



**ЗАКАЗАТЬ**

**ГАЗОАНАЛИЗАТОР МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ**

**МАГ-6**

**исполнения МАГ-6 Т-Х, МАГ-6 Т-Х-В**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**И ПАСПОРТ**

**ТФАП.468166.004 РЭ и ПС**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	4
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	7
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	24
5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	24
6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА .....	26
7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	44
8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА .....	45
9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	45
10 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	46
11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	47
12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	47
13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ .....	48
14 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА .....	50
15 НАИМЕНОВАНИЕ И АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	52
Свидетельство об утверждении типа средств измерений .....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	53
Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС ТР 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	53
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	57
Таблица перекрёстной чувствительности датчиков газоанализатора МАГ-6. ....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	58
Распайка кабеля для подключения газоанализатора к компьютеру .....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	59
Работа по протоколу Modbus RTU и TCP .....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Е .....	61
Методика поверки .....	61

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики газоанализатора многокомпонентного МАГ-6 (исполнения МАГ-6 Т-1, МАГ-6 Т-2, МАГ-6 Т-4, МАГ-6 Т-8, МАГ-6 Т-16, МАГ-6 Т-1-В, МАГ-6 Т-2-В, МАГ-6 Т-4-В, МАГ-6 Т-8-В, МАГ-6 Т-16-В).

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяют ознакомиться с устройством и принципом работы газоанализатора многокомпонентного МАГ-6 (исполнения МАГ-6 Т-1, МАГ-6 Т-2, МАГ-6 Т-4, МАГ-6 Т-8, МАГ-6 Т-16, МАГ-6 Т-1-В, МАГ-6 Т-2-В, МАГ-6 Т-4-В, МАГ-6 Т-8-В, МАГ-6 Т-16-В) и устанавливают правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Газоанализатор выпускается согласно ТУ 4215-011-70203816-2016, имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.31.541.A № 63658/1 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 65219-16.

Газоанализатор МАГ-6 Т-Х-В (исполнения МАГ-6 Т-1-В, МАГ-6 Т-2-В, МАГ-6 Т-4-В, МАГ-6 Т-8-В, МАГ-6 Т-16-В) относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), выполнен с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" и "взрывонепроницаемая оболочка", имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасная", маркировку взрывозащиты **1ExdibПСТ6 X**, соответствует ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999), и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках согласно гл.7.3.ПУЭ, гл.3.4.ПЭЭП и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

В конструкцию, внешний вид, электрические схемы и программное обеспечение газоанализатора без предварительного уведомления могут быть внесены изменения, не ухудшающие его метрологические и технические характеристики.

Права на топологию всех печатных плат, схемные решения, программное обеспечение и конструктивное исполнение принадлежат изготовителю – АО «ЭКСИС». Копирование и использование – только с разрешения изготовителя.

В случае передачи газоанализатора на другое предприятие или в другое подразделение для эксплуатации или ремонта, настоящее руководство по эксплуатации и паспорт подлежат передаче вместе с газоанализатором.

Поверка осуществляется по документу МП-242-2019-2016 "Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6. Методика поверки", утвержденным ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «04» июля 2016 г.

Интервал между поверками один год.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1** Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 Т-Х(-В) (далее газоанализатор) предназначен для измерений объемной доли кислорода, диоксида углерода, метана, массовой концентрации монооксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида азота, диоксида серы в воздухе рабочей зоны (любые 4 компонента из 8 для каждого измерительного преобразователя).
- 1.2** Газоанализатор МАГ-6 Т-Х-В относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.0-2002 и предназначен для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.
- 1.3** Газоанализатор может использоваться в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, медицине, энергетике.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 2.1** Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора и номинальное время установления показаний  $T_{0,9ном}$  представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора	Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$ , с
Кислород	От 0,0 до 30,0 % (об.д.) От 0,0 до 100,0 % (об.д.)	$\pm 0,4$ % (об.д.) $\pm 1,0$ % (об.д.)	30
Оксид углерода	От 0 до 20 мг/м <sup>3</sup> Св. 20 до 500 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 4$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 20$ % отн.	30
Диоксид углерода	От 0,0 до 1,0 % (об.д.) От 0,0 до 10,0 % (об.д.)	$\pm(0,02 + 0,05 \cdot C_{вх})$ % (об.д.) $\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{вх})$ % (об.д.)	30
Метан	От 0,0 до 2,0 % (об.д.) Св. 2,0 до 5,0 % (об.д.)	$\pm 0,2$ % (об.д.) $\pm 10$ % отн.	30
Аммиак	От 0 до 20 мг/м <sup>3</sup> Св. 20 до 70 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 4$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 20$ % отн.	60
Сероводород	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> Св. 10 до 140 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 20$ % отн.	60
Диоксид серы	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> Св. 10 до 50 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 25$ % отн.	60
Диоксид азота	От 0 до 2 мг/м <sup>3</sup> Св. 2 до 35 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,5$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 25$ % отн.	60

**Примечание:**  $C_{вх}$  – массовая концентрация определяемого компонента на входе датчика.

Диапазон измерений определяется при заказе газоанализатора и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации.

- 2.2** Пределы допускаемых дополнительных погрешностей газоанализатора от изменения температуры на каждые 10 °С, давления на каждые 3,3 кПа, относительной влажности окружающей и анализируемых сред, при которых проводилось определение основной погрешности, в долях от пределов основной допускаемой погрешности представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Определяемый компонент	Пределы допускаемых дополнительных погрешностей газоанализатора от изменения:		
	температуры на каждые 10 °С	давления на каждые 3,3 кПа	относительной влажности
Кислород	1,0	0,7	0,5
Оксид углерода	1,0	0,2	0,5
Диоксид углерода	0,5	0,7	1,0
Метан	0,2	0,7	0,5
Аммиак	1,0	0,2	0,5
Сероводород	1,0	0,2	0,5
Диоксид серы	1,0	0,2	0,5
Диоксид азота	1,0	0,2	0,5

**Примечание** - относительно условий, при которых проводилось определение основной погрешности.

2.3 Технические характеристики газоанализатора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Технические характеристики

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Производительность внутреннего побудителя расхода, дм <sup>3</sup> /мин*	От 0,1 до 0,5
Рекомендуемый расход анализируемого газа, дм <sup>3</sup> /мин	От 0,1 до 0,5
Предел допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемого изменения выходного сигнала стационарного газоанализатора в течение 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	5
Напряжение питания	(220± 10%) В, (50±1) Гц
Разрешение дисплея	320*240 / 800*600
Количество цветов дисплея	65535
Тип сенсорной панели	резистивный
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Количество точек автоматической статистики, не менее	715000
Длина кабеля для подключения преобразователя к измерительному блоку, м, не более	1000
Интерфейс связи с компьютером	RS-232, RS-485*, USB 2.0, Ethernet* 100BASE-TX
Коммутационная способность реле	7А при напряжении 220В 50Гц
Габаритные размеры измерительного блока с учетом присоединенных разъемов, мм, не более	150x255x235
Габаритные размеры первичных преобразователей, мм, не более	210x40x100

Продолжение таблицы 2.1

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Токовый выход: Диапазон изменения выходного тока, мА Дискретность изменения выходного тока, мкА Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	4...20; 0...5; 0..20 19.5; 4.9; 19.5 300; 1000; 300
Масса измерительного блока, кг, не более	1,5
Масса измерительного преобразователя, кг, не более	0,5
Напряжение питания барьера, В	9-12
Максимальное напряжение искроопасной цепи ( $U_m$ ), В	$\leq \sim 250$ (50 Гц)
Максимальное выходное напряжение барьера ( $U_0$ ), В	5 В
Максимальный выходной ток барьера ( $I_0$ ), мА,	$\leq 500$
Максимальная выходная мощность барьера ( $P_0$ ), Вт	$\leq 2,5$
Максимальная внешняя емкость ( $C_0$ ), мкФ	$\leq 0,8$
Максимальная внешняя индуктивность ( $L_0$ ), мГн	$\leq 1,0$
Электрическая прочность гальванической развязки, кВ	1,5
Масса искрозащитного барьера, кг, не более	0,2
Габаритные размеры барьера, мм, не более (длина, ширина, высота)	90x65x22
Средняя наработка на отказ газоанализатора, ч	15000
Средний срок службы, лет, не менее	5

## 2.2 Условия эксплуатации приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 Условия эксплуатации

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Рабочие условия применения блока измерения - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от - 20 до + 40 от 10 до 95 от 84 до 106,7
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), отравляющих элементы датчика, не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005-88 и уровня ПДК.	

### 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

#### 3.1 Устройство

Газоанализатор состоит из блока измерения и подключаемых к нему измерительных преобразователей, соединяемых с блоком измерения удлинительным кабелем длиной до 1000 метров.

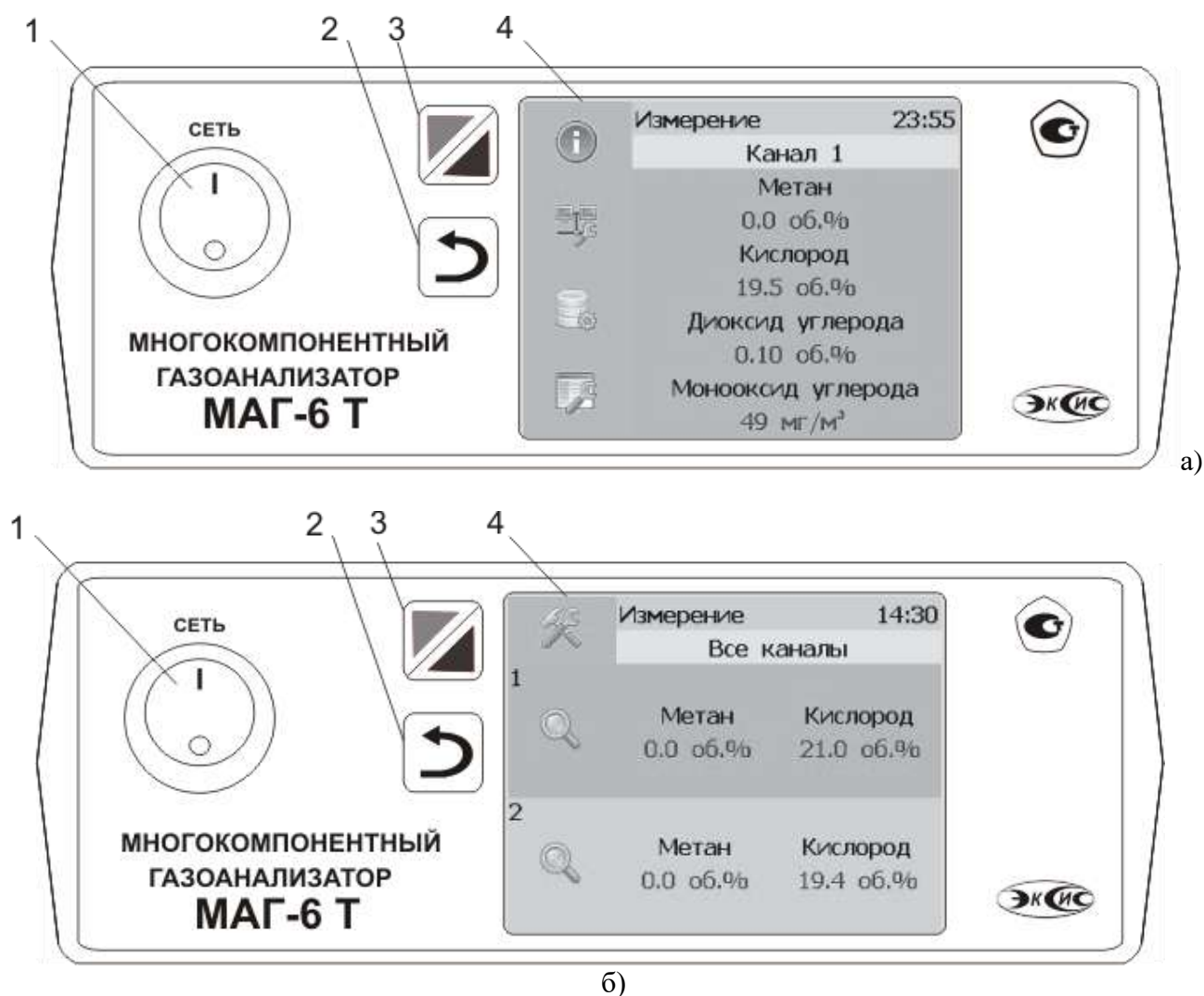
#### 3.2 Блок измерения

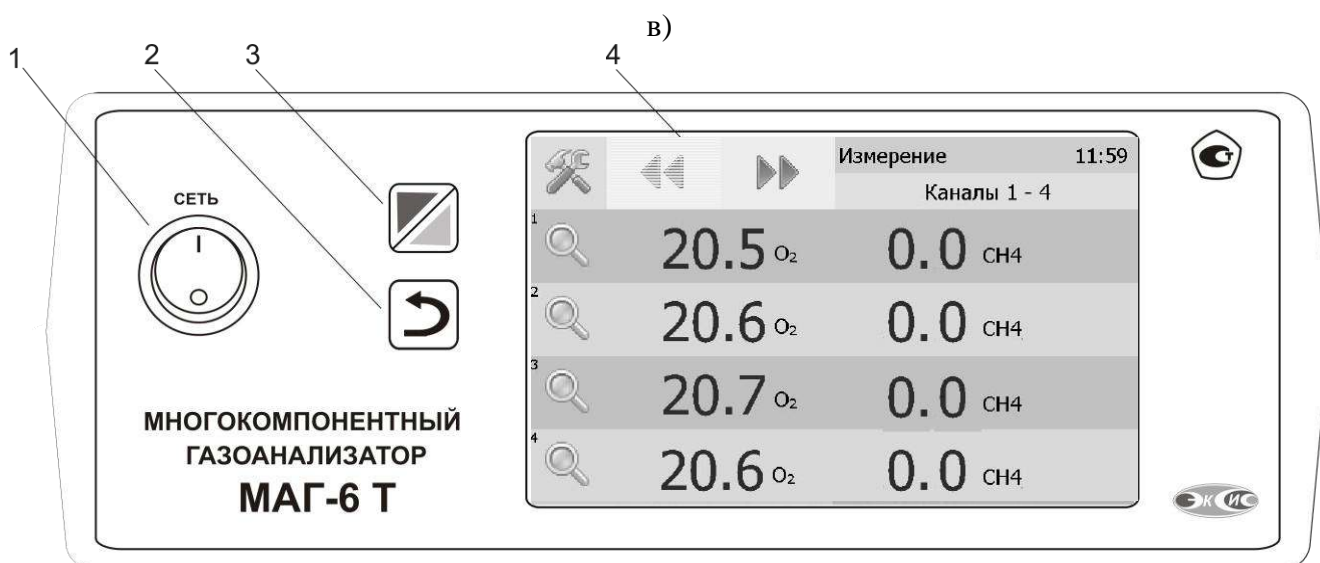
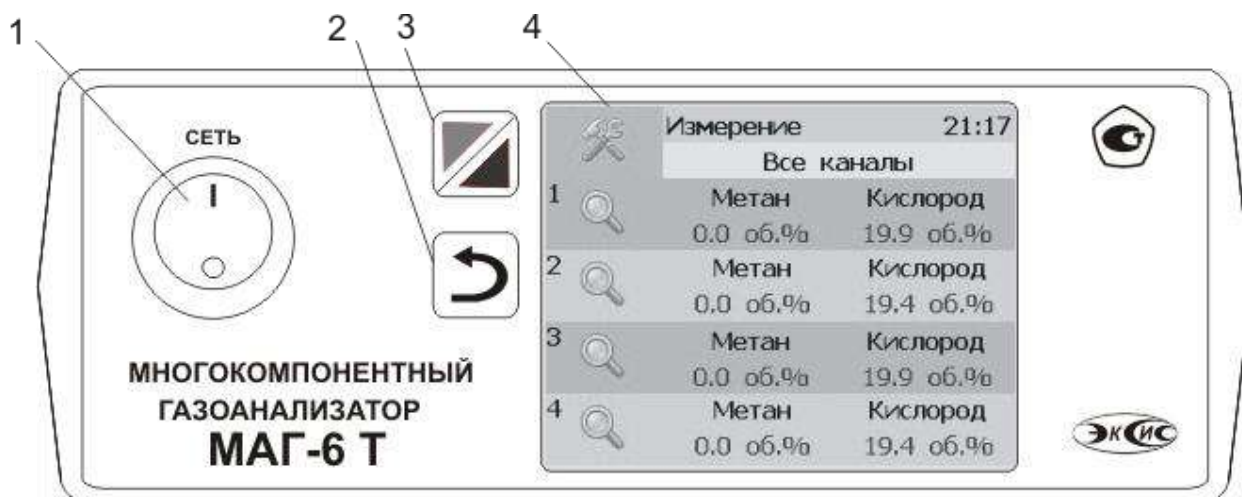
##### 3.2.1 Конструкция блока

Блок измерения изготавливается в пластмассовом корпусе в настольном варианте. На лицевой панели блока расположен жидкокристаллический дисплей с сенсорным управлением, кнопки управления и кнопка включения. На задней панели располагаются разъемы для подключения измерительных преобразователей, разъемы выходов исполнительных устройств (токовые выходы или выходы реле), разъемы интерфейсов RS-232, USB, RS-485 или Ethernet, в зависимости от исполнения, держатель предохранителя.

##### 3.2.2 Лицевая панель

Внешний вид лицевой панели газоанализаторов одноканального, двухканального, четырехканального, восьми\шестнадцатиканального исполнения приведен на Рисунок 3.1 а, б, в, г соответственно.






г)


Рисунок 3.1 Вид лицевой панели газоанализатора:

- а – одноканального исполнения
- б - двухканального исполнения
- в - четырехканального исполнения
- г – восьми/шестнадцатиканального исполнения

- 1 Кнопка "Сеть"
- 2 Кнопка "Назад"
- 3 Кнопка переключения между режимами отображения каналов управления и измерения
- 4 Дисплей с сенсорным управлением.

Кнопка «Сеть» служит для включения\выключения измерителя.

Кнопка «Назад»  служит для перехода к предыдущему меню.

Кнопка  служит для перехода между главными экранами каналов измерения и каналов управления.



Вид главного канала измерений приведен на рисунках 3.2 а, б, в, г соответственно.

