС-IoT и устанавливать те значения, которые устраивают пользователя.

В.1.2 *Modem Wireless Notifier* предоставляет пользователю выполнение следующих задач:

- настройка параметров беспроводной связи;
- установка порогов включения тревожной сигнализации;
- установка «нуля»;
- проведение концентрационной калибровки.

В.1.3 Требования к конфигурации аппаратных средств.

Надёжная эксплуатация обеспечивается следующей минимальной конфигурацией компьютера:

- процессор *Intel Pentium 4* с тактовой частотой 1.6 ГГц;
- объём основной (оперативной) памяти – 256 Мб;
- свободное пространство на жёстком магнитном диске 10 Мб;
- оборудование ввода и вывода:
 - устройство чтения-записи данных с оптических носителей информации (CD, DVD);
 - монитор с разрешением не менее 1024x768 пикселей;
 - клавиатура, манипулятор типа «мышь».
- конвертер «RS-485/USB».

В.1.4 Требования к программному обеспечению.

Для функционирования программы *Modem Wireless Notifier* необходима операционная система (ОС) семейства Microsoft® Windows™ с установкой NET Framework 4.5.0 (не меньше).

В.2 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

В.2.1 *Optimus_Test* поставляется на CD диске в виде единого установочного файла *Modem Wireless Notifier.exe*. Первая установка программы осуществляется пользователем путём копирования установочного файла в выбранный каталог. Для установки программы запустите на выполнение файл *Modem Wireless Notifier.exe*.

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		46
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

В.3 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ И ДОСТУП К ИНТЕРФЕЙСУ

ВНИМАНИЕ



Рекомендуется настройки производить с газоанализатором при подключении его к внешнему источнику питания 12 В, при этом джампер XP4 (см. рис. 10) устанавливаются в положение «Battery OFF»

В.3.1 Запуск *Modem Wireless Notifier* осуществляется вручную пользователем. После запуска программа определит по индивидуальному идентификатору тип подключённого прибора в зависимости от модуля беспроводной связи, и будет представлена окном графического интерфейса соответствующей вкладки на рабочем столе монитора ПК, например, при обнаружении подключённого ОПТИМУС-IoT (GSM) стартовая страница будет представлена (см. рис. рис. В.1) окном вкладки «Настройка передающего устройства»:

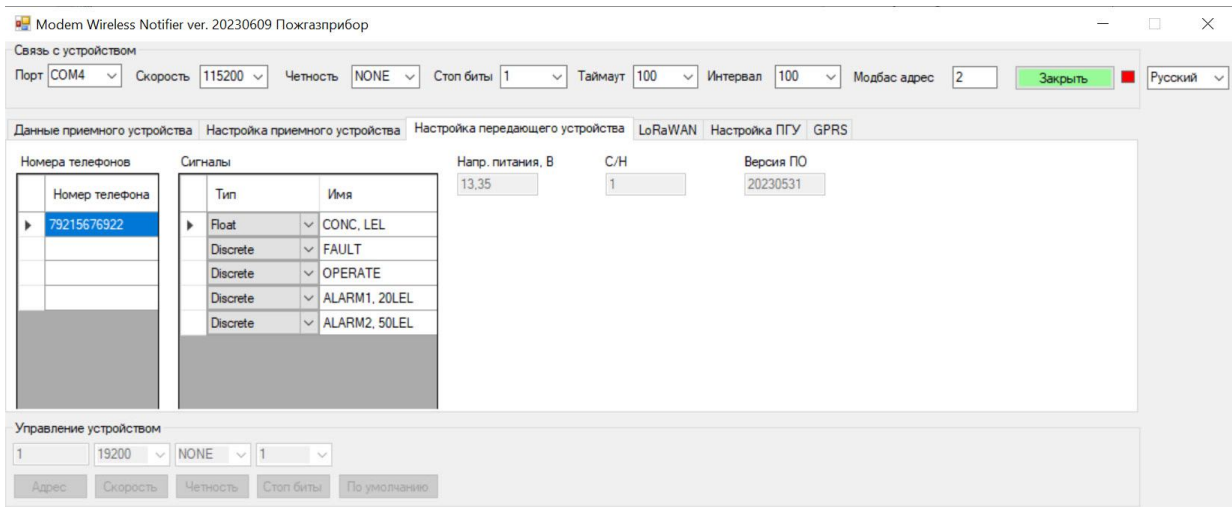


Рисунок В.1 –Окно интерфейса ОПТИМУС-IoT (GSM)

