



**ГАЗОАНАЛИЗАТОР МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ**

**МАГ-6**

**исполнения МАГ-6 С-Х, МАГ-6 С-Х-В**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**И ПАСПОРТ**

**ТФАП.468166.003-02 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	4
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	7
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	18
5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	19
6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА .....	20
7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	47
8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА .....	48
9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	48
10 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	49
11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	50
12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	51
13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА .....	52
14 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА.....	53
15 НАИМЕНОВАНИЕ И АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное).....	55
Свидетельство об утверждении типа средств измерений.....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	56
Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС ТР 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ...	56
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	60
методика поверки.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	76
Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру .....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное) .....	77
Работа по протоколу Modbus RTU и TCP .....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное).....	80
Таблица перекрёстной чувствительности датчиков газоанализатора МАГ-6. ....	80
Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру .....	81

## **ВВЕДЕНИЕ**

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

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяют ознакомиться с устройством и принципом работы многокомпонентного стационарного газоанализатора многокомпонентного МАГ-6 С-Х(-В) и устанавливают правила их 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 многокомпонентный МАГ-6 С-Х-В (исполнения МАГ-6 С-1-В, МАГ-6 С-2-В, МАГ-6 С-4-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 прибора могут быть внесены изменения, не ухудшающие его метрологические и технические характеристики, без предварительного уведомления.

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.

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

Интервал между проверками один год.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1** Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 (исполнения МАГ-6 С-1, МАГ-6 С-2, МАГ-6 С-4, МАГ-6 С-1-В, МАГ-6 С-2-В, МАГ-6 С-4-В далее - газоанализатор) предназначен для измерений объемной доли кислорода, диоксида углерода, метана, массовой концентрации оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида азота, диоксида серы в воздухе рабочей зоны (любые 4 компонента из 8 для каждого измерительного преобразователя).
- 1.2** Прибор 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** Прибор может применяться в различных технологических процессах в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве и других отраслях хозяйства.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ 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 времени установления показаний $T_{0,9ном}$ , с
Кислород	От 0,0 до 30,0 % (об.д.)	$\pm 0,4$ % (об.д.)	30
	От 0,0 до 100,0 % (об.д.)	$\pm 1,0$ % (об.д.)	
Оксид углерода	От 0 до 20 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 4$ мг/м <sup>3</sup>	30
	Св. 20 до 500 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 20$ % отн.	
Диоксид углерода	От 0,0 до 1,0 % (об.д.)	$\pm(0,02+ 0,05 \cdot C_{вх})$ % (об.д.)	30
	От 0,0 до 10,0 % (об.д.)	$\pm(0,1+ 0,05 \cdot C_{вх})$ % (об.д.)	
Метан	От 0,0 до 2,0 % (об.д.)	$\pm 0,2$ % (об.д.)	30
	Св. 2,0 до 5,0 % (об.д.)	$\pm 10$ % отн.	
Аммиак	От 0 до 20 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 4$ мг/м <sup>3</sup>	60
	Св. 20 до 70 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 20$ % отн.	
Сероводород	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2$ мг/м <sup>3</sup>	60
	Св. 10 до 140 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 20$ % отн.	
Диоксид серы	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	60
	Св.10 до 50 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 25$ % отн.	
Диоксид азота	От 0 до 2 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,5$ мг/м <sup>3</sup>	60
	Св. 2 до 35 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 25$ % отн.	

**Примечание:**  $C_{вх}$  – массовая концентрация определяемого компонента на входе датчика, мг/м<sup>3</sup>.

- 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 Остальные технические характеристики представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Производительность внутреннего побудителя расхода, $\text{дм}^3/\text{мин}^*$	От 0,1 до 0,5
Рекомендуемый расход анализируемого газа, $\text{дм}^3/\text{мин}$	От 0,1 до 0,5
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	5
Предел допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала стационарного газоанализатора в течение 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Напряжение питания	220±10 В, 50±1 Гц
Потребляемая прибором мощность, Вт, не более	15
Интерфейс связи с компьютером	RS-232, RS-485, USB
Нагрузочная способность реле	7А при 220В
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 прибора, кг, не более	1,0
Габаритные размеры прибора, мм, не более	178x180x75
Масса измерительного преобразователя, кг, не более	0,4
Габаритные размеры измерительного преобразователя, мм, не более	130x90x35
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
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч (без учета срока службы сенсоров)	15000
<b>Примечание:</b> * в приборах, оснащенных побудителями расхода.	

**2.4** Условия эксплуатации приведены в таблице 2.4.

*Таблица 2.4*

<b>Наименование параметра, единицы измерения</b>	<b>Значение</b>
Рабочие условия прибора - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от минус 20 до плюс 40 от 10 до 95  от 84 до 106,7

Содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), отравляющих элементы сенсора, не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005-88.

### 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

#### 3.1 Блок измерения

##### 3.1.1 Конструкция блока

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

##### 3.1.2 Лицевая панель

Внешний вид лицевой панели приведен на рисунке 3.1.