Выбор канала измерения/управления осуществляется нажатием на область



	Измерение	23:55
	Канал 1	
	Метан	0.0 об.%
	Кислород	19.5 об.%
	Диоксид углерода	0.10 об.%
	Монооксид углерода	49 мг/м <sup>3</sup>

а)

	Измерение	14:30	
	Все каналы		
1		Метан 0.0 об.%	Кислород 21.0 об.%
2		Метан 0.0 об.%	Кислород 19.4 об.%

б)

	Измерение	21:17	
	Все каналы		
1		Метан 0.0 об.%	Кислород 19.9 об.%
2		Метан 0.0 об.%	Кислород 19.4 об.%
3		Метан 0.0 об.%	Кислород 19.9 об.%
4		Метан 0.0 об.%	Кислород 19.4 об.%

в)



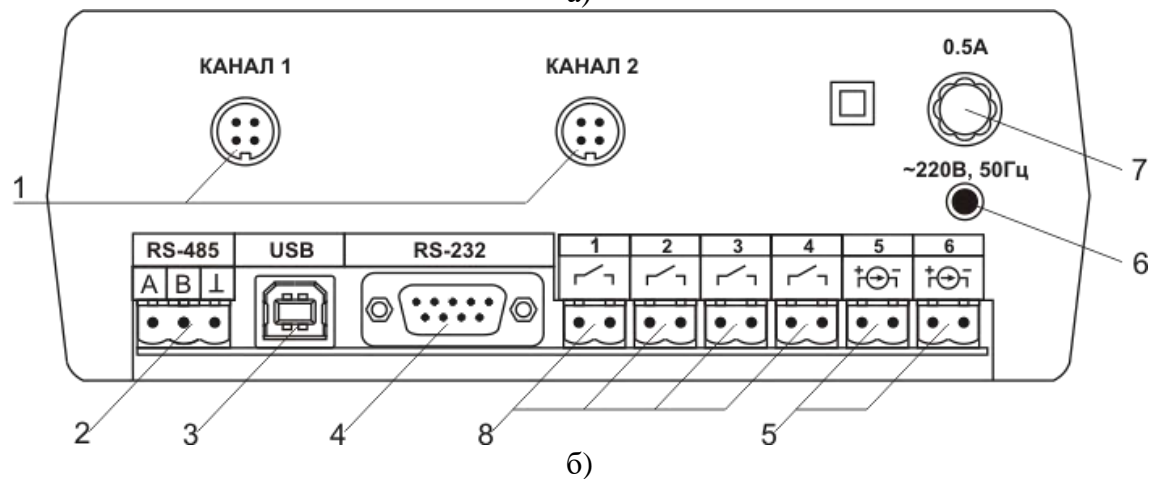
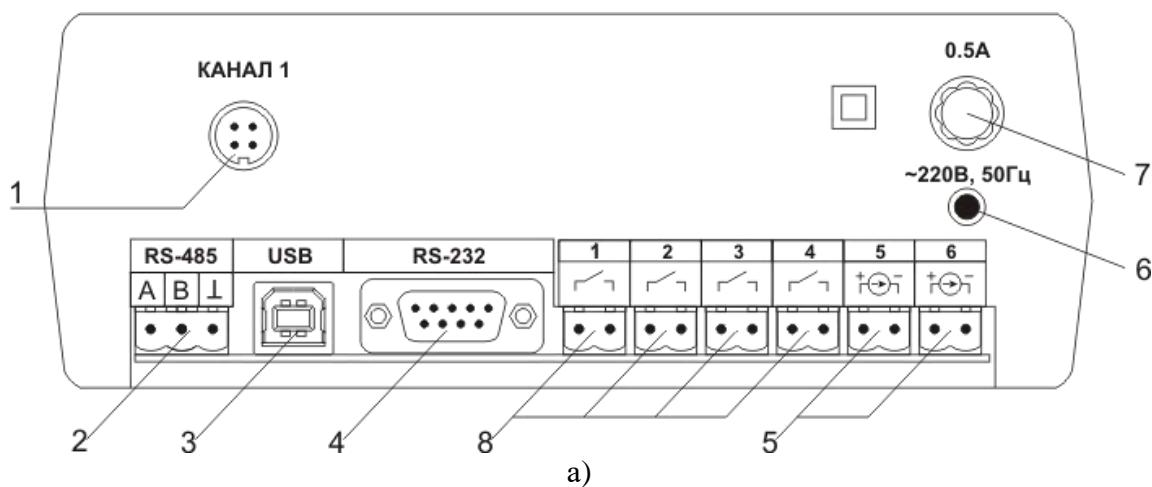
з)

Рисунок 3.2 Вид главного экрана каналов измерений:

- а) МАГ-6 Т-1(-В) (-Е); б) МАГ-6 Т-2(-В) (-Е);  
в) МАГ-6 Т-4(-В) (-Е), г) МАГ-6 Т-8(16)(-В)(-Е).

### 3.2.3 Задняя панель

Внешний вид задней панели газоанализаторов одноканального, двухканального, четырехканального исполнения приведен на Рисунок 3.3 а, б, в, соответственно.



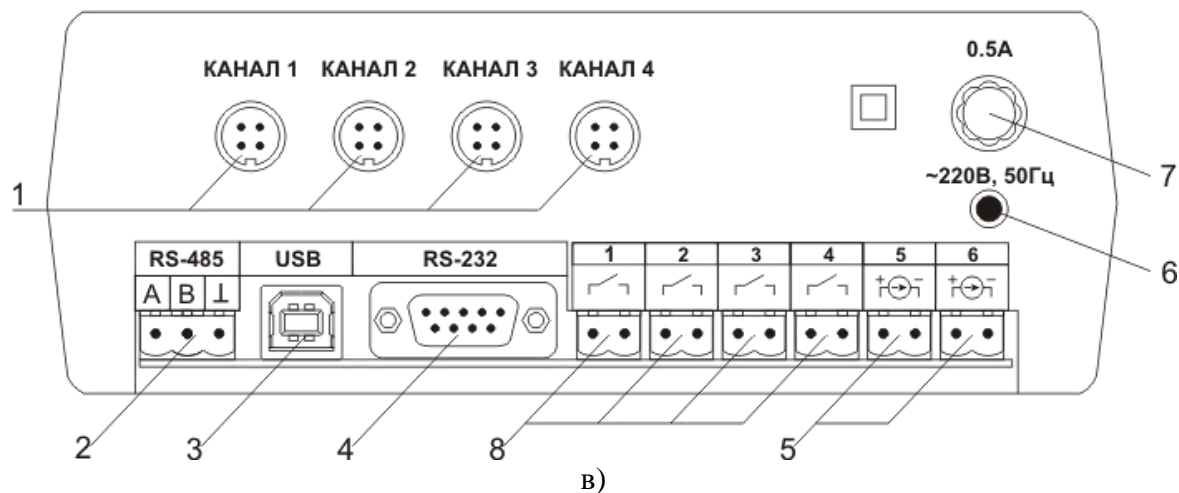
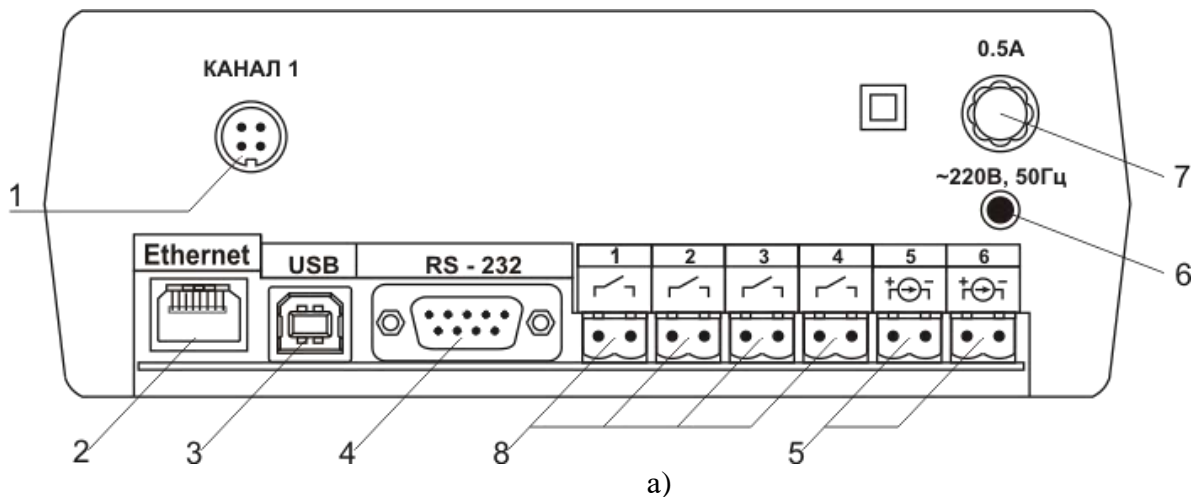


Рисунок 3.3 Вид задних панелей газоанализаторов МАГ-6 Т-Х(-В) :

- а - одноканального исполнения
- б - двухканального исполнения
- в - четырехканального исполнения

- 1 Разъемы для подключения преобразователей
- 2 Разъем RS-485
- 3 Разъем USB
- 4 Разъем RS-232

- 5 Разъемы для подключения исполнительных устройств
- 6 Сетевой предохранитель
- 7 Вилка для подключения сетевого шнура
- 8 Кнопка "Сеть"



а)

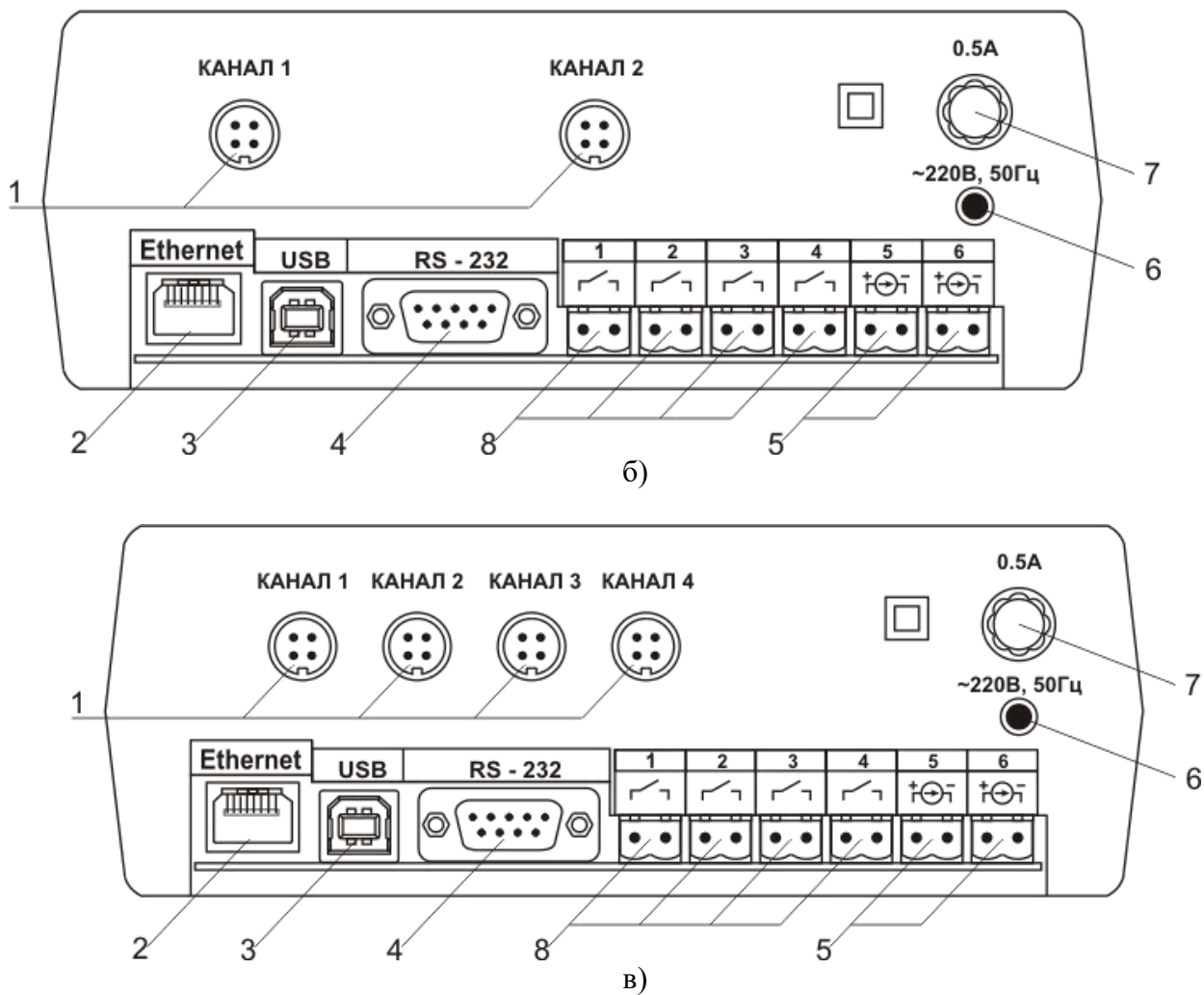


Рисунок 3.4 Вид задних панелей газоанализаторов МАГ-6 Т-Х(-В) -Е :

а - одноканального исполнения

б - двухканального исполнения

в - четырехканального исполнения

**1** Разъемы для подключения

преобразователей

**2** Разъем **Ethernet**

**3** Разъем **USB**

**4** Разъем **RS-232**

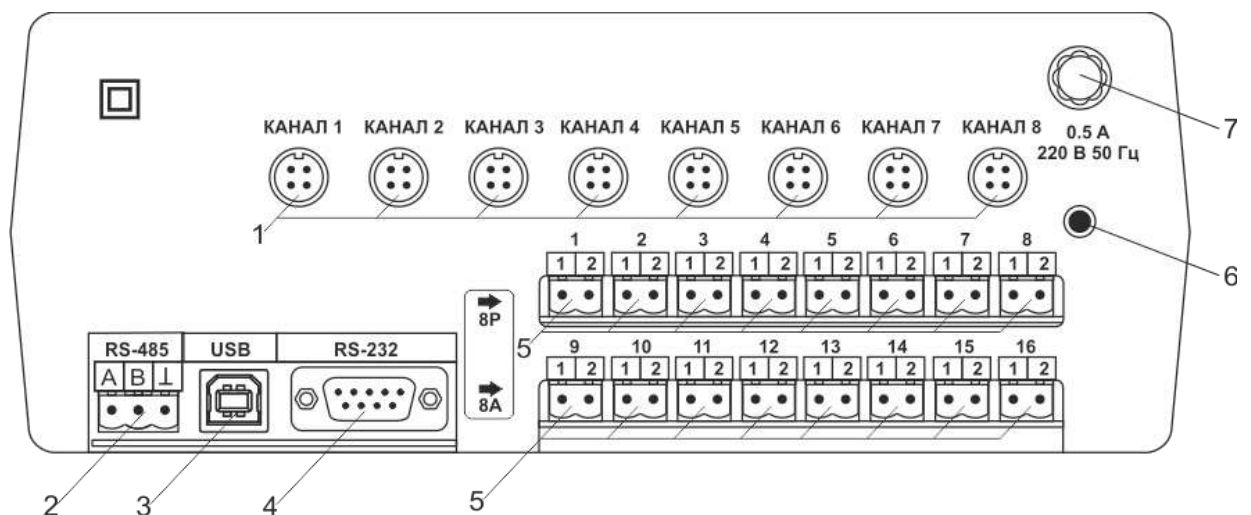
**5** Разъемы для подключения

исполнительных устройств

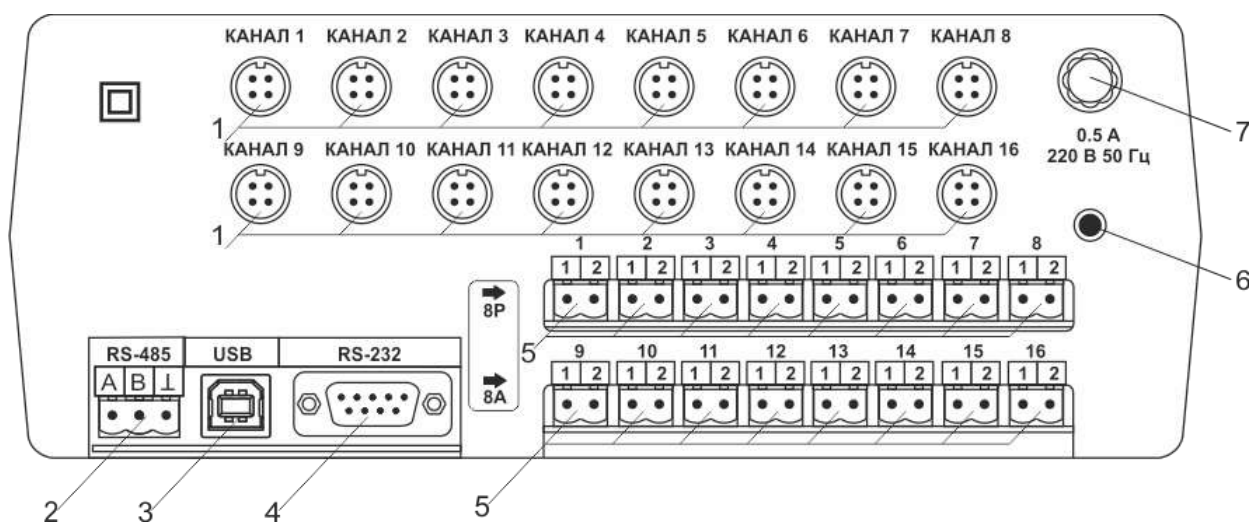
**6** Сетевой предохранитель

**7** Вилка для подключения сетевого шнура

**8** Кнопка "Сеть"



а)



б)

Рисунок 3.5 Вид задних панелей приборов МАГ-6 Т-8(16)(-В)

а - восьмиканального исполнения

б - шестнадцатиканального исполнения

**1** Разъемы для подключения преобразователей

**2** Разъем **RS-485**

**3** Разъем **USB**

**4** Разъем **RS-232**

**5** Разъемы для подключения исполнительных устройств

**6** Вилка для подключения сетевого шнура

**7** Сетевой предохранитель

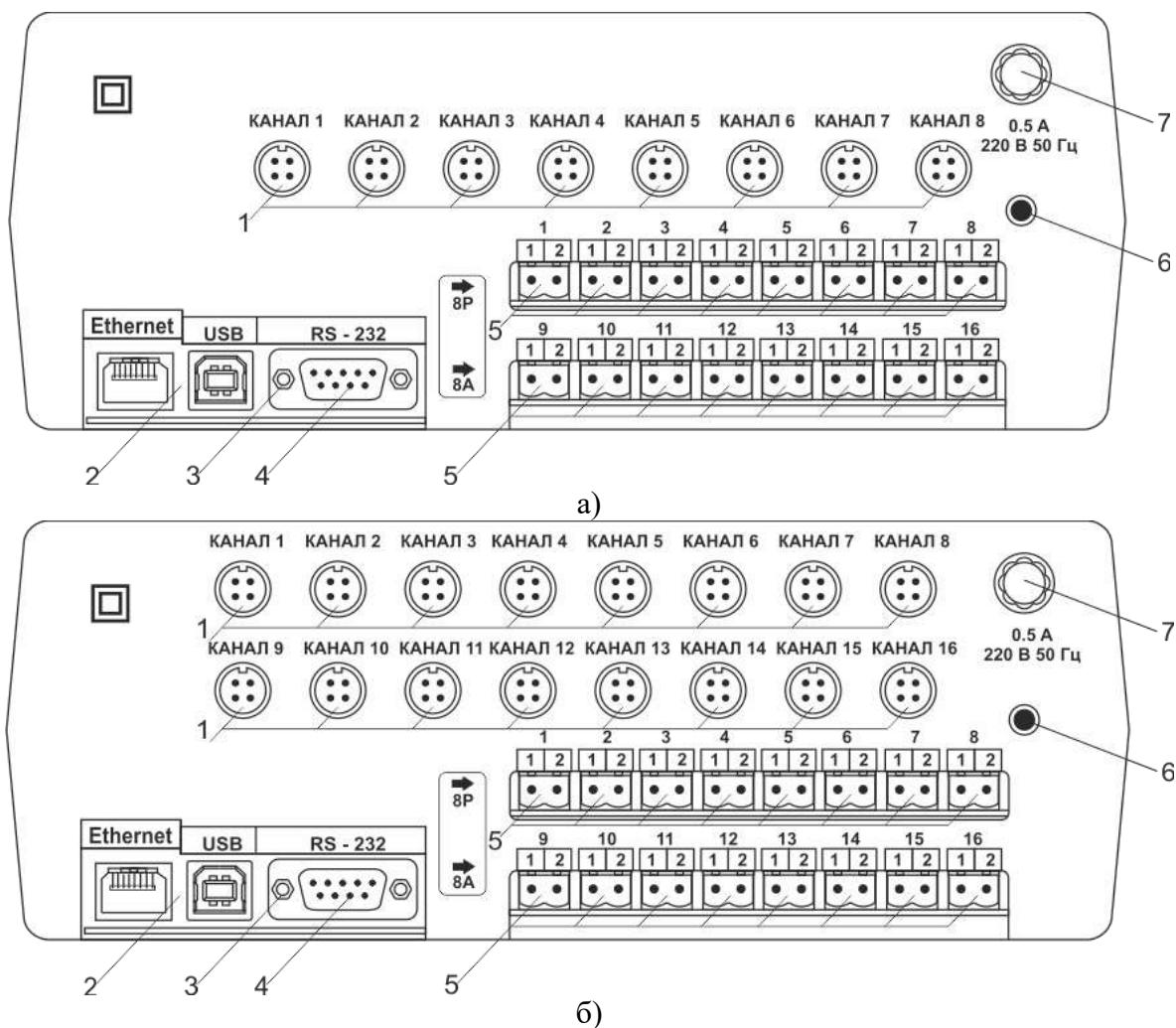


Рисунок 3.6 Вид задних панелей приборов МАГ-6 Т-8(16)(-В) -Е:  
а - восьмиканального исполнения  
б - шестнадцатиканального исполнения

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 | Разъемы для подключения преобразователей | 5 | Разъемы для подключения исполнительных устройств |
| 2 | Разъем <b>Ethernet</b>                   | 6 | Вилка для подключения сетевого шнура             |
| 3 | Разъем <b>USB</b>                        | 7 | Сетевой предохранитель                           |
| 4 | Разъем <b>RS-232</b>                     |   |  |

Разъемы поз.1 служат для подключения измерительных преобразователей влажности к газоанализатору. Связь газоанализатора с преобразователями осуществляется по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена на Рисунок 3.7.