В.3.2 Основные окна всех вкладок содержит следующие элементы интерфейса:

– Строка заголовка (рис. В.2) располагается в верхней части основного окна в виде традиционных для ОС Windows заголовка окна и кнопок управления окном «свернуть/развернуть/закрывать»:

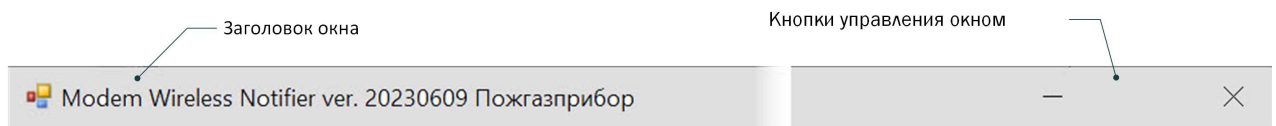


Рисунок В.2 – Строка заголовка программы

– Панель «Связь с устройством» (рис. В.3) располагается в верхней части основного окна в виде набора выпадающих списков, в том числе, для установки/выбора номера и скорости обмена COM – порта и кнопка управления с цветovým индикатором «Открыть/Закрывать» COM – порт:

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		47
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

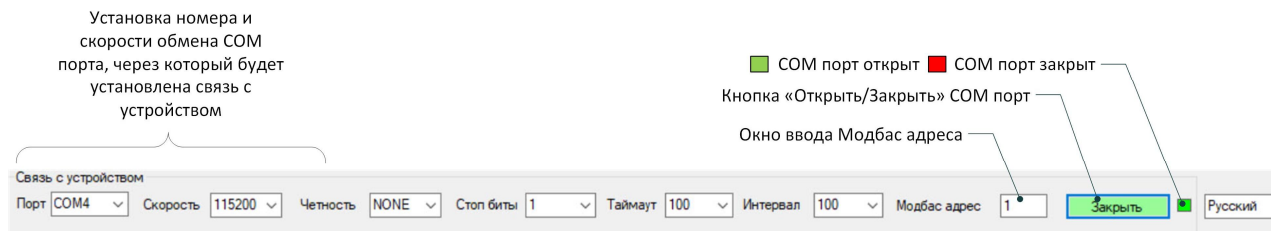


Рисунок В.3 – Панель «Связь с устройством»

– Панель вкладок (рис. В.4) располагается в верхней части основного окна в виде набора вкладок:

- «Данные приёмного устройства»;
- «Настройка приёмного устройства»;
- «Настройка передающего устройства»;
- «LoRaWAN»;
- «Настройка ПГУ»;
- «GPRS».

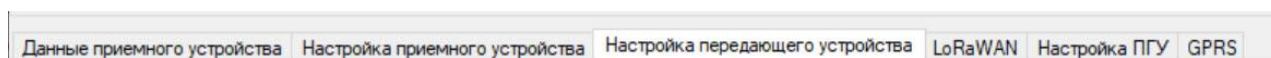


Рисунок В.4 – Панель вкладок



ВНИМАНИЕ

SIM-карта должна быть:

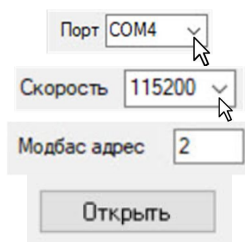
- активирована оператором мобильной связи;
- иметь тариф с приёмом/передачи SMS/GPRS;
- положительный баланс на счёте SIM-карты.

В.4 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ

В.4.1 Настройка газоанализатора Оптимус-IoT (GSM) в режиме SMS.

Настройка передающего устройства

1. Подключить устройство к персональному компьютеру (ПК) через конвертер RS-485/USB.
2. Запустить программу *Modem Wireless Notifier*.
3. Подать напряжение питания от внешнего источника на устройство.
4. Выбрать на панели «Связь с устройством» (см. рис. В.3) из выпадающих списков:
 - **Порт** (активный порт определяется автоматически);
 - **Скорость** обмена с портом;
5. Ввести цифру **2** в поле ввода **Модбас адрес** панели «Связь с устройством» (см. рис В.3).
6. Нажать кнопку **Открыть**, (она изменится на **Закреть**);
7. Снять напряжение питание с устройства.
8. Подать напряжение питания на устройство.



					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		48
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

9. При наличии связи с устройством откроется окно вкладки «Настройка передающего устройства»¹ (см. рис. В.5)

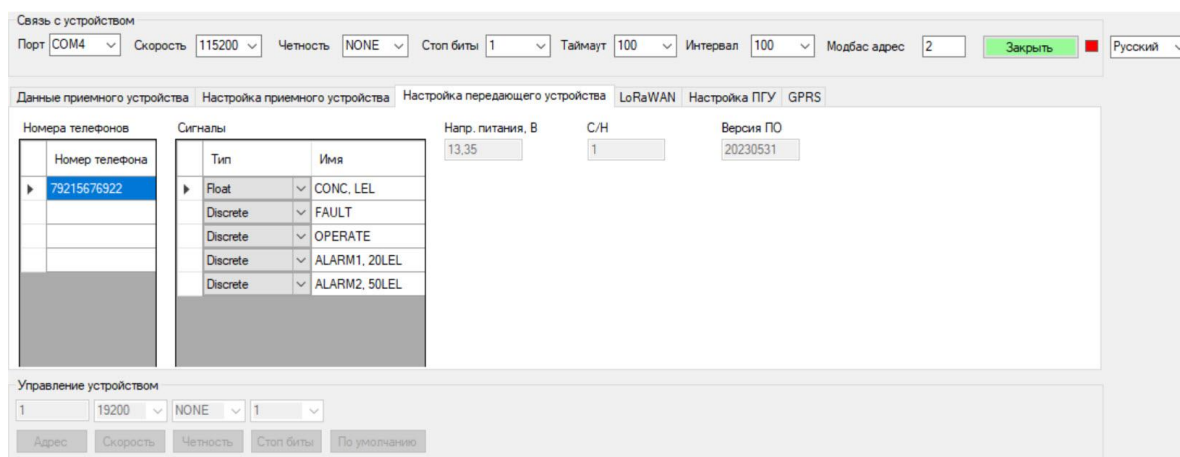


Рисунок В.5 –Окно вкладки «Настройка передающего устройства»

Номера телефонов

Номер телефона
▶ 79215676922

10. Ввести в таблицу **Номера телефонов** (максимум 4 телефона) на которые будут рассылаться SMS с информацией, указанной в таблице **Сигналы**.

Сигналы

Тип	Имя
▶ Float	CONC, LEL
Discrete	FAULT
Discrete	OPERATE
Discrete	ALARM1, 20LEL
Discrete	ALARM2, 50LEL

- Уровень концентрации
- Неисправность
- Норма
- Загазованность Порог 1
- Загазованность Порог 2

Настройка приёмника Оптимус-IoT (GSM) в режиме SMS.

Рабочие вкладки настройки приёмника: «Данные приёмного устройства»
«Настройка приёмного устройства»

Модбас адрес

11. Ввести цифру **3** в поле ввода **Модбас адрес** панели «Связь с устройством» (см. рис В.3).

12. Нажать кнопку **Открыть**, (она изменится на **Закреть**).

13. Открыть вкладку «Данные приёмного устройства», которая содержит справочную информацию по приёмнику по каждому подключённому газоанализатору (см. рис. В.6).

¹ Здесь имеется в виду газоанализатор Оптимус-IoT с модулем беспроводной связи GSM.