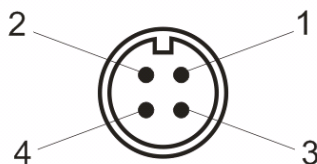


Рисунок 3.7 Разъем подключения преобразователей  
1 – сигнал “А” линии RS-485

**2** – сигнал “**B**” линии RS-485

**3** – общий провод

**4** – питание +12 В

Разъем “**RS-232**” предназначен для подключения газоанализатора по интерфейсу RS-232 к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на Рисунок 3.8.

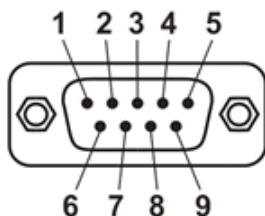


Рисунок 3.8 Разъем подключения к компьютеру по RS-232

**2** – сигнал RD линии RS-232

**3** – сигнал TD линии RS-232

**5** – общий (земля) RS-232

**1, 4, 6, 7, 8, 9** – не использовать

Разъем “**USB**” предназначен для подключения газоанализатора по интерфейсу USB к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на Рисунок 3.9.

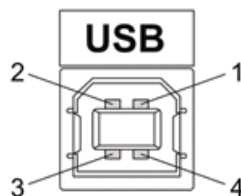


Рисунок 3.9 Разъем USB (розетка «B»)

**1** – питание (+5В)

**2** – линия D-

**3** – линия D+

**4** – общий (земля)

Разъем “**RS-485**” предназначен для подключения газоанализатора в сеть по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена на Рисунок 3.10.

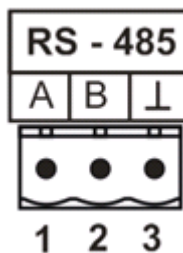


Рисунок 3.10 Вид разъема RS-485

**1** – сигнал A линии RS-485

**2** – сигнал B линии RS-485

**3 – общий (земля) RS-485**

Подключать нагрузку на выходные разъемы реле следует, руководствуясь схемой, приведенной на Рисунок 3.11.

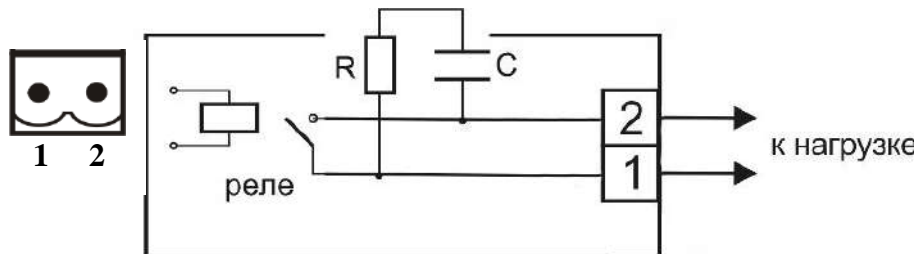


Рисунок 3.11 Подключение нагрузки к выходу управления

Цоколевка разъема токового выхода приведена на Рисунок 3.12.



**1 2**

Рисунок 3.12 Разъем токового выхода

**1 – токовый сигнал**

**2 – общий (земля)**



### 3.3 Принцип работы

Функционирование газоанализатора представлено на Рисунок 3.13.



Рисунок 3.13 Функционирование газоанализатора

#### 3.3.1 Индикация измерений

Прибор во включенном состоянии производит опрос измерительных преобразователей, анализирует данные от встроенных сенсоров и отображает на индикаторе в зависимости от исполнения значения объёмной доли диоксида углерода, кислорода, метана в % (об.д.), оксида углерода, аммиака, сероводорода в мг/м<sup>3</sup>. Измерительные преобразователи с помощью принудительной подачи или встроенного побудителя расхода (при комплектовании микрокомпрессором) производят непрерывный забор газа. Интервал опроса встроенных сенсоров составляет около одной секунды.

#### 3.3.2 Регистрация измерений

Данные, полученные от измерительных преобразователей, записываются в энергонезависимую память блока с определенным периодом. Настройка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения.

#### 3.3.3 Интерфейсы связи

С помощью цифровых интерфейсов из газоанализатора могут быть считаны текущие значения измерения влажности и температуры, накопленные данные измерений, изменены настройки газоанализатора. Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по интерфейсам: RS-232, USB, RS-485 или Ethernet в зависимости от модификации. Допускается подключение и работа блока по всем интерфейсам одновременно. Скорость обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485 настраивается пользователем в пределах от 1200 до 115200 бит/с. USB интерфейс поддерживает стандарт 2.0, скорость обмена по стандарту Full-Speed. Ethernet интерфейс поддерживает стандарт 100BASE-TX.

#### 3.3.4 Работа выходных устройств

Измерительный блок в качестве выходных устройств использует 4 выхода реле и 2 токовых выхода. Токовые выходы могут быть настроены пользователем для работы в стандартных диапазонах: 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА. Работа выходных устройств определяется настройками каналов управления. Каждое выходное устройство реле или токовый выход

жестко связано с каналом управления – выходное устройство 1 управляется каналом управления 1; выходное устройство 2 управляется каналом управления 2 и т.д. При этом канал управления может быть настроен на события и измеряемый параметр любого канала измерения. Работа канала управления может быть настроена одним из следующих способов: *выключено, логический сигнализатор, стабилизация с гистерезисом (только для реле)*. При выборе логики *стабилизация с гистерезисом (только для реле)* газоанализатор стабилизирует заданный параметр по фиксированному значению, либо по значению, меняющемуся во времени по программе (подробнее см. 6.4)

### Логический сигнализатор

В режиме работы логического сигнализатора канал управления включает/выключает выходное устройство по определённым событиям в каналах измерения, для токового выхода означает минимум и максимум тока соответственно. События в каналах измерения могут быть следующие: *нарушение нижнего порога, нарушение верхнего порога*. Все разрешённые для сигнализатора события по всем каналам измерения логически складываются и образуют логическую функцию приведенную ниже:

$$f = НП1 \bullet Р_{нп1} + ВП1 \bullet Р_{вп1} + НП2 \bullet Р_{нп2} + ВП2 \bullet Р_{вп2}$$

где:

$НП1, НП2, ВП1, ВП2$  – события нарушения нижних и верхних порогов в соответствующих каналах измерения;  $Р_{нп1}, Р_{нп2}, Р_{вп1}, Р_{вп2}$  – разрешение использования событий нарушения соответствующих порогов.

Примеры событий нарушения верхних и нижних порогов и использования этих событий для сигнализации приведены на Рисунок 3.14, Рисунок 3.15.

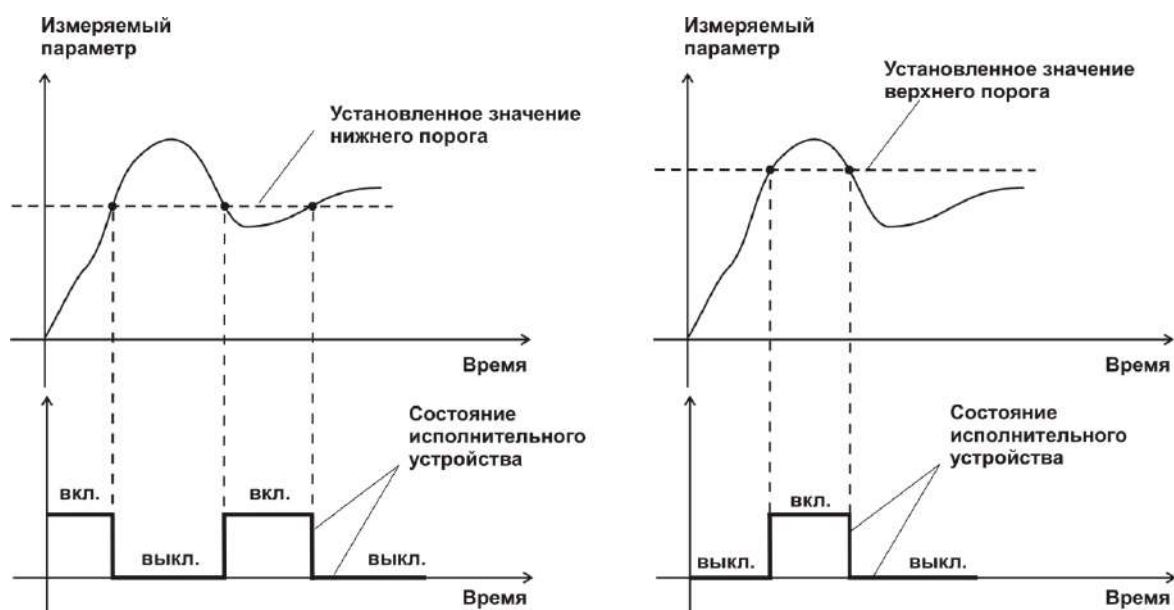


Рисунок 3.14 События: нарушения НП (слева), нарушение ВП (справа)

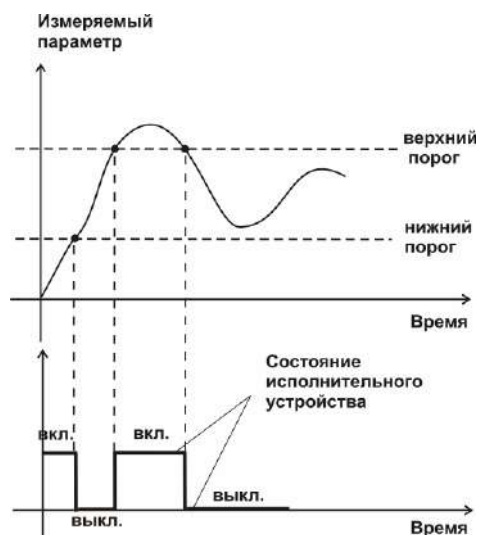


Рисунок 3.15 Функция вида  $f = НП+ВП$

### Стабилизация с гистерезисом

Стабилизация измеряемого параметра с гистерезисом применяется в случаях, когда не требуется высокая точность стабилизируемого параметра, либо когда объект, параметр которого стабилизируется (например, температура), имеет малое время инерции. При выборе типа работы канала управления – стабилизация с гистерезисом, каналу управления назначается канал измерения (любой), параметр которого будет стабилизироваться. Каждый канал управления имеет программу изменения стабилизируемого параметра во времени, по этой программе стабилизируемый параметр линейно изменяется по точкам программы. Пример работы канала управления настроенного на стабилизацию с гистерезисом приведен на Рисунок 3.16

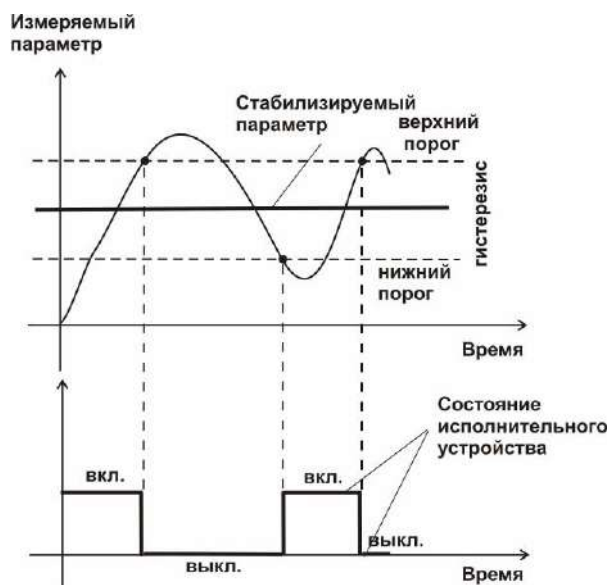


Рисунок 3.16 Стабилизация с гистерезисом

### Линейный выход

Линейный выход используется, когда необходимо получить выходной токовой сигнал прямо пропорциональный измеряемым значениям влажности или температуры. Пользователь может настроить линейный выход на три стандартных диапазона: 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 мА. Соответствия максимума и минимума между током и измеряемых величин также

программируются пользователем. На Рисунок 3.17 приведен пример настройки на диапазон 4...20 мА с границами 0...1%.

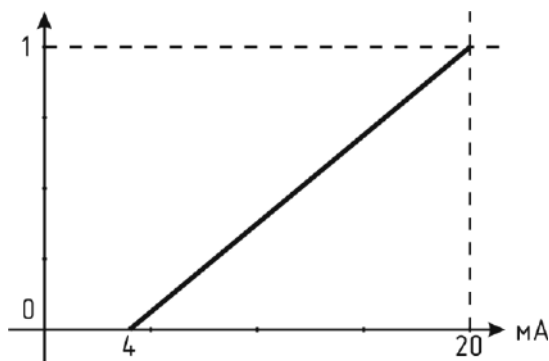


Рисунок 3.17 Линейный выход 4...20 мА с диапазоном 0...1%

Формулы расчета выходного тока  $I$  в мА для заданного минимального  $P_{min}$ , заданного максимального  $P_{max}$  и текущего  $P$  значения измеряемого параметра приведены ниже:

$$I = \frac{(P - P_{min})}{(P_{max} - P_{min})} * 16 + 4 \quad , \text{ для выходного тока } 4...20 \text{ мА,}$$

$$I = \frac{(P - P_{min})}{(P_{max} - P_{min})} * 20 \quad , \text{ для выходного тока } 0...20 \text{ мА,}$$

$$I = \frac{(P - P_{min})}{(P_{max} - P_{min})} * 5 \quad , \text{ для выходного тока } 0...5 \text{ мА.}$$

### 3.4 Измерительный преобразователь

#### 3.4.1 Конструкция

Измерительные преобразователи выпускаются в металлических корпусах, в которых находится печатная плата и набор сенсоров до четырех штук (определяется при заказе согласно таблице 2.1), а также могут комплектоваться внутренним побудителем расхода. Внешний вид показан на Рисунок 3.18.

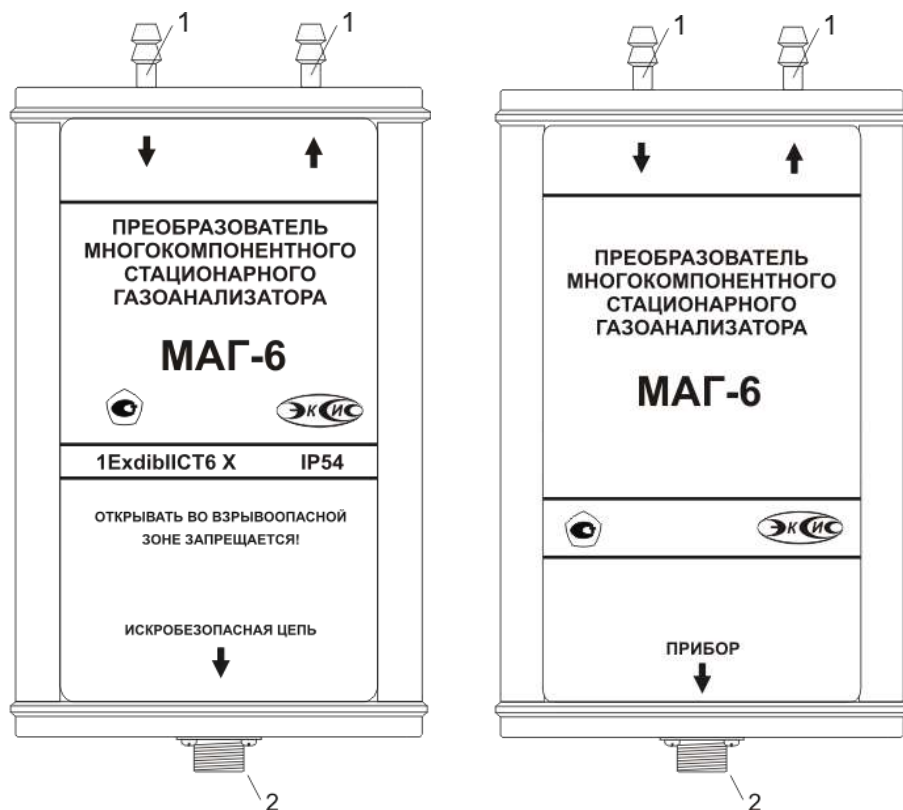


Рисунок 3.18 Измерительный преобразователь МАГ-6  
слева на право: взрывозащищенного исполнения, стандартного исполнения  
1 – газовые штуцера («вход» и «выход» соответственно);  
2 – разъем для подключения к прибору

### 3.4.2 Принцип работы

В качестве чувствительных элементов для определения содержания аммиака, сероводорода, кислорода, монооксида углерода используются электрохимические сенсоры, пропорционально преобразующие парциальное давление газов в ток. В качестве чувствительного элемента объемной доли метана и диоксида углерода используются оптические инфракрасные сенсоры, принцип работы которых основан на измерении поглощения электромагнитной волны длины специфичной для анализируемого вещества.

Питание преобразователя осуществляется от измерительного блока напряжением 12 В постоянного тока. Связь с измерительным блоком ведется по цифровому интерфейсу RS-485 на скорости 9600 бит/с. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды.

### 3.5 Барьер искрозащиты БИ-2П (для МАГ-6 Т-Х-В)

#### 3.5.1 Конструкция

Барьер искрозащиты выполнен в качестве единого неразборного блока, залитого компаундом и помещенного в пластмассовый корпус. С передней стороны барьера искрозащиты располагается семиконтактный разъем для подключения к измерительному блоку МАГ-6 Т-Х-В, с противоположной стороны располагается четырехконтактный разъем для подключения к первичному преобразователю. Внешний вид барьера искрозащиты, Рисунок 3.19.



Рисунок 3.19 Барьер искрозащиты

#### 3.5.2 Принцип работы

Барьер искрозащиты предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей питания первичных преобразователей и представляет собой удовлетворяющий требованиям стандарта ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) узел законченной конструкции с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib». Барьер искрозащиты имеет маркировку «[Exib]IIС». Барьер искрозащиты является невозстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит (согласно п.9.2.3 ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995) должна быть исключена возможность ремонта или замены элементов внутреннего монтажа барьеров). В аварийном режиме работы устройства и при наличии искроопасного напряжения на входе барьера искрозащиты барьер обеспечивает ограничение тока и напряжения на выходе или перегорание встроенного предохранителя, отключая защищенную цепь от опасного напряжения.

**ВНИМАНИЕ!** Барьер искрозащиты и блок измерения должны располагаться вне взрывоопасных зон.

#### 3.5.3 Обеспечение взрывозащиты (искробезопасности)

Взрывозащита прибора обеспечивается защитой вида «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

Питание первичного преобразователя осуществляется от барьера искрозащиты, обеспечивающего ограничение выходного тока и напряжения до значений, искробезопасных для газовых смесей категории IIС.

Входная искробезопасная цепь питания преобразователя гальванически развязана от искроопасных цепей блока измерения применением в барьере DC-DC преобразователя напряжения с электрической прочностью изоляции вход-выход 1500 В.

Все входные цепи преобразователя защищены плавкими предохранителями на 250 мА. Ограничение выходного тока и напряжения в барьере осуществляется с помощью

искрозащитных элементов – резисторов и «TVS» диодов, при электрической нагрузке не более 2/3 паспортного значения.

Интерфейсные цепи преобразователя гальванически развязаны от искроопасных цепей блока измерения оптронными элементами барьера с электрической прочностью изоляции вход-выход 1500 В.

Питание барьера осуществляется от вторичной обмотки сетевого трансформатора блока измерения, выполненного в соответствии с ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999)

Максимальное значение  $C_0$  и  $L_0$  барьера установлены с учетом 1,5 – кратного коэффициента безопасности.