					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			49
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	
						Подп. и дата	

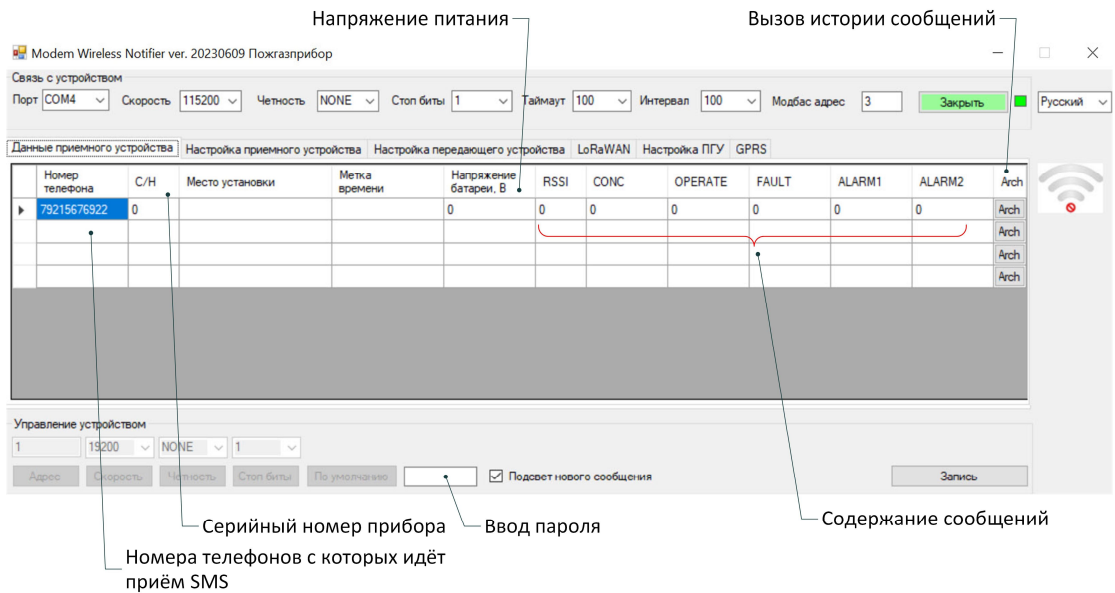
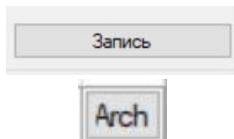


Рисунок В.6 –Окно вкладки «Данные приёмного устройства»



14. Нажать кнопку **Запись** для записи историй сообщений по всем подключённым газоанализаторам.

15. Нажать кнопку **Arch** для просмотра истории сообщений выбранного прибора (телефона) в формате данных (см. рис. В.7):

Метка времени	Напряжение батареи, В	RSSI	CONC	OPERATE	FAULT	ALARM1	ALARM2

Рисунок В.7– Формат данных истории сообщений

7654

16. Ввести в поле ввода (см. рис. В.6) пароль 7654 для активации вкладки «Настройка приёмного устройства».

17. Открыть вкладку «Настройка приёмного устройства» (см. рис.В.8)

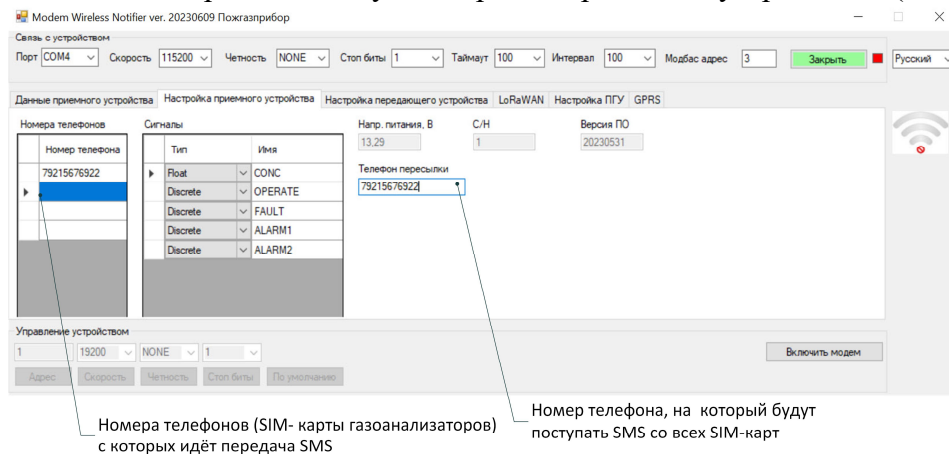
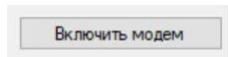
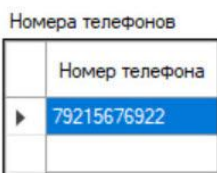


Рисунок В.8 –Окно вкладки «Настройка приёмного устройства»

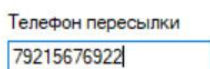
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
						50
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.
						Подп. и дата



18. Нажать кнопку **Включить модем** для активации приёмника.



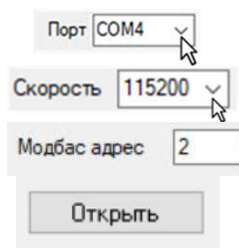
19. Ввести в таблицу **Номера телефонов** (номера SIM-карт, установленных в газоанализаторы) с которых будут рассылаться SMS с информацией.



20. Ввести в поле ввода номер (при необходимости) на который будут поступать все SMS, пришедшие со всех указанных в таблице номеров телефонов.

В.4.2 Настройка Оптимус-IoT (GSM) в режиме GPRS

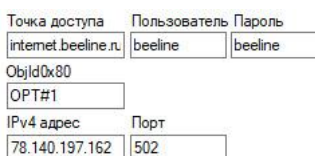
1. Подключить устройство к персональному компьютеру (ПК) через конвертер RS-485/USB.
2. Запустить программу *Modem Wireless Notifier*.
3. Подать напряжение питания от внешнего источника на устройство.
4. Выбрать на панели «Связь с устройством» (см. рис. В.3) из выпадающих списков:
 - **Порт** (активный порт определяется автоматически);
 - **Скорость** обмена с портом;
5. Ввести цифру **2** в поле ввода **Модбас адрес** панели «Связь с устройством» (см. рис. В.3).
6. Нажать кнопку **Открыть**, (она изменится на **Заккрыть**);
7. Снять напряжение питания с устройства.
8. Подать напряжение питания на устройство.
9. При наличии связи с устройством откроется окно вкладки «GPRS»¹ (см. рис. В.9).



Перевод устройства в ждущий режим

Идентификатор устройства Модбас

Рисунок В.9 – Фрагмент окна вкладки «GPRS»



1. Заполнить поля данными из договора с оператором мобильной связи (кроме окна «Идентификатор устройства Модбас»).
2. Флаг в чек-боксе «Ждущий режим» установить только для проверки функционирования системы (см. п. 2.3.2.3 настоящего РЭ).

¹ Здесь имеется в виду газоанализатор Оптимус-IoT с модулем беспроводной связи GSM.

					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			51
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	
						Подп. и дата	

В.4.3 Настройка Оптимус-IoT (GSM) в режиме LoRaWAN

1. Подключить устройство к персональному компьютеру (ПК) через конвертер RS-485/USB.
2. Запустить программу *Modem Wireless Notifier*.
3. Подать напряжение питания от внешнего источника на устройство.
4. Выбрать на панели «Связь с устройством» (см. рис. В.3) из выпадающих списков:
 - **Порт** (активный порт определяется автоматически);
 - **Скорость** обмена с портом;
5. Ввести цифру **2** в поле ввода **Модбас адрес** панели «Связь с устройством» (см. рис. В.3).
6. Нажать кнопку **Открыть**, (она изменится на **Заккрыть**);
7. Снять напряжение питание с устройства.
8. Подать напряжение питания на устройство.
9. При наличии связи с устройством откроется окно вкладки «LoRaWAN»¹ (см. рис. В.10)