Оболочка конструкции первичного преобразователя обеспечивает защиту цепей от влияния окружающей среды со степенью защиты IP-54 по ГОСТ 14254. Параметры входных цепей преобразователя – емкость ( $C_i$ ), индуктивность ( $L_i$ ), максимальный входной ток ( $I_i$ ), максимальная входная мощность ( $P_i$ ) и максимальное входное напряжение ( $U_i$ ) не превышают допустимых параметров барьера искрозащиты, указанных в его технических характеристиках. При этом параметры преобразователя –  $C_i$ ,  $L_i$  и емкость и индуктивность соединительного кабеля не превышают значений  $C_0$ ,  $L_0$  барьера.

Материалы конструкции выбраны с учетом требований по фрикционной искробезопасности в соответствии с ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) и не способны накапливать зарядов статического электричества. Механическая прочность конструкции преобразователя соответствует высокой степени по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998).

#### 4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Прибор относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998).

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требованиям ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), “Правил устройства электрооборудования”, “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей”.

Размещение составных узлов прибора должно быть выполнено с учетом установленных маркировок взрывозащиты:

- Блок измерения и барьер искрозащиты вне взрывоопасной зоны;
- Измерительный преобразователь во взрывоопасной зоне.

В случае самостоятельного изготовления кабеля длина кабельной линии связи между барьером искрозащиты и измерительным преобразователем выбирается с учетом того, чтобы емкость (Скаб) и индуктивность (Lкаб) кабеля не превышали значения 0.1 мкФ и 0.1 мГн соответственно (согласно ГОСТ 30852.10-2002, ГОСТ 30852.13-2002 и параметрам барьера искрозащиты).

Прокладка искробезопасных цепей должна быть выполнена вдали от источников электромагнитных наводок (двигателей, электрических кабелей и т.д.).

Заземление корпусов электрооборудования во взрывоопасной зоне должно соответствовать требованиям ГОСТ 30852.13-2002. Сопротивление заземления не должно превышать 1 Ом.

При первом включении прибора проверить электрические параметры искробезопасной цепи.

На открытых контактах клемм прибора при эксплуатации может присутствовать напряжение 220 В, 50 Гц, опасное для человеческой жизни.

Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и отключенными исполнительными устройствами.

К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и паспортом.

#### 5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Извлечь прибор из упаковочной тары. Если прибор внесен в теплое помещение из холодного, необходимо дать прибору прогреться до комнатной температуры в течение не менее 2-х часов.

Подключить составные части прибора согласно схеме на рисунок.5.1.

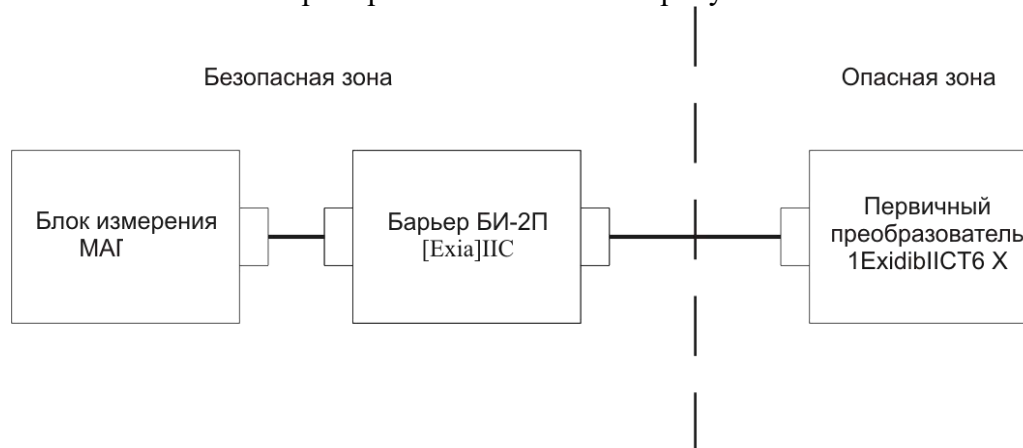


Рисунок 5.1 Схема подключения составных частей прибора

Соединить измерительный блок и измерительные преобразователи соединительными кабелями через барьеры искрозащиты БИ-2П. В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по устранению.

При необходимости, подключить исполнительные механизмы или иное оборудование к клеммам разъёмов выходных устройств в соответствии с п.3.1.3.

При комплектации прибора диском с программным обеспечением, установить его на компьютер. Подключить прибор к свободному COM-порту или USB-порту компьютера



соответствующими соединительными кабелями. При необходимости работы прибора по RS-485 интерфейсу подвести линию связи к клеммам разъёма «RS-485» и соединить в соответствии с п.3.1.3.

Включить прибор в сеть 220 В 50 Гц и нажать кнопку «Сеть».

При включении прибора осуществляется самотестирование прибора в течение 5 секунд и отображается версия зашитого программного обеспечения. При наличии внутренних неисправностей прибора на индикаторе отображается номер неисправности и раздается звуковой сигнал. После успешного тестирования и завершения загрузки на индикаторе отображаются текущие значения влажности и температуры. Расшифровка неисправностей тестирования и других ошибок в работе прибора приведена в разделе 7.

Перед началом измерений дать прибору прогреться.

После использования прибора выключить его кнопкой «Сеть» и отсоединить сетевой кабель от сети 220 В 50 Гц.

Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку прибора.

Поверка осуществляется по документу МП-242-2019-2016 "Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6. Методика поверки", утвержденным ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «04» июля 2016 г.г

## 6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

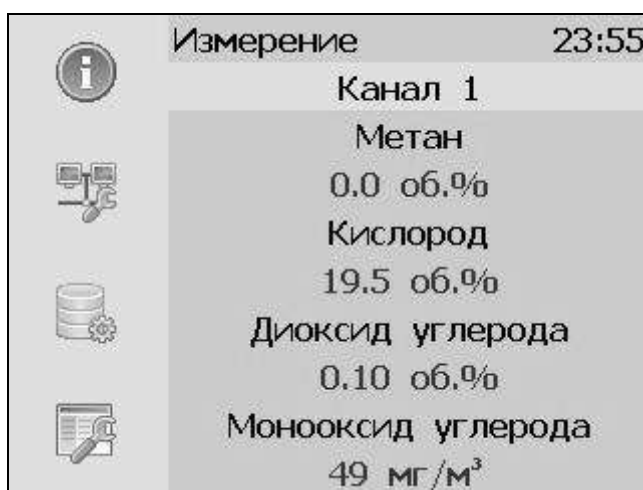
### 6.1 Общие сведения

Управление газоанализатором осуществляется посредством резистивного сенсорного экрана. На экране формируется изображение, содержащее элементы программного меню в наиболее понятной и доступной форме. Касание к такому экрану расценивается, как клик мышкой на компьютере. Резистивный сенсорный экран обладает реакцией на прикосновение любым твердым и гладким предметом: рукой (доступно в перчатке), кредитной картой, стилусом, пером и т.д. Запрещается использовать острые предметы и предметы, температура которых не соответствует рабочей температуре газоанализатора, указанной в технических характеристиках, так как они могут повредить поверхность экрана. Данная неисправность не является гарантийной.



После включения и самодиагностики измеритель входит в режим отображения каналов измерения, в котором отображаются основные параметры измерительных каналов, выполняется опрос измерительных преобразователей, ведется регистрация измерений (при установленном периоде записи отличного от «0»), осуществляется обмен данными по любому из поддерживаемых цифровых интерфейсов, производится управление выходными устройствами: реле и токовыми выходами. В случае возникновения ошибок следуйте инструкциям, отображаемым на дисплее.

### 6.2 Режимы работы

После включения и самодиагностики газоанализатор индицирует главный экран каналов измерения, где отображаются основные параметры 1, 2 или 4 измерительных каналов в зависимости от исполнения, Рисунок 6.1. В данном режиме на дисплее отображаются значения измеряемых параметров канала. Список отображаемых расчётных параметров анализируемой среды на общем экране каналов измерения может быть изменен.



а)

Измерение		14:30
Все каналы		
1		Метан 0.0 об.%
		Кислород 21.0 об.%
2		Метан 0.0 об.%
		Кислород 19.4 об.%

б)


Измерение		21:17
Все каналы		
1		Метан 0.0 об.%
		Кислород 19.9 об.%
2		Метан 0.0 об.%
		Кислород 19.4 об.%
3		Метан 0.0 об.%
		Кислород 19.9 об.%
4		Метан 0.0 об.%
		Кислород 19.4 об.%

в)

Измерение		11:59
Каналы 1 - 4		
1		20.5 O <sub>2</sub> 0.0 CH <sub>4</sub>
2		20.6 O <sub>2</sub> 0.0 CH <sub>4</sub>
3		20.7 O <sub>2</sub> 0.0 CH <sub>4</sub>
4		20.6 O <sub>2</sub> 0.0 CH <sub>4</sub>

г)

Рисунок 6.1 Вид главного экрана каналов измерений:  
а) МАГ-6 Т-1(-В)(-Е); б) МАГ-6 Т-2(-В) (-Е);  
в) МАГ-6 Т-4(-В) (-Е); г) МАГ-6 Т-8(16)(-В) (-Е).

Нажатие на область  (для МАГ-6 Т-2(-В) (-Е) и МАГ-6 Т-4(-В) (-Е), МАГ-6 Т-8(16)(-В) (-Е)) осуществляет переход к экрану соответствующего канала измерения, где индицируются все измеряемые и пересчетные параметры по данному каналу, а так же осуществляется

настройка их отображения на главном экране, Рисунок 6.2. Для модификации МАГ-6-Т-1(-В) (-Е) экран отображения одного канала одновременно является главным.



Возврат к главному экрану измерений осуществляется кнопкой .




Рисунок 6.2 Экран первого канала измерения.

Для модификаций МАГ-6 Т-8(16)(-В) (-Е) области  на заглавном и других экранах используются для перехода между каналами измерения/управления

### 6.3 Настройка каналов измерения

Экран настройки измерений вызывается нажатием на область любого параметра на общем экране или экране отображения измерительного канала, п.1, Рисунок 6.3.

Повторное нажатие на эту область (или кнопка ) вернет газоанализатор к экрану отображения канала измерения.

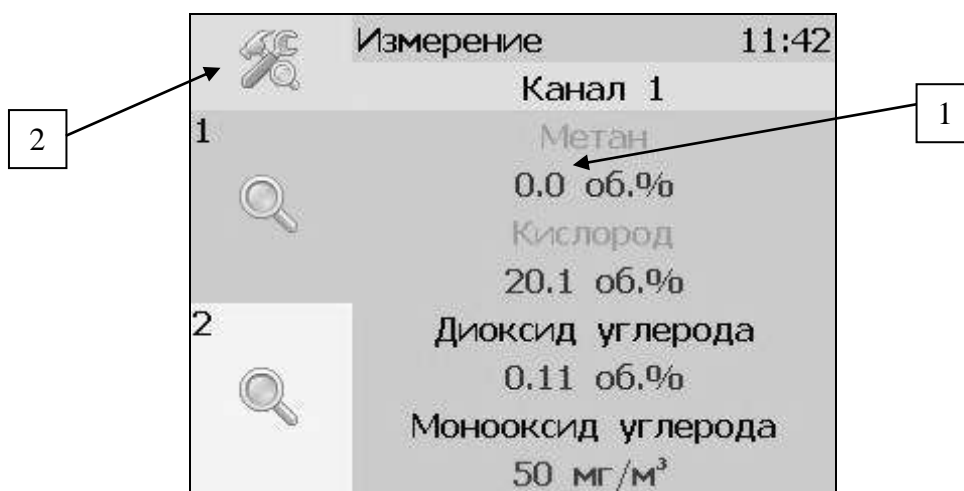


Рисунок 6.3 Вызов экрана настройки второго канала измерения

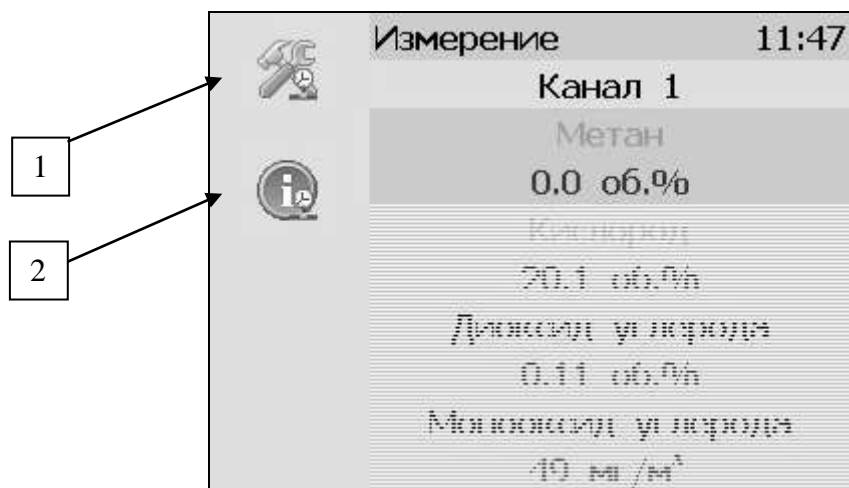


Рисунок 6.4 Вызов экрана настройки параметра.

#### 6.4 Настройка пороговых значений

Вход в режим настройки пороговых значений осуществляется из меню настройки измерений соответствующего параметра нажатием на кнопку 1, Рисунок 6.4.

Для каждого параметра может быть установлено 2 пороговых значения, которые могут быть определены, как «верхний порог» или «нижний порог» и иметь разные степени. Пороги - это верхняя и нижняя границы допустимого изменения соответствующего параметра. При превышении параметром верхнего порога или снижении ниже нижнего порога в любом из параметров газоанализатор обнаруживает это событие и выдает звуковой сигнал, если звуковая сигнализация включена и окрашивает значение параметра в красный цвет. Признак нарушения порога может быть использован в канале управления, если настроить его на логический сигнализатор см. **6.6.1**.

Нажатие на область 1, Рисунок 6.5 вызывает экран настройки порога по выбранному параметру.

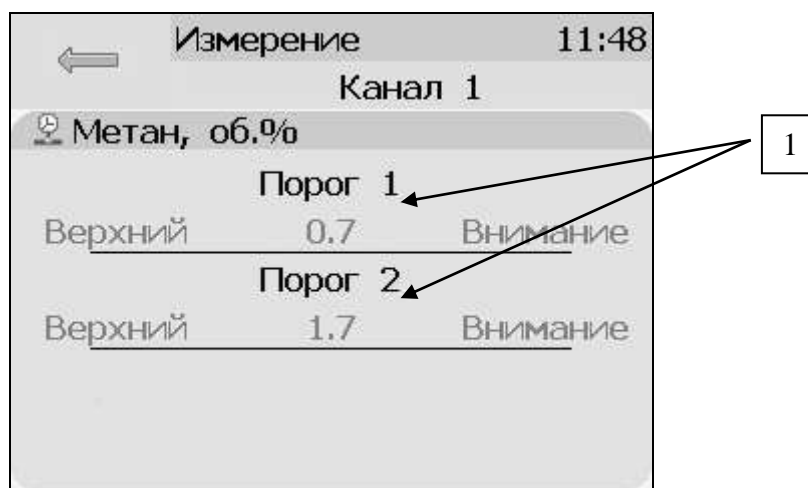


Рисунок 6.5 Экран настройки пороговых значений второго канала

Для настройки нужного порога нажать на область «Порог 1» или «Порог 2», Рисунок 6.5, п.1. В экране настройки выбранного порога установить тип «верхний» или «нижний», пороговое значение параметра и его важность: «Внимание» или «Тревога», Рисунок 6.6.

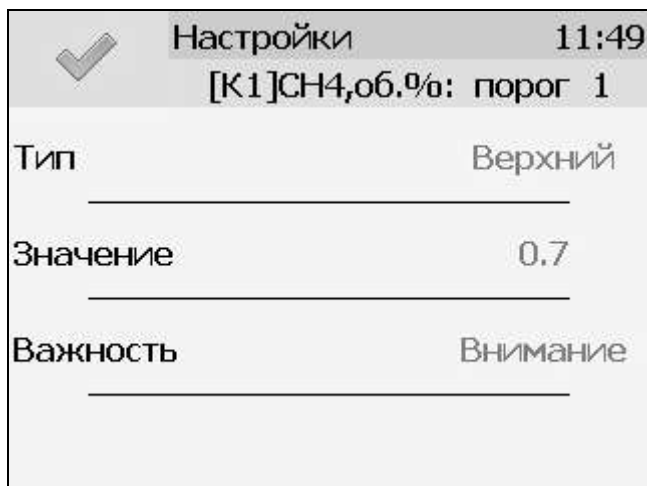


Рисунок 6.6 Экран настройки второго порога.

### 6.5 Настройки каналов измерения (только для модификаций МАГ-6 Т-2(-В) (-Е) и МАГ-6 Т-4(-В) (-Е)).

Нажать на область 2, Рисунок 6.4 для перехода к экрану отображения состояния параметра, Рисунок 6.7. При нормальной работе на экране будет индцироваться «ошибок не обнаружено». В случае возникновения ошибок, на данном экране будет индцироваться тип ошибки.

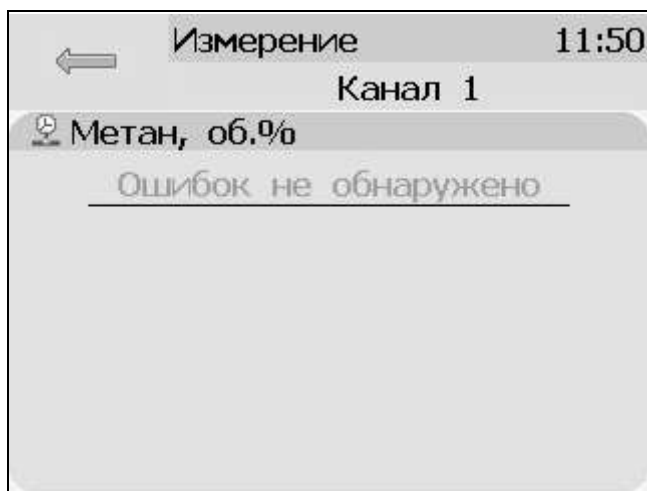


Рисунок 6.7 Экран отображения состояния параметра.

На главном экране измерений может отображаться 1 или 2 параметра от одного измерительного канала. Настройка параметров, которые будут отображаться на главном экране осуществляется в экране настройки отображения параметров, вход в который осуществляется нажатием на область 2, Рисунок 6.3. Экран настройки отображения параметров, Рисунок 6.8.

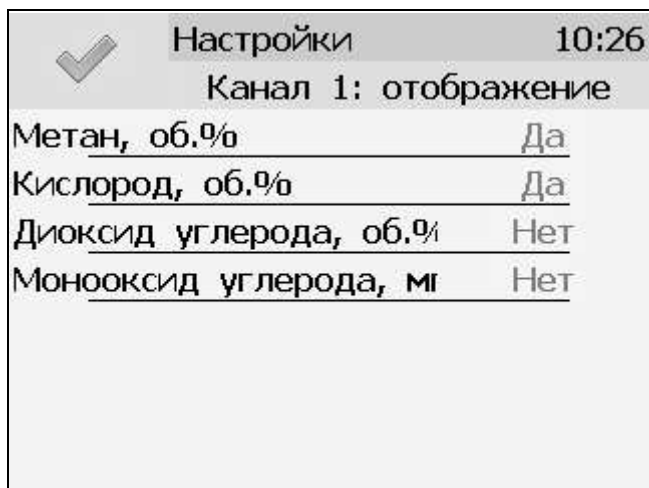



Рисунок 6.8 Экран настройки отображения параметров.

Установка «Да» осуществляется нажатием на соответствующую область и означает, что параметр будет отображаться на главном экране. В случае если требуется добавить новый параметр для отображения следует сначала снять «Да» с предыдущего.

## 6.6 Настройки каналов управления

Вход в режим отображения и настройки каналов управления газоанализатора (Рисунок 6.9) осуществляется нажатием на кнопку . Возврат к общему экрану каналов измерения осуществляется повторным нажатием кнопки .