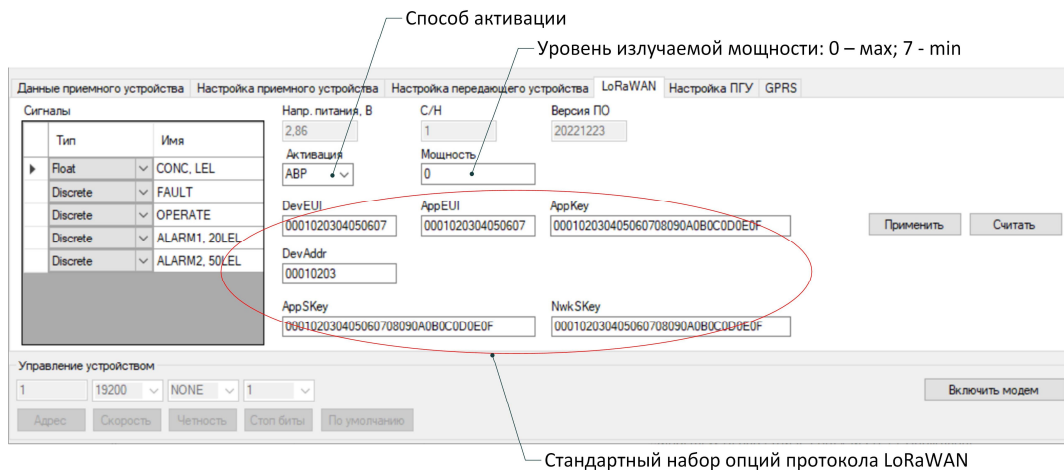
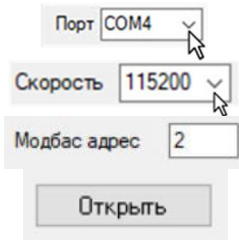
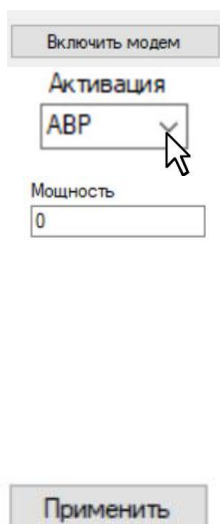


Рисунок В.10 –Окно вкладки «LoRaWAN»



- 1 Нажать для активации устройства.
- 2 Выбрать из выпадающего списка **Активация** способ активации:
 - АВР – активация через персонализацию
 - ОТТА – активация «по воздуху»
- 3 Ввести в поле ввода **Мощность** требуемый/желаемый уровень излучаемой мощности.
- 4 Заполнить окна стандартного набора опций, идентификаторы и ключи получить у оператора платформы LoRa Allince с учетом способа активации.
- 5 После ввода каждой опции нажать на клавиатуре ПК клавишу «ENTER». Параметр **DevEUI** – уникальный номер газоанализатора – не перезаписывается!
- 6 Нажать для применения записанных опций.

¹ Здесь имеется в виду газоанализатор Оптимус-IoT с модулем беспроводной связи LoRaWAN.

					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			52
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	
						Подп. и дата	

В.4.4 Настройка преобразователя газового

1. Подключить устройство к персональному компьютеру (ПК) через конвертер RS-485/USB.
2. Запустить программу *Modem Wireless Notifier*.
3. Подать напряжение питания от внешнего источника на устройство.
4. Выбрать на панели «Связь с устройством» (см. рис. В.3) из выпадающих списков:
 - Порт (активный порт определяется автоматически);
 - Скорость обмена с портом;
5. Ввести цифру **1** в поле ввода **Модбас адрес** панели «Связь с устройством» (см. рис. В.3).
6. Нажать кнопку **Открыть**, (она изменится на **Заккрыть**);
7. Снять напряжение питание с устройства.
8. Подать напряжение питания на устройство.
9. При наличии связи с устройством откроется окно вкладки «ПГУ» (см. рис. В.11).
10. Щёлкнуть мышью в поля ввода и ввести значения параметров плана работы оповещения (см. рис. В.11).