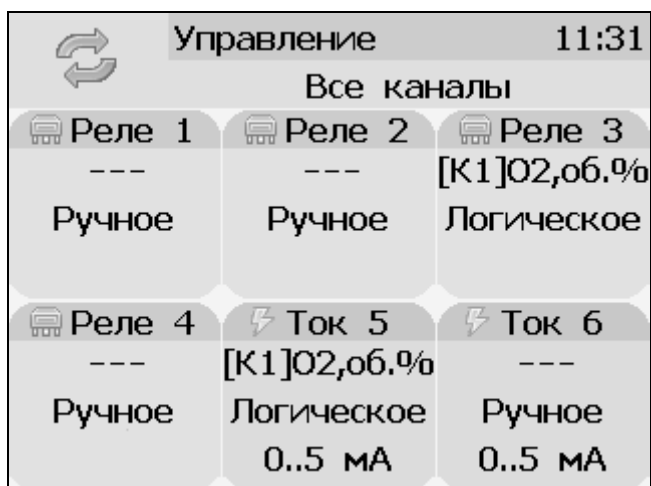


Рисунок 6.9 Режим отображения каналов управления

В данном режиме на дисплее отображаются настройки каналов управления с 1-го по 6-ой, Каждый канал управления может быть включен в режиме *логического сигнализатора* (все каналы), *стабилизации с гистерезисом* (1-4 каналы, реле) или *линейного выхода* (5-6 каналы, ток).



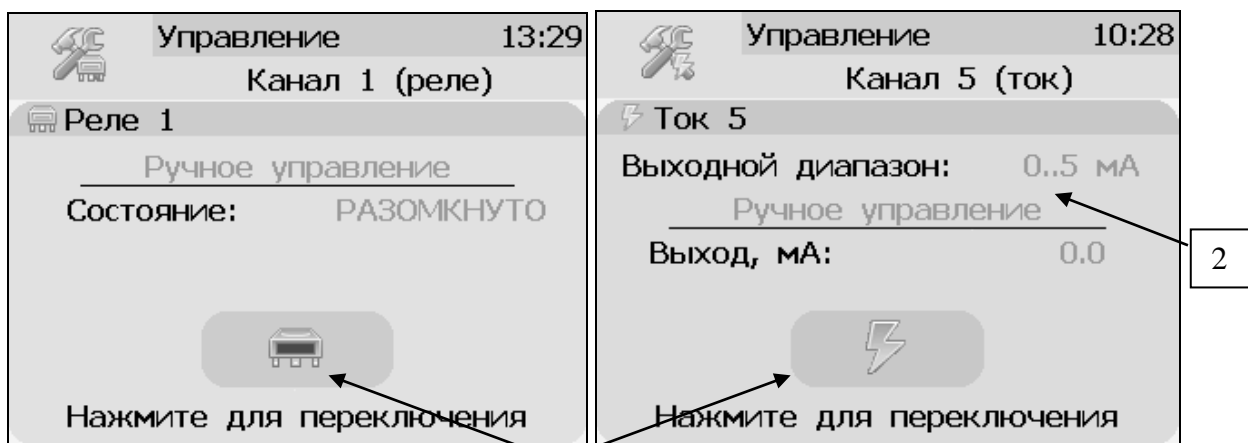
Кнопка  обновляет информацию о состоянии каналов управления и переводит газоанализатор к экрану состояния каналов управления (Рисунок 6.10). Возврат к предыдущему экрану осуществляется повторным нажатием кнопки .



Рисунок 6.10 Вид экрана состояния каналов управления

Выбор канала управления для настройки осуществляется нажатием на область соответствующего канала, Рисунок 6.11.



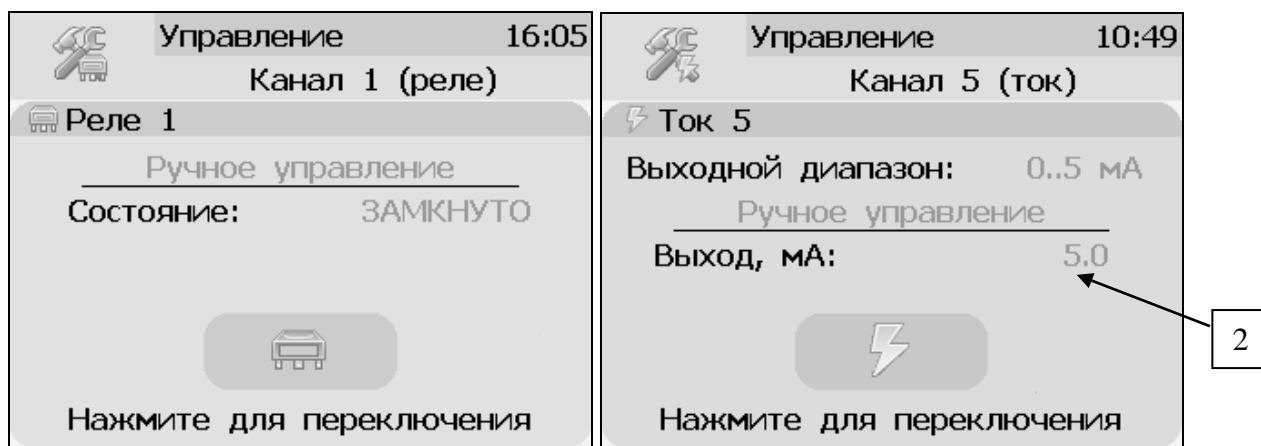
а) канал реле

б) канал ток

Рисунок 6.11 Виды экрана первого и пятого канала управления


В режиме ручного управления нажатие на область 1, Рисунок 6.11 приводит к принудительному замыканию\размыканию реле (для реле каналов) или к включению\отключению максимального значения тока аналогового выхода (для токовых каналов, в зависимости от выбранного диапазона, область 2, Рисунок 6.11, Рисунок 6.12).

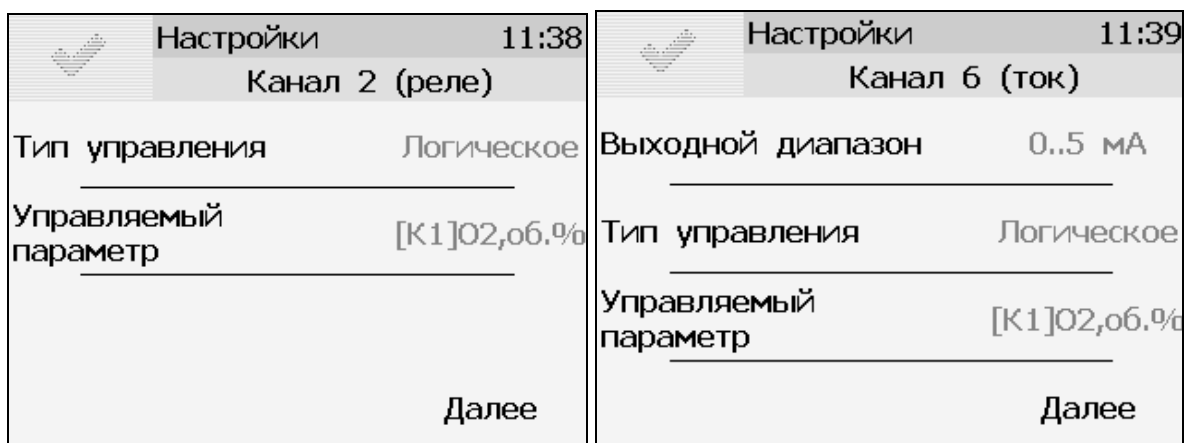




а) канал реле б) канал ток

Рисунок 6.12 Вид экрана включенного канала управления

Выбор и настройка логики канала управления осуществляется нажатием на область , рисунки 6.11, 6.12. В открывшемся экране настройки выбирается выходной диапазон (0...5, 0...20, 4...20 мА для токовых выходов) тип управления (логическое, гистерезис, ручное – для реле; логическое, линейный выход, ручное – для токовых выходов) и управляемый параметр, где в [КХ] Х-номер канала измерения, Рисунок 6.13.



а) канал реле б) канал ток


Рисунок 6.13 Вид первого экрана настройки канала управления.

### 6.6.1 Тип управления: Логическое.

Кнопка далее переводит к второму и третьему экранам настроек канала управления, где включается и отключается срабатывание по порогам, срабатывание на ошибку и настраивается инверсия выхода. При инверсии выхода для канала реле: «нет события» – реле замкнуто, «есть событие» – реле разомкнуто.



Рисунок 6.14 Вид 2 и 3 экранов настройки логического управления.

**Внимание!** Все настройки логического сигнализатора сохраняются только после нажатия кнопки  на последнем экране настроек.

### 6.6.2 Тип управления: Гистерезис.

При выборе типа управления «гистерезис» и нажатия кнопки «далее» газоанализатор отображает экран настройки гистерезиса, Рисунок 6.15. При инверсии выхода: «нет события» – реле замкнуто, «есть событие» – реле разомкнуто.

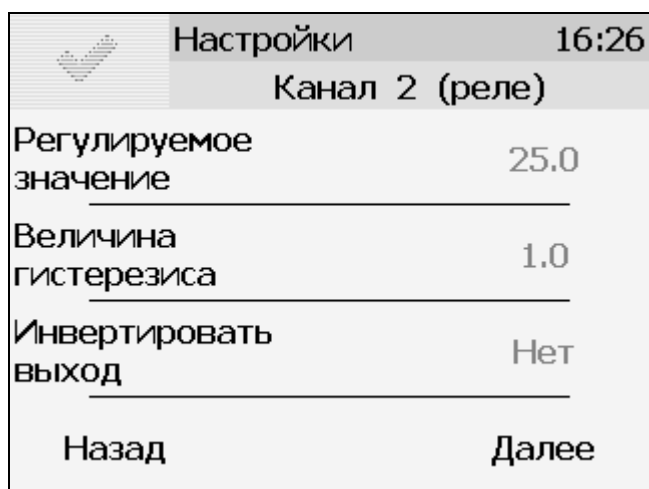



Рисунок 6.15 Вид экрана настройки гистерезис

Нажатие кнопки далее отобразит экран активации программы регулирования, Рисунок 6.16а.

Настройка логики «гистерезис» на этом закончена, нажать  для сохранения настроек и выхода к общему экрану канала.

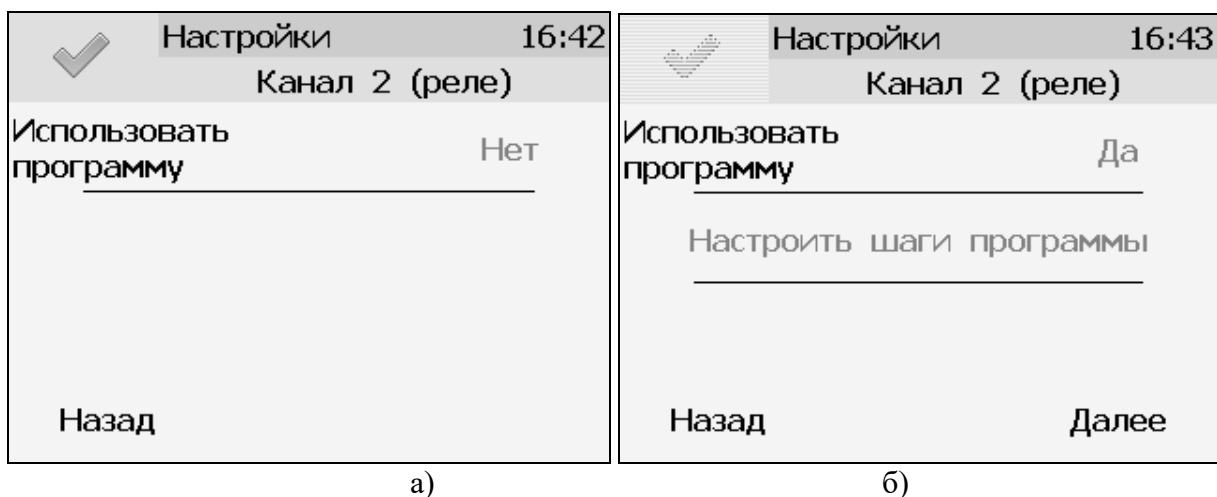


Рисунок 6.16 Вид экрана активации программы регулирования

### **Программа регулирования.**

Выбор «Да» в области «использовать программу» активирует программу изменения стабилизируемого параметра во времени, по этой программе стабилизируемый параметр линейно изменяется по точкам программы, Рисунок 6.16б.

Максимальное суммарное количество шагов программ регулирования по всем каналам управления - **512**.

В настройку каждого шага программы регулирования входят такие параметры как «Значение параметра»; «Время выхода» - время перехода от предыдущего значения параметра к текущему (в секундах); «Время удержания» - время до начала перехода к следующему значению параметра в секундах. Кнопки «Назад» и «Далее» осуществляют переход к предыдущему или последующему шагу соответственно, Рисунок 6.17.

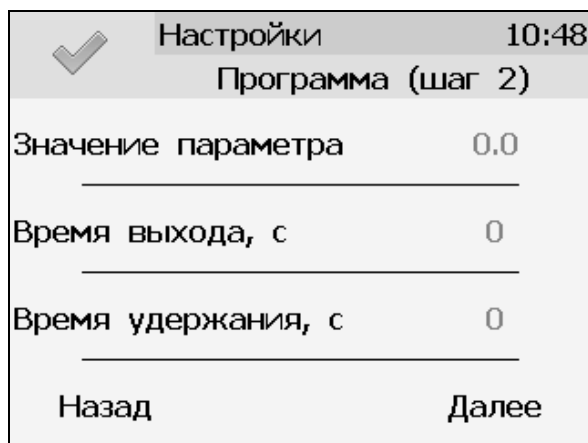


Рисунок 6.17 Вид экрана настройки второго шага программы регулирования

Нажать кнопку  для сохранения настроенных шагов программы, газоанализатор вернется к экрану Рисунок 6.16б.

Нажать кнопку «Далее» для настройки работы программы регулирования, отобразится экран Рисунок 6.18.

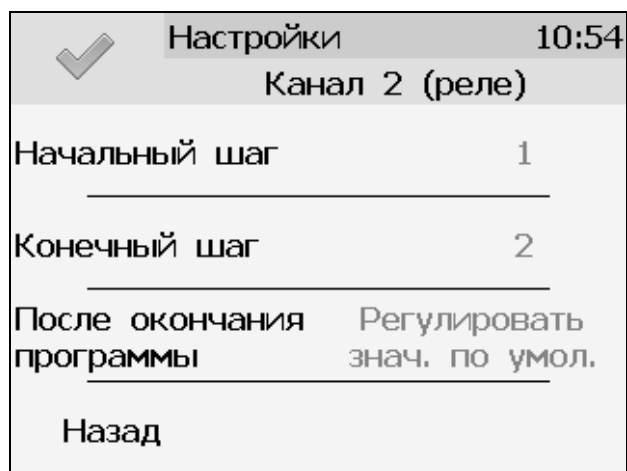


Рисунок 6.18 Настройка работы программы регулирования

На этом экране устанавливается первый и последний шаг программы, а также настройка работы управления после ее окончания. Возможные варианты работы после окончания программы: «Регулировать значение по умолчанию» - после окончания выполнения программы газоанализатор переходит на логику «Гистерезис»; «Регулировать последнее значение» - после окончания выполнения программы значение последнего шага удерживается; «Перезапустить программу» - программа перезапускается с «начального шага»; «Выключить управление» - после окончания выполнения программы управление останавливается.

После настройки нажать кнопку  для сохранения установленных значений.

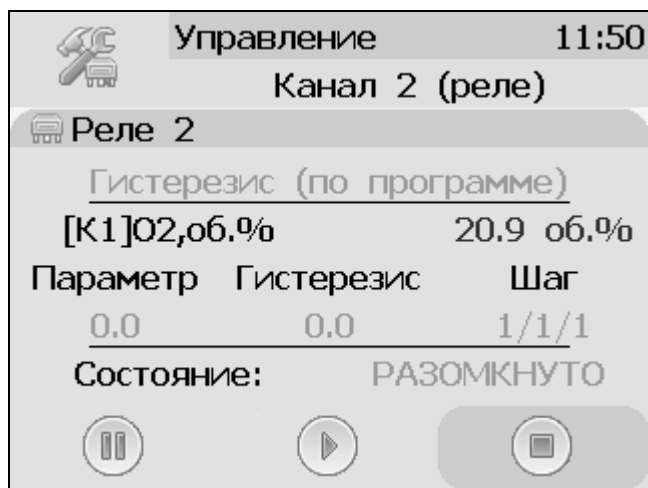


Рисунок 6.19 Экран канала управления с настроенной программой.

Управление работой программы осуществляется кнопками: «Пауза» - приостанавливает выполнение программы на текущем шаге, «Стоп», - останавливает программу и возвращает к начальному шагу, «Старт» - запускает выполнение программы, Рисунок 6.19. Цветовое выделение кнопки указывает на ее активность.



Рисунок 6.20 Кнопки управления работой программы регулирования.

### 6.6.3 Тип управления: Линейный токовый выход.

При выборе типа управления «лин.выход», выбора токового диапазона, Рисунок 6.13б и нажатия кнопки «далее» газоанализатор отображает экран настройки линейного токового выхода, Рисунок 6.21. На этом экране выбираются значение параметра для максимального и минимального токовых значений. Сохранение настроек осуществляется нажатием кнопки

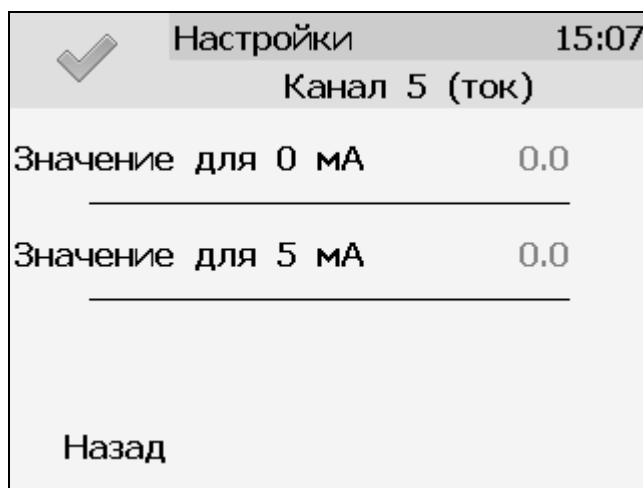


Рисунок 6.21 Вид экрана настройки линейного токового выхода 0...5 мА.

### 6.7 Общие настройки газоанализатора.


Вход в экран общих настроек газоанализатора осуществляется из главного экрана каналов измерения нажатием на кнопку  (В исполнении МАГ-6 Т-1(-В) (-Е)) меню настроек индицируется значками в левой части главного экрана каналов измерения, см. Рисунок 6.22.)



Рисунок 6.22 Экран общих настроек (соотношение с исполнением МАГ-6 Т-1(-В) (-Е))

В меню **информация о газоанализаторе** (  для МАГ-6 Т-1(-В) (-Е)) содержится информация о конфигурации газоанализатора, технологическом номере и версии внутреннего программного обеспечения)

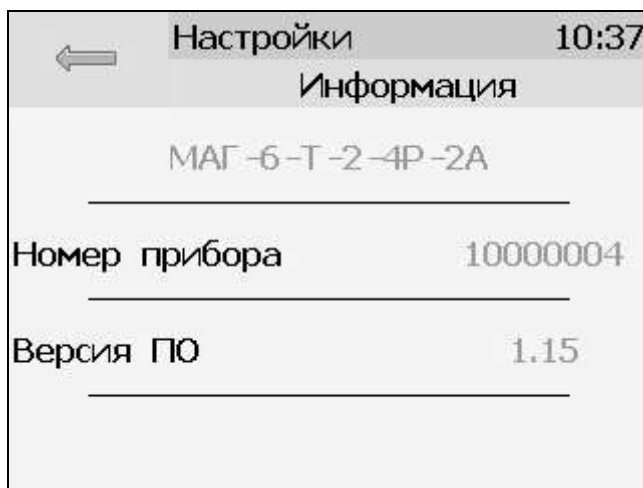


Рисунок 6.23 Экран информации о приборе

Меню **настройки связи** служит для индикации и настройки сетевых параметров газоанализатора, Рисунок 6.24.

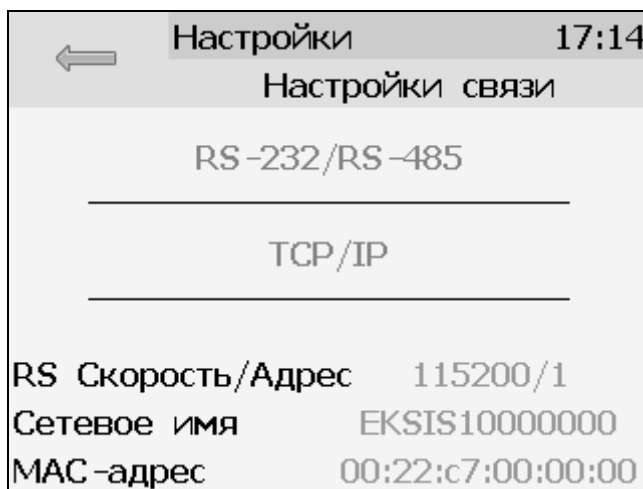


Рисунок 6.24 Экран настроек связи (МАГ-6 Т-Х(-В) -Е)

На этом экране отображается информация о скорости/сетевом адресе для RS-интерфейсов, сетевом имени и MAC-адресе газоанализатора (при наличии Ethernet интерфейса). Настройка параметров связи для интерфейсов осуществляется в соответствующих меню «**RS-232/485**» и «**TCP/IP**» (при наличии).



Рисунок 6.25 Экран настройки TCP/IP

Настройка газоанализатора для работы по Ethernet интерфейсу осуществляется одним из двух способов:

**Ручная настройка** («Использовать DHCP» – нет): IP-адрес газоанализатора, маска подсети и шлюз устанавливаются в ручную.

**Автоматическая настройка** («Использовать DHCP» – Да): Газоанализатор автоматически получает от сервера DHCP IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP.

На экране **настройки статистики** отображаются период записи статистики, количество сделанных записей и степень заполнения внутренней памяти газоанализатора в %. Настройка периода записи осуществляется нажатием на п.1, Рисунок 6.26. Удаление всех сохраненных данных осуществляется нажатием на «Сбросить статистику», п.2, Рисунок 6.26.

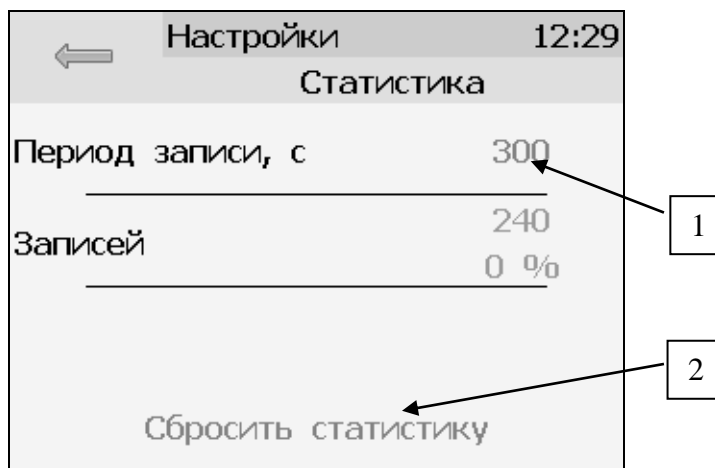


Рисунок 6.26 Экран настройки статистики

## 6.8 Другие настройки

Из меню «**Другие настройки**» осуществляется переход к настройкам внутреннего времени и даты газоанализатора, к настройкам звука, к режиму калибровки экрана, а также осуществить сброс настроек газоанализатора до заводских установок, Рисунок 6.27

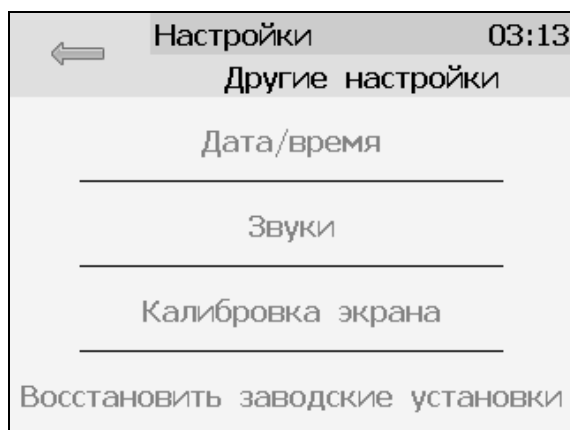


Рисунок 6.27 Экран другие настройки

Внутреннее время газоанализатора отображается во всех меню в верхней правой части дисплея и служит для корректной записи статистических данных. Для настройки времени следует зайти в экран настройки времени и даты с экрана общих настроек, Рисунок 6.28.

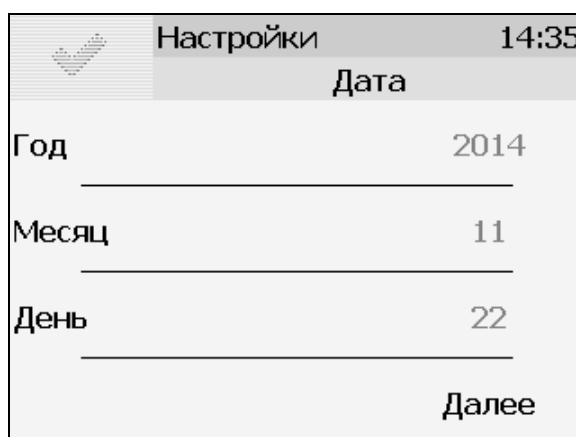



Рисунок 6.28 Первый экран настройки даты и времени

На первом экране настройки даты и времени следует ввести дату, кнопка «Далее» переместит к следующему экрану, где устанавливается актуальное время. Для сохранения установок даты и времени нажать кнопку , Рисунок 6.29

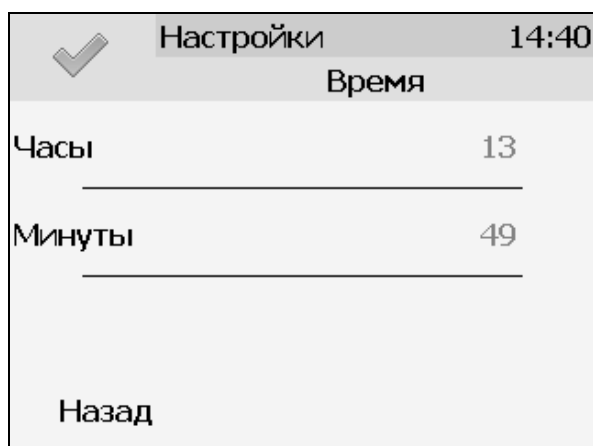


Рисунок 6.29 Второй экран настройки даты и времени



## 6.9 Работа с компьютером

Для связи измерительного газоанализатора с компьютером необходимо программное обеспечение Eksis Visual Lab (EVL) и соединительный кабель, поставляемые в комплекте (см. пункт 9).

Подключение газоанализатора и установка связи с ним осуществляется следующей последовательностью действий:



- включение компьютера и вставка компакт-диска в привод компакт-дисков, запуск файла **setup.exe** (**setup\_x64.exe** для 64-битной версии Windows) из корневой папки на компакт-диске;
- установка программного обеспечения Eksis Visual Lab с компакт-диска, руководствуясь инструкцией по установке **setup.pdf** (находится на компакт-диске в корневой папке);
- (опционально) установка драйвера **USB Bulk device** (инструкция по установке находится на компакт-диске);
- запуск Eksis Visual Lab (Пуск → Все программы → Эксис → Eksis Visual Lab);
- подключение газоанализатора к компьютеру с помощью кабеля;
- добавление газоанализатора в список устройств (кнопка ) , задание технологического номера, настройка интерфейса связи (номер порта, скорость связи и сетевой адрес), запуск обмена (кнопка 

Таблица 5.3

Наименование газоанализатора	Тип связи	Программа на ПК	Версия внутренней ПО	Дополнительно
МАГ-6 Т-Х(-В) (-Е)	Кабель USB Кабель RS-232 Кабель RS-485* Кабель Ethernet*	Eksis Visual Lab	1.00 см.п.6.7	При использовании интерфейса RS-485 для связи с компьютером необходим преобразователь интерфейсов.
	Кабель Ethernet	Интернет браузер		При использовании интерфейса <b>Ethernet</b> требуется ввести в адресную строку браузера IP-адрес газоанализатора, указанный на экране <b>ТСР/IP</b> рисунки.6.22, 6.27.

\*- В зависимости от исполнения.

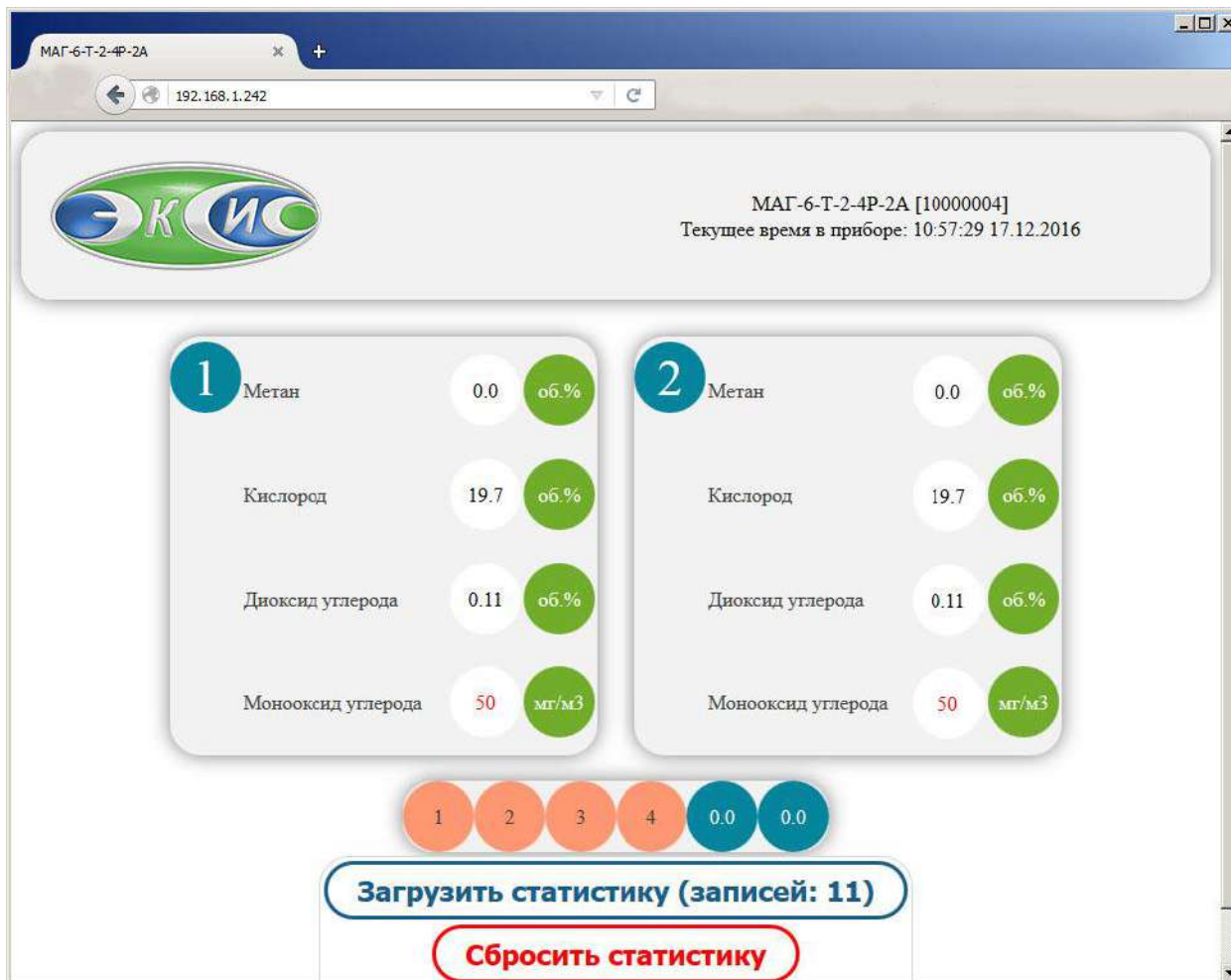


Рисунок 6.30 Web-интерфейс газоанализатора МАГ-6 Т-2(-В) -Е.

### 6.9.1 Внутреннее программное обеспечение

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по Р 50.2.077—2014 встроенного программного обеспечения соответствует уровню «средний», автономного ПО – «низкий».

Идентификационные данные встроенного ПО газоанализаторов приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Исполнение газоанализатора	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Magбр.txt	МАГ-6 П-К МАГ-6 П-Д МАГ-6 П-Т	1.00	acb65198a159f16ee7ab02f3eac033ceb6d778a22e986892829568afa0c9e0d	ГОСТ Р 34.11-94
Magбс.txt	МАГ-6 С-Х МАГ-6 С-Х-В	1.00	2b8dd87d8f68d6bb483bed9123405603a2027214046aaba8222d8dfc0191dd5	ГОСТ Р 34.11-94
Magбсc.txt	МАГ-6 С-П	1.00	f62bb67c59102cee9bbe35e996178c37d53a7aa96f248694a2ff91fe542afb44	ГОСТ Р 34.11-94
Magбt.txt	МАГ-6 Т-Х МАГ-6 Т-Х-В	1.00	2f0222fd0f4cf7c9317f104d162c1089bf3588d8b6369d9813305e0a0b2a44df	ГОСТ Р 34.11-94
EVL.exe	Все	2.17	2a6a81bf5e53050036af1bc553116c3a795397c15358228a5df182ee241735d2	ГОСТ Р 34.11-94
MAG6SC.exe	МАГ-6 С-П	1.00	781468b15796174ed1da8b515ee3c3b38965b57c990f357d8c960caa684c24ca	ГОСТ Р 34.11-94
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий.				

## 7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1 Список возможных неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1 Возможные неисправности

Неисправность, внешнее проявление	Дополнительный признак	Возможная причина	Способ устранения
Газоанализатор не включается.		Газоанализатор не включен в сеть	Включить газоанализатор в сеть
		Неисправен предохранитель.	Установить исправный предохранитель
Дисплей газоанализатора не включается	Газоанализатор подает прерывистый звуковой сигнал	Неисправность графического дисплея	Ремонт газоанализатора на предприятии-изготовителе
Нет обмена с компьютером		<b>При подключении по RS-232/485 интерфейсу</b>	
		Неверные настройки газоанализатора	Проверить настройки газоанализатора и настройки в программном обеспечении: сетевой адрес и скорость обмена должны совпадать
		Поврежден кабель связи с компьютером	Заменить кабель
		<b>При подключении по Ethernet интерфейсу</b>	
		Неверные настройки газоанализатора	Проверить сетевые настройки газоанализатора, по необходимости включить «DHCP» для автоматической идентификации газоанализатора в сети, п.6.7
		Поврежден кабель связи	Заменить кабель
		<b>При подключении по USB интерфейсу</b>	
		Не установлен драйвер USB Bulk устройства	Установить/переустановить драйвер <b>USB Bulk device</b>
		Неверные настройки газоанализатора	Проверить настройки газоанализатора и настройки в программном обеспечении: сетевой адрес должен совпадать
		Поврежден кабель связи с компьютером	Заменить кабель

Сообщение «Ошибка связи» вместо показаний	Не подключен измерительный преобразователь	Проверить подключение измерительного преобразователя
	Обрыв кабеля связи газоанализатор – измерительный преобразователь	Заменить кабель, ремонт кабеля
	Неисправность измерительный преобразователь	Ремонт измерительного преобразователя на предприятии-изготовителе

## 8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

**8.1** На передней панели измерительного блока нанесена следующая информация:

- наименование газоанализатора
- товарный знак предприятия-изготовителя
- знак утверждения типа

**8.2** На задней панели измерительного блока указывается:

- заводской номер и дата выпуска
- тип и количество выходных устройств

**8.3** Пломбирование газоанализатора выполняется:

- у измерительного блока – на лицевой и задней панели в одном, либо в двух крепежных саморезах.
- у измерительного преобразователя - место стопорных винтов.

**8.4** Газоанализатор и его составные части упаковываются в упаковочную тару – картонную коробку, ящик, чехол или полиэтиленовый пакет.

## 9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

**9.1** Газоанализаторы хранят в картонной коробке, в специальном упаковочном чехле или в полиэтиленовом пакете в сухом проветриваемом помещении, при отсутствии паров кислот и других едких летучих веществ, вызывающих коррозию, при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

**9.1** Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки, при температуре от минус 35 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С (без конденсации влаги).

## 10 КОМПЛЕКТНОСТЬ

10.1 Комплект поставки газоанализатора приведена в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Наименование изделия или документа	Обозначение документа	Количество, шт.
Газоанализатор МАГ-6 Т- возможны следующие варианты исполнения: МАГ-6 Т-1 МАГ-6 Т-2 МАГ-6 Т-4 МАГ-6 Т-8 МАГ-6 Т-16 МАГ-6 Т-1-В МАГ-6 Т-2-В МАГ-6 Т-4-В МАГ-6 Т-8-В МАГ-6 Т-16-В	ТФАП.468166.004	1
Руководство по эксплуатации и паспорт	ТФАП.468166.004 РЭ	1
Свидетельство о поверке		1
Методика поверки		1 экз.
Измерительный преобразователь к МАГ-6		до 16
*Барьер искрозащиты БИ-2П		до 16
Кабель для подключения измерительного преобразователя к прибору 10 м.		до 16
*Кабель подключения барьера искрозащиты к прибору 1 м.		до 16
*Кабель подключения барьера искрозащиты к измерительному преобразователю 10 м.		до 16
Кабель для подключения к компьютеру*		1
Кабель USB*		1
Диск или USB-накопитель с программным обеспечением *		1
<b>Примечание</b> – Позиции, отмеченные знаком «*» поставляются по специальному заказу и в зависимости от варианта исполнения.		

- 12.1** Изготовитель гарантирует соответствие газоанализатора требованиям ТУ 4:011-70203816-2016 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 12.2** Гарантийный срок эксплуатации газоанализатора – 12 месяцев со дня продажи.
- 12.3** В случае выхода газоанализатора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт.
- 12.4** В случае проведения гарантийного ремонта гарантия на газоанализатор продлевается на время ремонта, которое отмечается в листе данных о ремонте газоанализатора.
- 12.5** Доставка прибора изготовителю осуществляется за счет потребителя. Для отправки прибора в ремонт необходимо: упаковать прибор надлежащим образом во избежание повреждений при его транспортировке; вместе с сопроводительным письмом, оформленным на фирменном бланке, с указанием полных реквизитов, контактной информацией (контактный телефон, e-mail, контактное лицо), целей отправления прибора и описанием неисправностей (при их наличии) привезти лично либо отправить любой транспортной компанией в офис предприятия-изготовителя по адресу: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, строение 2, комната 325.
- Адрес для отправлений ФГУП «Почта России»: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 146.
- 12.6** Гарантия изготовителя не распространяется и бесплатный ремонт не осуществляется:
1. в случаях если в документе «Руководство по эксплуатации и паспорт» отсутствуют или содержатся изменения (исправления) сведений в разделе «Сведения о приемке»;
  2. в случаях внешних или внутренних повреждений (механических, термических и прочих) прибора, разъемов, кабелей, сенсоров;
  3. в случаях нарушений пломбирования прибора, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;
  4. в случаях загрязнений корпуса прибора или датчиков;
  5. в случаях выхода из строя прибора или датчиков в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов;
- 12.7** Периодическая поверка газоанализатора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 12.8** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт.
- 12.9** Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет шесть месяцев со дня отгрузки газоанализатора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.
- 12.10** Рекомендуются ежегодно проводить сервисное обслуживание газоанализатора на заводе-изготовителе.
- 12.11** Изготовитель не несет гарантийных обязательств на поставленное оборудование, если оно подвергалось ремонту или обслуживанию в не сертифицированных изготовителем сервисных структурах.