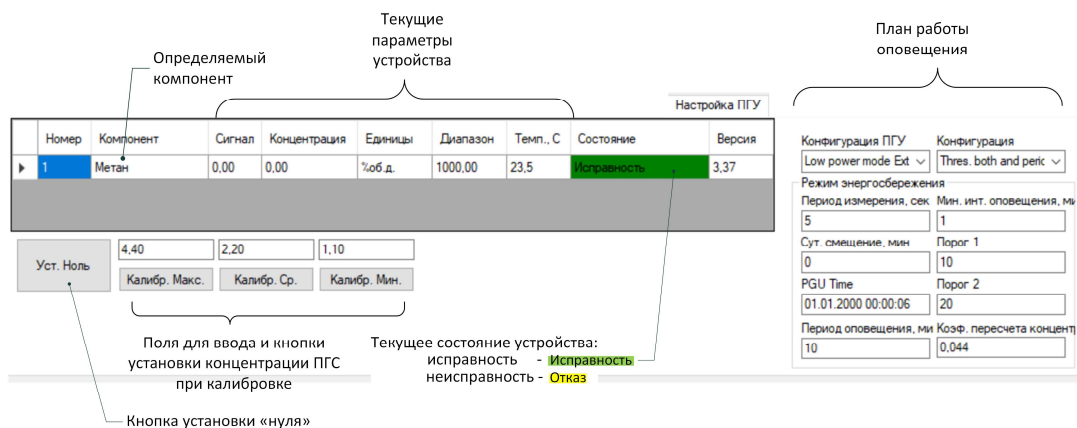
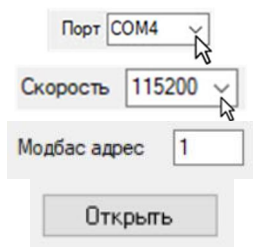
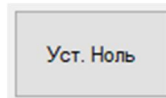


Рисунок В.11 – Фрагмент окна вкладки «ПГУ»

Установка «нуля» производится с подачей ПНГ по схеме рис. 3 Б

1. Выбрать в таблице по номеру устройство, с которым будете работать (см. рис. В.11).
2. После приработки в течение не менее 30 мин, подать ПНГ (азот, чистый воздух) с потоком 0,5 л/мин.
3. После стабилизации показаний нажать кнопку **Уст. Ноль** (см. рис. В.11).
4. При наличии шлейфа устройств повторить процедуры №№ 2, 3 (без приработки) текущего подраздела для других устройств.



Выполнение концентрационной калибровки с подачей ПГС по схеме рис. 3 Б

1. Выбрать в таблице по номеру устройство, с которым будете работать (см. рис. В.11).

					ПДАР.413311.103-1РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			53
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.	
						Подп. и дата	

4,40	2,20	1,10
Калибр. Макс.	Калибр. Ср.	Калибр. Мин.

2. Ввести в поле ввода (см. рис. В.11) значения концентраций ПГС в % об.д., указанные в паспортах на ПГС*). Нажать соответствующую кнопку **Калибровка**

3. При наличии шлейфа устройств повторить процедуры №№ 2, 3 текущего подраздела для других устройств.

4. Снять калибровочные камеры с устройств, выждать стабилизации нулевых показаний.

*****) Газоанализаторы с оптическими сенсорами, а также газоанализаторы с электрохимическими сенсорами на сероводород, кислород, водород калибруются по 2-м точкам после установки нуля («Калибр.Макс.», «Калибр.Ср.»). Выбор газовых смесей осуществляется согласно актуальной Методики поверки, где («Калибр.Макс.» соответствует ПГС №3, «Калибр.Ср.» соответствует ПГС №2.

Газоанализаторы с электрохимическими сенсорами на угарный газ, меркаптаны, аммиак, метанол калибруются по 3-м точкам после установки нуля («Калибр.Макс.», «Калибр.Ср.», «Калибр.Мин.»). Выбор газовых смесей осуществляется согласно актуальной Методики поверки, где «Калибр.Макс.» соответствует ПГС №4, «Калибр.Ср.» соответствует ПГС №3, «Калибр.Мин.» соответствует ПГС №2.

Допускается калибровка только по одной точке, если за период между поверками/калибровками не наблюдалось выходов в неисправность или дрейфа сигналов.

В.4.5 Завершить работу программы можно стандартными средствами ОС с помощью кнопок управления окном 

					ПДАР.413311.103-1РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дупл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПДАР.413311.103-1РЭ				Лист
									55
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дупл.		Подп. и дата	