## **13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ**

*Таблица 13.1 Данные о поверке газоанализатора*

## **15 НАИМЕНОВАНИЕ И АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

**Акционерное общество  
«Экологические сенсоры и системы» (АО «ЭКСИС»)**

**Юридический адрес: 124460, Москва, Зеленоград, пр.4922,  
стр.2, к.314.**

**Почтовый адрес: 124460, Москва, Зеленоград, а/я 146.**

**Тел./Факс: (499) 731-1000, 731-7700, 731-7676, 731-3842, 732-8449, 732-8495, 732-8009.  
Тел.: (495)651-0622, 506-4021, 506-5835, 505-4222.**



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Свидетельство об утверждении типа средств измерений**



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.001.A № 63658/1

Срок действия до 16 сентября 2021 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Акционерное общество "Экологические сенсоры и системы" ("ЭКСИС")  
(АО "ЭКСИС"), г. Москва, г. Зеленоград

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 65219-16

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП-242-2019-2016

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Свидетельство об утверждении типа переформлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 октября 2018 г. № 2108

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

А.В.Кулешов



..... 2018 г.

Серия СИ

№ 032802

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС ТР 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ	
<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>	
№ ТС RU C-RU.BH02.B.00370	
Серия RU № 0376549	
<b>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ</b> взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики ФГУП «ВНИИФТРИ» (ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»). Место нахождения: Российская Федерация, 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11. Адрес места осуществления деятельности: Российская Федерация, 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус климатической лаборатории; аттестат аккредитации № RA.RU.11BH02 от 08.07.2015; телефон: +7 (495) 526-63-03; адрес электронной почты: <a href="mailto:ilvsi@vniiftri.ru">ilvsi@vniiftri.ru</a>	
<b>ЗАЯВИТЕЛЬ</b>	Закрытое акционерное общество «Экологические сенсоры и системы» («ЭКСИС») Место нахождения: Россия, 124460, город Москва, Зеленоград, Южная промышленная зона, проезд 4922, строение 2, комната 314. Место осуществления деятельности: Россия, 124460, город Москва, Зеленоград, Южная промышленная зона, проезд 4922, строение 2, комната 325; ОГРН: 1037735020730; телефон: (495) 506-40-21; адрес электронной почты: <a href="mailto:eksis@eksis.ru">eksis@eksis.ru</a>
<b>ИЗГОТОВИТЕЛЬ</b>	Закрытое акционерное общество «Экологические сенсоры и системы» («ЭКСИС») Место нахождения: Россия, 124460, город Москва, Зеленоград, Южная промышленная зона, проезд 4922, строение 2, комната 314. Место осуществления деятельности: Россия, 124460, город Москва, Зеленоград, Южная промышленная зона, проезд 4922, строение 2, комната 428
<b>ПРОДУКЦИЯ</b>	
Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6 (приложение на бланке № 0340141) Технические условия ТУ 4215-011-70203816-2016 Серийный выпуск	
<b>КОД ТН ВЭД ТС</b>	9027 10 100 0
<b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ</b>	
Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	
<b>СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ</b>	
1. Протокол испытаний № 17.2375 от 27.02.2017 ИЛ ВСИ «ВНИИФТРИ» (№ RA.RU.21ИП09 от 22 июля 2015) 2. Акт о результатах анализа состояния производства от 17.02.2017	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>	
Условия и сроки хранения, срок службы - в соответствии с ТУ 4215-011-70203816-2016. Сертификат действителен с приложением на бланках № 0340141, № 0340142, № 0340143. Схема сертификации Ic	
<b>СРОК ДЕЙСТВИЯ С</b>	14.03.2017 ПО 23.05.2021 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО
<b>М.П.</b>	Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации
	Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))
	Г.Е. Епихина (инициалы, фамилия)
	Н.С. Ольхов (инициалы, фамилия)

# ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

## ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ТС RU C-RU.VN02.B.00370

Серия RU № 0340141

### 1 Сведения о продукции, обеспечивающие ее идентификацию

Сертификат соответствия распространяется на газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6 взрывозащищенных модификаций: МАГ-6 П-К (переносной многокомпонентный газоанализатор с ЖК дисплеем), МАГ-6 П-Т (переносной многокомпонентный газоанализатор с цветным ЖК дисплеем), МАГ-6 П-Д (переносной многокомпонентный газоанализатор с ЖК дисплеем), МАГ-6 С-Х-В (стационарный многокомпонентный газоанализатор с внешним размещением газовых сенсоров и со светодиодным индикатором; X - количество выносных преобразователей: от 1 до 16) и МАГ-6 Т-Х-В (стационарный многокомпонентный газоанализатор с внешним размещением газовых сенсоров и цветным ЖК дисплеем; X - количество выносных преобразователей: от 1 до 16).

Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) в зависимости от модификации газоанализатора приведена в таблице 1.

Таблица 1

Модификации газоанализаторов многокомпонентных МАГ-6	Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998)
МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т	IExdibIICT6 X
МАГ-6 П-Д	IExdibIBT6 X
МАГ-6 С-Х-В в составе:	
- первичный преобразователь - барьер искрозащитный БИ-2П - блок измерения МАГ-6 С	IExdibIICT6 X [Exib]IIC без маркировки взрывозащиты, устанавливается вне взрывоопасной зоны
МАГ-6 Т-Х-В в составе:	
- первичный преобразователь - барьер искрозащитный БИ-2П - блок измерения МАГ-6 Т	IExdibIICT6 X [Exib]IIC без маркировки взрывозащиты, устанавливается вне взрывоопасной зоны

Маркировка взрывозащиты, наносимая на оборудование и указанная в технической документации изготовителя, должна содержать специальный знак взрывобезопасности в соответствии с Приложением 2 ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

### 2 Описание элементов конструкции и средств обеспечения взрывозащиты

Газоанализаторы МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т выполнены в металлическом корпусе с двумя крышками. Газоанализатор МАГ-6 П-Д выполнен в пластмассовом корпусе с крышкой. Корпус и крышки соединяются винтами. Для обеспечения электростатической искрозащиты корпус газоанализатора МАГ-6 П-Д покрыт токопроводящей краской. Допускается применять газоанализатор МАГ-6 П-Д в кожаном чехле (поставляется опционально). Внутри корпуса располагаются: печатная плата, аккумуляторная батарея, побудитель расхода и от одного до четырех сенсоров (модификации МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т) или от одного до двух сенсоров (модификация МАГ-6 П-Д). На лицевой панели газоанализатора расположены кнопки управления и ЖК-индикатор. На торцевой стороне корпуса газоанализатора имеются: входной и выходной штуцеры газового тракта, разъем для подключения сетевого адаптера для зарядки аккумуляторной батареи, разъем для подключения прибора к компьютеру.

Газоанализатор МАГ-6 С-Х-В состоит из блока измерения МАГ-6 С, барьера БИ-2П и первичного преобразователя. Блок измерения МАГ-6 С и барьер БИ-2П устанавливаются вне взрывоопасной зоны.

Блок измерения изготавливается в пластмассовом корпусе. На лицевой панели блока расположены элементы управления и светодиодной индикации. На задней панели располагаются разъем для подключения преобразователя, разъемы выходов четырех реле, разъемы двух токовых выходов, разъемы интерфейсов RS-232, RS-485, USB, держатель предохранителя, сетевая кнопка.

Барьер искрозащиты БИ-2П выполнен в виде единого неразборного блока, завинтого болтами и помещенного в пластмассовый корпус. Барьер искрозащиты имеет разъем для подключения к блоку измерения и разъем для подключения к первичному преобразователю. Разъемы размещены на противоположных сторонах корпуса.

Газоанализатор МАГ-6 Т-Х-В состоит из блока измерения МАГ-6 Т, барьера БИ-2П и первичного преобразователя. Блок измерения МАГ-6 Т и барьер БИ-2П устанавливаются вне взрывоопасной зоны.

Блок измерения изготавливается в пластмассовом корпусе. На лицевой панели блока расположены элементы управления и цветной сенсорный ЖК-дисплей. На задней панели располагаются разъем для подключения преобразователя, разъемы выходов четырех реле, разъемы двух токовых выходов, разъемы интерфейсов RS-232, RS-485, USB, Ethernet держатель предохранителя, сетевая кнопка.

М.П.

Руководитель (уполномоченное  
лицо) органа по сертификации

(подпись)

Г.Е. Епихина  
(инициалы, фамилия)

Эксперт (эксперт-аудитор)  
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

Н.С. Ольхов  
(инициалы, фамилия)

Лист 1

# ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

## ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ТС RU C-RU.VN02.B.00370

Серия RU № 0340142

Первичные преобразователи газоанализаторов МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В выполнены в металлическом корпусе с двумя крышками, соединенными с корпусом винтами. В корпусе находится печатная плата и набор сенсоров. Сенсоры  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$  размещены во взрывонепроницаемой оболочке.

Газоанализатор МАГ-6 взрывозащищенных модификаций в части взрывозащиты соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 (О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах), ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) (Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998) (Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) (Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i).

Взрывозащита газоанализаторов МАГ-6 обеспечивается следующими средствами.

Питание газоанализаторов МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т, МАГ-6 П-Д осуществляется от аккумуляторной батареи. Батарея питания установлена в отдельный отсек и залита компаундом. Для ограничения электрического тока применено ограничительное сопротивление.

Первичный преобразователь газоанализаторов МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В предназначен для работы с барьером искрозащитным БИ-2П, имеющим выходную искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) и искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппу электрооборудования), соответствующие условиям применения первичного преобразователя во взрывоопасной зоне. Для ограничения электрических параметров выходной искробезопасной цепи барьера БИ-2П применены ограничительные стабилитроны и резистор.

Гальваническая развязка электрической цепи барьера БИ-2П от блока измерения МАГ-6 С или МАГ-6 Т обеспечивается трансформатором, выполненным по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

Электрическая нагрузка искрозащитных элементов барьера БИ-2П газоанализаторов МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В и аккумуляторной батареи газоанализаторов МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т, МАГ-6 П-Д не превышает 2/3 их паспортных значений в нормальном и аварийном режимах работы.

Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

Взрывозащита сенсоров  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$  в составе первичных преобразователей газоанализаторов МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В и газоанализаторов МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т, МАГ-6 П-Д обеспечена видом защиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

Электрические параметры электрохимических сенсоров в составе первичных преобразователей газоанализаторов МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В и газоанализаторов МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т, МАГ-6 П-Д соответствуют требованиям ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) для простого электрооборудования. Электрохимический сенсор не содержит емкостных и индуктивных элементов, накапливающих электрическую энергию, превышающую минимальную энергию поджигания газов категории IIС.

Максимальная температура нагрева корпуса и отдельных частей газоанализаторов в установленных условиях эксплуатации не превышает 80 °С, что соответствует температурному классу Т6 по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998).

Конструкция корпуса и отдельных частей газоанализаторов МАГ-6 выполнена с учетом общих требований ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) для электрооборудования, размещаемого во взрывоопасных зонах. Уплотнения и соединения элементов конструкции обеспечивают степень защиты не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочкой (код IP)». Механическая прочность оболочки газоанализатора МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т и первичного преобразователя газоанализаторов МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) для электрооборудования II группы с высокой опасностью механических повреждений. Конструкционный материал корпуса обеспечивает фрикционную и электростатическую искробезопасность по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998).

На корпусе газоанализаторов МАГ-6 имеются предупредительные надписи, таблички с указанием маркировки взрывозащиты и знака «Х».



М.П.

Руководитель (уполномоченное  
лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)  
(эксперты (эксперты-аудиторы))

*(подпись)*

Г.Е. Епихина  
(инициалы, фамилия)

*(подпись)*

Н.С. Ольхов  
(инициалы, фамилия)

Лист 2

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ТС RU C-RU.VN02.B.00370

Серия RU № 0340143

3 Условия применения

Газоанализаторы МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т, МАГ-6 П-Д и первичный преобразователь газоанализаторов МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) и предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) (Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, и руководств по эксплуатации ТФАП.468166.004 РЭ, ТФАП.468166.003-02 РЭ, ТФАП.468166.002 РЭ.

Барьер искрозащиты БИ-2П в составе газоанализаторов МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В относится к связанному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) и предназначен для применения вне взрывоопасных зон в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

Возможные взрывоопасные зоны применения газоанализаторов МАГ-6 взрывозащищенных модификаций, категории II группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом – в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995) (Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон), ГОСТ 30852.5-2002 (МЭК 60079-4:1975) (Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. Метод определения температуры самовоспламенения).

Знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты газоанализаторов модификации МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т, МАГ-6 П-Д, означает, что зарядка, замена аккумуляторной батареи, подключение внешних устройств и калибровка газоанализаторов должны выполняться вне взрывоопасной зоны.

Знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты первичных преобразователей газоанализаторов модификаций МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В, означает, что искробезопасность электрической цепи первичных преобразователей газоанализаторов обеспечивается при работе в комплекте с барьером искрозащиты БИ-2П производства ЗАО «ЭКСИС».

Параметры электропитания

газоанализаторы МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т, МАГ-6 П-Д (аккумуляторная батарея):

- напряжение постоянного тока, В ..... не более 4,2

- электрическая емкость аккумуляторной батареи, А·ч ..... не более 2,8

газоанализаторы МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В:

- напряжение переменного тока, В ..... не более 242

- потребляемая мощность, Вт ..... не более 15

Искробезопасные параметры барьера БИ-2П:

- максимальное напряжение  $U_{max}$ , В ..... 250

- максимальное выходное напряжение  $U_0$ , В ..... 5

- максимальный выходной ток  $I_0$ , мА ..... 500

- максимальная выходная мощность  $P_0$ , Вт ..... 2,5

- максимальная внешняя емкость  $C_0$ , мкФ ..... 0,8

- максимальная внешняя индуктивность  $L_0$ , мГн ..... 0,1

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С ..... от -20 до +40

- относительная влажность воздуха, % ..... от 10 до 95

- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7

Внесение в конструкцию газоанализаторов МАГ-6 взрывозащищенных модификаций изменений, касающихся средств взрывозащиты, должно быть согласовано с ОС ВСИ «ВНИИФТРИ».



Производитель (уполномоченное  
лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)  
(эксперты (эксперты-аудиторы))

*(подпись)*

Г.Е. Епихина  
(подпись, фамилия)

*(подпись)*

Н.С. Ольхов  
(подпись, фамилия)

Лист 3

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

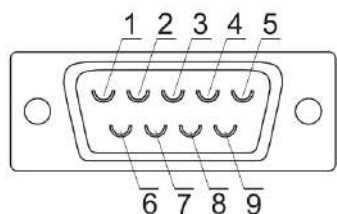
**Таблица перекрёстной чувствительности датчиков газоанализатора МАГ-6.**

Таблица В1.

Отклик в канале измерения, ppm	Мешающий компонент, 100 ppm							
	O <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>
O <sub>2</sub>		0	0	0	0	0	0	0
CO	0		0	0	0	0	0	0
CO <sub>2</sub>	0	0		0	0	0	0	0
SO <sub>2</sub>	0	0	0		-100	200	0	0
NO <sub>2</sub>	0	0	0	5		10	0	0
H <sub>2</sub> S	0	0	0	0	0		0	0
CH <sub>4</sub>	0	0	0	0	0	0		0
NH <sub>3</sub>	0	0	0	-50	-10	150	0	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Распайка кабеля для подключения газоанализатора к компьютеру



Разъём DB-9(розетка)  
со стороны монтажа

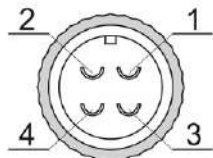
к прибору	
Цепь	Конт.
	1
A	2
B	3
	4
Общий	5
	6
	7
	8
	9

Разъём DB-9(розетка)

к компьютеру	
Конт.	Цепь
1	
2	A
3	B
4	
5	Общий
6	
7	
8	
9	

Разъём DB-9(розетка)

### Распайка кабеля для подключения преобразователя к газоанализатору



Разъём PC4(розетка)  
со стороны монтажа

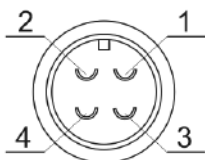
к преобразователю	
Цепь	Конт.
A	1
B	2
Общий	3
Питание	4

Разъём PC4(розетка)

к прибору	
Конт.	Цепь
1	A
2	B
3	Общий
4	Питание

Разъём PC4(розетка)

### Распайка кабеля для подключения датчика давления к газоанализатору



Разъём ONЦ-ОРГ-09(розетка)  
со стороны монтажа

к датчику давления	
Цепь	Конт.
Питание	1
Сигнал	2
Общий	3
	4

Разъём ONЦ-ОРГ-09(розетка)

к прибору	
Конт.	Цепь
1	A
2	B
3	Общий
4	Питание

Разъём PC4(розетка)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д Работа по протоколу Modbus RTU и TCP

Особенности реализации Modbus RTU:

Интерфейсы RS-232-485. 8 бит данных без контроля чётности, 2 стоп бита. Максимальный таймаут ответа 100 мс.

Особенности реализации Modbus TCP:

Интерфейс Ethernet. Максимальное количество соединений - одно. Таймаут соединения – 5 секунд.

Данные измерений и состояния находятся во входных регистрах (Input Registers), читаемых функцией 0x04. Другие функции прибор не поддерживает и при их использовании вернёт ошибку с кодом 0x01 (Illegal Function).

Максимальное количество одновременно запрашиваемых регистров - 32. Если запрошено больше, прибор вернёт ошибку с кодом 0x02 (Illegal Data Address).

Адресные данные

На один измерительный канал выделено 32 регистра. Измерительные данные в первых 16 регистрах. Данные состояния – в последующих 16 регистрах

Номер регистра данных измерений рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{регистра данных измерений}} = (N_{\text{канала}} - 1) * 32 + (N_{\text{парам}} - 1) * 2 \quad (1)$$

Где  $N_{\text{канала}}$  – номер измерительного канала,  
 $N_{\text{парам}}$  – номер параметра измерения

Номер регистра состояния (ошибок) рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{регистра данных состояния}} = (N_{\text{канала}} - 1) * 32 + (N_{\text{парам}} - 1) * 2 + 16 \quad (2)$$

Где  $N_{\text{канала}}$  – номер измерительного канала,  
 $N_{\text{парам}}$  – номер параметра измерения

Нумерация регистров осуществляется с 0. Некоторые программные комплексы нумеруют входные регистры с 1. В этом случае следует добавлять к формулам расчёта, единицу.



### МАГ-6-Т(С)-Х(-В)

Нумерация параметров измерения осуществляется в соответствии порядком отображения параметров на экране канала измерения газоанализатора.

Данные измерений имеют формат float IEEE 754. Одно измерение занимает два идущих подряд регистра, при этом в младшем регистре находится младшая часть числа. Например, значение концентрации 23.0 (0x41B8162D) ложится в регистры n-1 и n как 0x162D и 0x41B8.

Данные состояния (ошибок) имеют формат двухбайтового беззнакового целого. Оба байта этого целого всегда одинаковые. Например, значением регистра ошибки 0x0101 следует считать 0x01.

Байт состояния представляет собой битовое поле со значениями:

1. Бит 0 – ошибка связи с преобразователем;
2. Бит 1 – нарушение нижней границы измерения;
3. Бит 2 – нарушение верхней границы измерения;
4. Бит 4 – внутренняя ошибка преобразователя;
5. Бит 5 – ошибка пересчёта;
6. Бит 6 – комплексная ошибка;
7. Бит 7 – ошибка вычисляемого параметра.

Нормальное значение байта ошибок – 0 (ни один бит не выставлен).

Пример 1. Концентрация метана второго канала:  $N_{\text{канала}}=2$ ,  $N_{\text{парам}}=1$ , тогда:

$$N_{\text{регистра данных измерений}} = (2 - 1) * 32 + (1 - 1) * 2 = 32 \quad (3)$$

Адрес регистра состояния вычисляется по формуле

$$N_{\text{регистра данных состояния}} = (2 - 1) * 32 + (1 - 1) * 2 + 16 = 48 \quad (4)$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
К.В. Гоголинский  
"04" июля 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений  
Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6  
Методика поверки.  
МП-242-2019-2016

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов  
в области физико-химических измерений  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Л.А. Конопелько  
" " " 2016 г.

Разработал  
руководитель лаборатории  
Т.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург  
2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6 (далее – газоанализаторы), выпускаемые ЗАО “ЭКСИС” (Москва, г. Зеленоград) и ОАО «ПРАКТИК-НЦ» (Москва, г. Зеленоград), и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - один год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
- проверка функционирования газоанализатора	6.2.1	да	да
- проверка установленных значений порогов срабатывания сигнализации	6.2.2	да	да
- проверка герметичности газового тракта и производительности встроенного компрессора (только для исполнений с принудительным отбором пробы)	6.2.3	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
- определение основной погрешности газоанализатора	6.4.1	да	да
- определение вариации показаний	6.4.2	да	нет
- определение времени установления показаний	6.4.3	да	да

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции, поверка газоанализатора прекращается.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-55) °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
	Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см <sup>2</sup> , диаметр условного прохода 3 мм, присоединение штуцерно-нипельное под гибкую трубку диаметром 4...8 мм
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ), 6 x 1,5, ТУ 64-2-286-79
	Стандартные образцы состава газовые смеси (далее - ГС) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92; (Приложение А, таблица А.1)
	Азот особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух (марка А) по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением
Примечания: 1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации; 2) допускается применение других средств поверки, отличных от перечисленных, метрологические характеристики которых не хуже указанных. <sup>1)</sup>	

### 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные действующими "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", и указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемые газоанализаторы.

3.2 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений; помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы: ТФАП.468166.002-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Д. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-К. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Т. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-П. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.004 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 Т-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт» (в зависимости от исполнения) и прошедшие необходимый инструктаж.

<sup>1)</sup> – Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

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

#### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,4 до 106,7

#### 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) проверяют комплектность газоанализатора в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке);

2) подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями раздела «Подготовка прибора к использованию» документов ТФАП.468166.002-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Д. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-К. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Т. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-П. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.004 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 Т-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт» (в зависимости от исполнения);

3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;

4) баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы - 2 ч;

5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

6) собирают схему поверки, рекомендуемая схема соединений приведена на рисунках Б.1 и Б.2 Приложения Б.

#### 6 Проведение поверки

##### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора;

- наличие маркировки газоанализатора согласно разделу «Маркирование, пломбирование, Упаковка» документов ТФАП.468166.002-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Д. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-К. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Т. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-П. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.004 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 Т-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт» (в зависимости от исполнения);

- исправность органов управления.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

##### 6.2 Опробование

###### 6.2.1 Проверка функционирования газоанализатора

Проверку функционирования газоанализатора проводить в следующем порядке:

- включить газоанализатор в соответствии с указаниями раздела «Подготовка прибора к использованию» документов ТФАП.468166.002-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Д. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-К. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Т. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-П. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.004 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 Т-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт» (в зависимости от исполнения), после чего должен включиться дисплей;
- на дисплее отобразится режим тестирования, после которого газоанализатор перейдет в режим измерений.

Результат проверки функционирования газоанализатора считают положительным, если по окончании времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений и отсутствуют сообщения об отказах и неисправности.

#### 6.2.2 Проверка установленных значений порогов срабатывания сигнализации

Войти в основное пользовательское меню из режима измерений в соответствии с указаниями раздела «Режимы работы и настройки прибора» документов ТФАП.468166.002-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Д. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-К. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Т. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-П. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.004 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 Т-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт» (в зависимости от исполнения).

Перейти в режим отображения порогов срабатывания сигнализации.

Результат проверки считают положительным, если значения порогов сигнализации соответствуют указанным в паспорте газоанализатора.

#### 6.2.3 Проверка герметичности газового тракта (только для исполнений с принудительным отбором пробы)

Проверку герметичности газового тракта производят в следующей последовательности:

- на входной штуцер газоанализатора (измерительного преобразователя) надевают заглушку;
- к выходному штуцеру подсоединяют вход ручного пробозаборного устройства типа УЗГП-3 («мех резиновый»);
- сжимают резиновую грушу УЗГП-3 до предела и отпускают.

Результаты проверки считают положительными, если УЗГП-3 не восстанавливает первоначальную форму за 3 мин.

#### 6.2.4 Проверку производительности встроенного компрессора (только для исполнений с принудительным отбором пробы)

Проверку производительности встроенного компрессора производят в следующей последовательности:

- а) подсоединяют к штуцеру **«вход»** газоанализатора ротаметр типа РМ-А-0,063 ГУЗ или аналогичный
- б) включают прибор или встроенный побудитель расхода (в зависимости от исполнения);
- в) фиксируют установившиеся показания по шкале ротаметра.

Результаты проверки считают положительными, если значение расхода анализируемой среды, обеспечиваемое газоанализатором, лежит в пределах  $(0,3 \pm 0,2)$  дм<sup>3</sup>/мин.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в газоанализатор (в зависимости от модификации и исполнения отображается на дисплее при включении электрического питания или доступно для просмотра через меню газоанализатора);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газоанализаторов.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

### 6.4 Определение метрологических характеристик

#### 6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора производят в следующей последовательности:

а) собирают газовую схему, представленную на рисунке Б.1 или Б.2 (Приложение Б) в зависимости от способа отбора пробы (диффузионный или принудительный);

б) на вход газоанализатора (или измерительного преобразователя) подают ГС (Приложение А, в зависимости от диапазона измерений поверяемого газоанализатора) в последовательности:

- при первичной поверке:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – если в Приложении А указано 3 точки поверки;

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 – если в Приложении А указано 4 точки поверки;

- при периодической поверке

- №№ 1 – 2 – 3 – если в Приложении А указано 3 точки поверки;

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – если в Приложении А указано 4 точки поверки.

Время подачи каждой ГС не менее утроенного времени установления показаний, время подачи контролируют с помощью секундомера.

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки:

- равным  $(0,3 \pm 0,1)$  дм<sup>3</sup>/мин для исполнений с диффузионным отбором пробы;

- для исполнений принудительным отбором пробы так, чтобы расход газа на линии сброса был на уровне  $(0,1 - 0,3)$  дм<sup>3</sup>/мин.

в) фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ГС;

г) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора  $\Delta_i$ , объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>, рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (1)$$

где  $C_i$  - установившиеся показания газоанализатора при подаче  $i$ -й ГС, объемная доля определяемого компонента, %, или массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>;

$C_i^A$  - действительное значение содержания определяемого компонента в  $i$ -ой ГС, объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м<sup>3</sup>

д) значение основной относительной погрешности газоанализатора  $\delta_i$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \cdot 100 \quad (2)$$

д) повторить операции по пп. б) – г) для всех измерительных каналов (измерительных преобразователей) поверяемого газоанализатора.

Результаты испытания считают положительными, если основная погрешность газоанализатора по всем измерительным каналам не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

#### 6.4.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (если в Приложении А указано 3 точки поверки) или ГС № 3 (если в Приложении А указано 4 точки поверки) (Приложение А, в зависимости от диапазона измерений и определяемого компонента поверяемого газоанализатора).

Значение вариации показаний газоанализаторов  $\vartheta_{\Delta}$ , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (3)$$

где  $C_2^B, C_2^M$  - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, %;

$\Delta_0$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу в точке поверки 2, объемная доля определяемого компонента, %.

Значение вариации показаний газоанализаторов  $\vartheta_{\delta}$ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\delta} = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_3^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $\delta_0$  - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу в точке поверки 3, %.

Результат испытания считают положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

#### 6.4.3 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 и в следующем порядке:

а) на вход газоанализатора подают ГС № 3 (если в Приложении А указано 3 точки поверки) или ГС № 4 (если в Приложении А указано 4 точки поверки) (Приложение А, в зависимости от диапазона измерений поверяемого газоанализатора), фиксируют установившиеся показания газоанализатора;

б) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора;

в) подают на вход газоанализатора ГС № 1, фиксируют установившиеся показания газоанализатора. Отклонение от нулевых показаний должно быть не более 0,5 в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности;

г) подают на вход газоанализатора ГС № 3 или ГС № 4, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, рассчитанного в п. б).

Результаты испытания считают положительными, если время установления показаний по всем измерительным каналам не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.



**7 Оформление результатов поверки**

- 7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляют протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Г.
- 7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к эксплуатации.
- 7.3 Положительные результаты поверки оформляют знаком поверки и (или) свидетельством о поверк, и (или) записью в паспорте (формуляре), заверяемой подписью поверителя и знаком поверки согласно Приказу Минпромторга 1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».
- 7.4 Знак поверки наносится на лицевую сторону свидетельства о поверке.
- 7.5 На оборотной стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:
- наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведена поверка;
  - результаты внешнего осмотра;
  - результаты опробования;
  - результаты определения метрологических характеристик с указанием максимальных значений погрешности, полученных в ходе поверки, с указанием заводских номеров измерительных преобразователей;
  - основные средства поверки;
  - условия, при которых проведена поверка;
  - подпись поверителя.
- 7.6 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно Приказу Минпромторга 1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Приложение А  
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов многокомпонентных МАГ-6

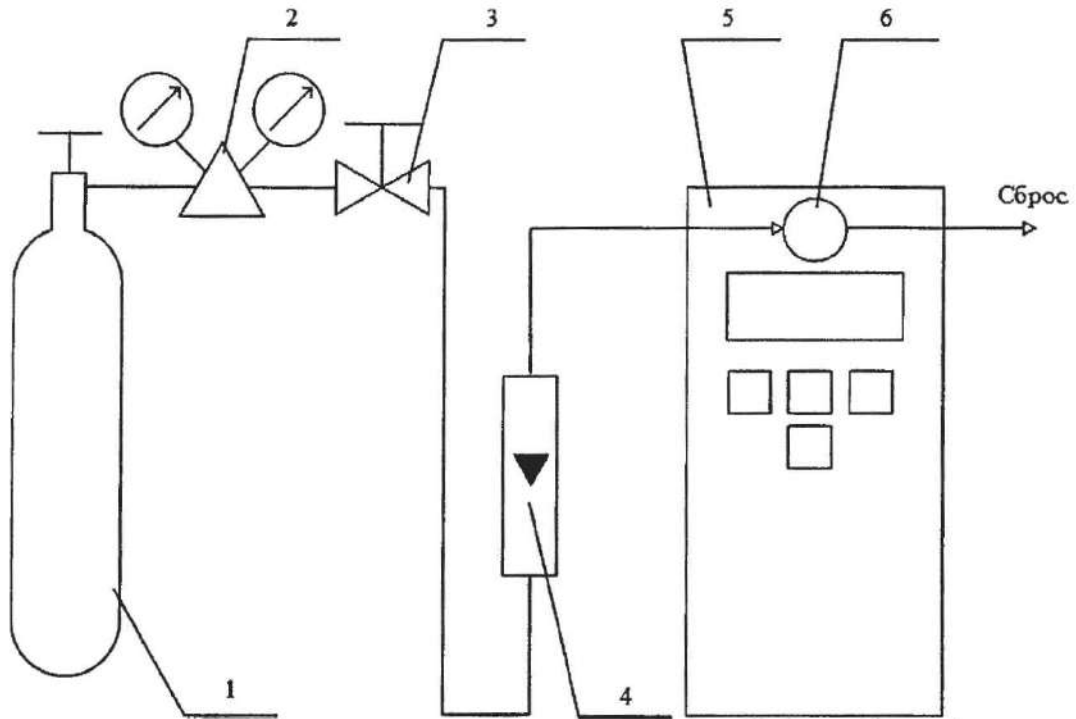
Таблица А.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Кислород (O <sub>2</sub> )	От 0 до 30 % (об.д.)	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			15 % ± 5 % отн.			±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
				28,5 % ± 5 % отн.	-	±(-0,008X + 0,76) % отн.	ГСО 10253-2013
	От 0 до 100 % (об.д.)	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		-	±(-0,008X + 0,76) % отн.	ГСО 10253-2013
				97 % ± 1,5 % отн.	-	± (-0,0037X + 0,459) % отн.	ГСО 10253-2013
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	От 0 до 1 % (об.д.)	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,50 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.	-	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10241-2013
	От 0 до 10 % (об.д.)	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5,0 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	-	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10241-2013
Оксид углерода (CO)	От 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	азот					О.ч., сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,0017 % ± 20 % отн. (20 мг/м <sup>3</sup> )	0,017 % ± 20 % отн. (200 мг/м <sup>3</sup> )	0,034 % ± 20 % отн. (400 мг/м <sup>3</sup> )	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10242-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Метан (CH <sub>4</sub> )	От 0 до 5 % (об.д.)	азот					О.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			1,9 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	-	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	От 0 до 70 мг/м <sup>3</sup>	ПНГ - воздух					Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0028 % ± 20 % отн. (20 мг/м <sup>3</sup> )	0,0045 % ± 20 % отн. (32 мг/м <sup>3</sup> )	0,009 % ± 20 % отн. (64 мг/м <sup>3</sup> )	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10327-2013 (аммиак - воздух)
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	От 0 до 140 мг/м <sup>3</sup>	ПНГ-воздух					Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0007 % ± 30 % отн. (10 мг/м <sup>3</sup> )			± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10329-2013
				0,0049 % ± 20 % отн. (70 мг/м <sup>3</sup> )	0,0094 % ± 20 % отн. (133 мг/м <sup>3</sup> )	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10329-2013
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	От 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	ПНГ-воздух					Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0004 % ± 30 % отн. (10 мг/м <sup>3</sup> )	0,0009 % ± 30 % отн. (25 мг/м <sup>3</sup> )		± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10342-2013 (диоксид серы - воздух)
					0,0017 % ± 20 % отн. (45 мг/м <sup>3</sup> )	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10342-2013 (диоксид серы - воздух)

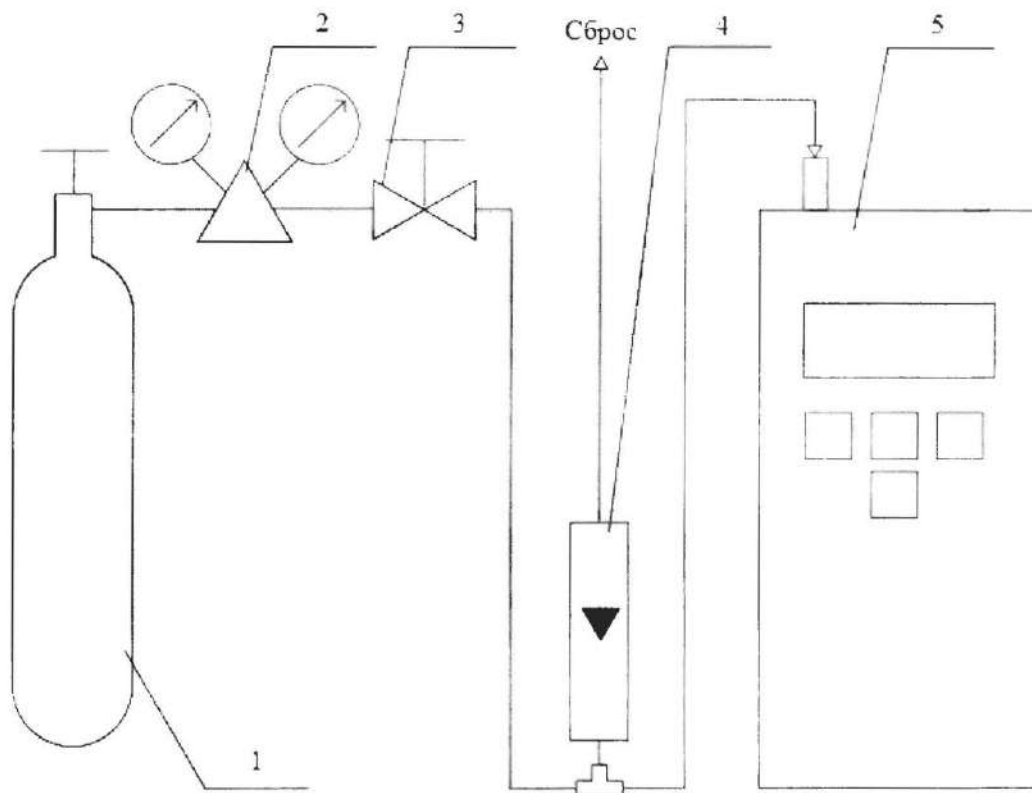
Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	От 0 до 35 мг/м <sup>3</sup>	ПНГ-воздух					Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0001 % ± 30 % отн. (2 мг/м <sup>3</sup> )	0,0009 % ± 30 % отн. (17 мг/м <sup>3</sup> )		± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10331-2013 (диоксид азота - воздух)
					0,0017 % ± 20 % отн. (32 мг/м <sup>3</sup> )	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10331-2013 (диоксид азота - воздух)
<p>Примечания:</p> <p>1) Азот газообразный особой чистоты 2-й сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением. Допускается использование вместо азота поверочного нулевого газа – воздуха марки Б в баллонах под давлением, выпускаемого по ТУ 6-21-5-82.</p> <p>2) ПНГ - воздух марки А в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.</p> <p>3) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объёмной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %.</p> <p>4) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.</p> <p>5) Пересчет результатов измерений содержания определяемых компонентов, выраженных в объёмной доле, млн<sup>-1</sup>, в массовую концентрацию, мг/м<sup>3</sup>, следует проводить по формуле:</p> $C_{(масс)} = C_{(об)} \cdot \frac{M \cdot P}{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760}$ <p>где <math>C_{(об)}</math> - объёмная доля определяемого компонента, млн<sup>-1</sup>;  <math>C_{(масс)}</math> - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>;  <math>P</math> - атмосферное давление, мм рт. ст.;  <math>M</math> - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;  <math>t</math> - температура анализируемой среды, °С.</p> <p>Пересчет значений содержания определяемых компонентов, выраженных в объёмной доле, %, в единицы массовой концентрации, мг/м<sup>3</sup>, приведенных в таблице, выполнен для следующих условий: температура 20 °С, атмосферное давление 101,3 кПа.</p>							

Приложение Б  
(рекомендуемое)  
Схемы подачи ГС из баллонов под давлением при проведении поверки



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки трассовый; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – поверяемый газоанализатор (показан условно); 6 – насадка для подачи ГС

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на газоанализаторы с диффузионным отбором пробы



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки трассовый; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – поверяемый газоанализатор (показан условно).

Рисунок Б.2 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на газоанализаторы с принудительным отбором пробы

Приложение В  
(рекомендуемое)

Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности и время установления показаний газоанализаторов многокомпонентных МАГ-6

Таблица В.1

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора	Цена единицы младшего разряда (ЕМР) индикации определяемого компонента	Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$ , с
	объемной доли определяемого компонента, %	массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>			
Кислород (O <sub>2</sub> )	От 0,0 до 30,0 От 0,0 до 100,0	- -	$\pm 0,4$ % (об.д.) $\pm 1,0$ % (об.д.)	0,1% (об.д.)	30
Оксид углерода (CO)	- -	От 0 до 20 включ. св. 20 до 500	$\pm 4$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 20$ % отн.	1 мг/м <sup>3</sup>	30
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	От 0,0 до 1,0 От 0,0 до 10,0	- -	$\pm(0,02 + 0,05 \cdot C_{вх})$ % (об.д.) $\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{вх})$ % (об.д.)	0,1 % (об.д.)	30
Метан (CH <sub>4</sub> )	От 0,0 до 2,0 св. 2,0 до 5,0	- -	$\pm 0,2$ % (об.д.) $\pm 10$ % отн.	0,01% (об.д.)	30
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	- -	От 0 до 20 включ. Св. 20 до 70	$\pm 4$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 20$ % отн.	0,1 мг/м <sup>3</sup>	60
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	- -	От 0 до 10 включ. Св. 10 до 140	$\pm 2$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 20$ % отн.	0,1 мг/м <sup>3</sup>	60
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	- -	От 0 до 10 включ. Св.10 до 50	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 25$ % отн.	0,1 мг/м <sup>3</sup>	60
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	- -	От 0 до 2 включ. Св. 2 до 35	$\pm 0,5$ мг/м <sup>3</sup> $\pm 25$ % отн.	0,1 мг/м <sup>3</sup>	60
Примечания: 1) $C_{вх}$ – объемная доля диоксида углерода на входе газоанализатора, %; 2) Диапазон измерений определяется при заказе газоанализатора и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации.					