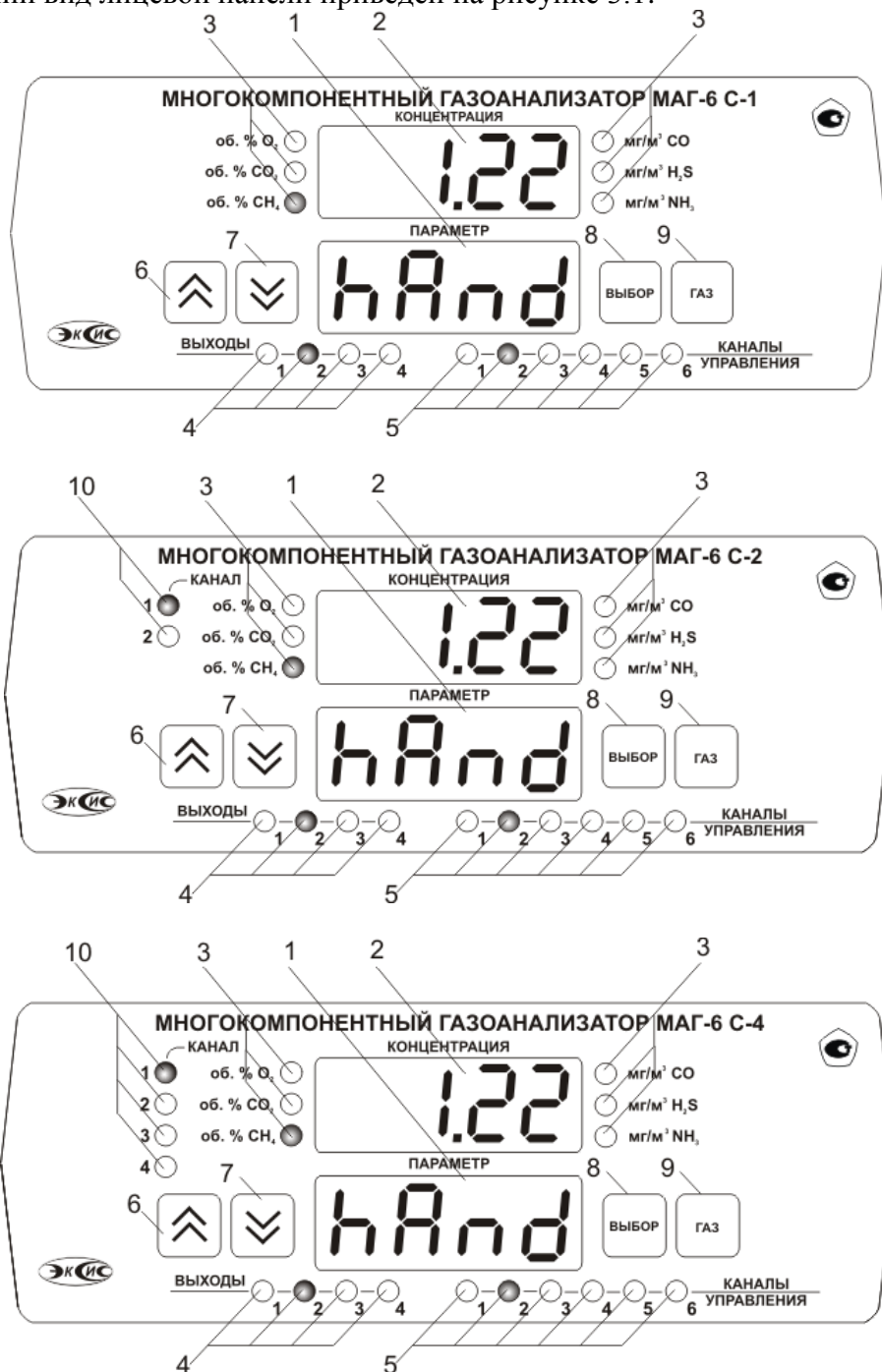








Рисунок 3.1 Вид лицевой панели прибора  
МАГ-6 С-1(-В), МАГ-6 С-2(-В), МАГ-6 С-4(-В) (сверху вниз)


- |  |  |
|--|--|
| 1 – Индикатор « <b>Параметр</b> »                    | 6 – Кнопка  |
| 2 – Индикатор « <b>Концентрация</b> »                | 7 – Кнопка  |
| 3 – Группа светодиодов « <b>Концентрации газов</b> » | 8 – Кнопка  |
| 4 – Группа светодиодов « <b>Выходы</b> »             | 9 – Кнопка  |
| 5 – Группа светодиодов « <b>Каналы управления</b> »  | 10 – Группа светодиодов « <b>Канал</b> »   |


Индикатор «**Концентрация**» служит для отображения значений концентраций газов, входящих в состав прибора, в режиме измерения (опционально), а также для обозначения вида параметра при установке (изменении).

Группа светодиодов «**Концентрации газов**» обозначает тип газа и единиц отображения концентрации, которые выводятся на индикатор.

Группа светодиодов «**Канал**» предназначены для отображения текущего канала измерения прибора.

Кнопки  («**Увеличение**») и  («**Уменьшение**») используются для перемещения по меню и для выбора опций работы прибора; изменения цифрового значения какого-либо параметра при его установке. Длительное (здесь и далее «**длительное**» означает не менее 2 секунд) нажатие одной из кнопок приведет к ускоренному изменению значения.

Кнопка  используется для перемещения по меню и для выбора опций работы прибора.

Кнопка  используется для циклического выбора анализируемого газа. При этом анализируемый газ подсвечивается соответствующим светодиодом из группы «**Концентрации газов**».

Группа светодиодов – индикаторов линий управления «**Выходы**» служит для отображения режимов управления внешними устройствами, и сигнализирует о включении соответствующих выходных устройств.

Индикатор «**Параметр**» служит для отображения состояния каналов управления, а также для отображения цифрового значения параметра при его установке (изменении).

Группа светодиодов «**Каналы управления**» обозначает соответствующий канал управления, состояние которого выводится на индикатор.



### 3.1.3 Задняя панель

Внешний вид задней панели прибора приведен на рисунке 3.2.

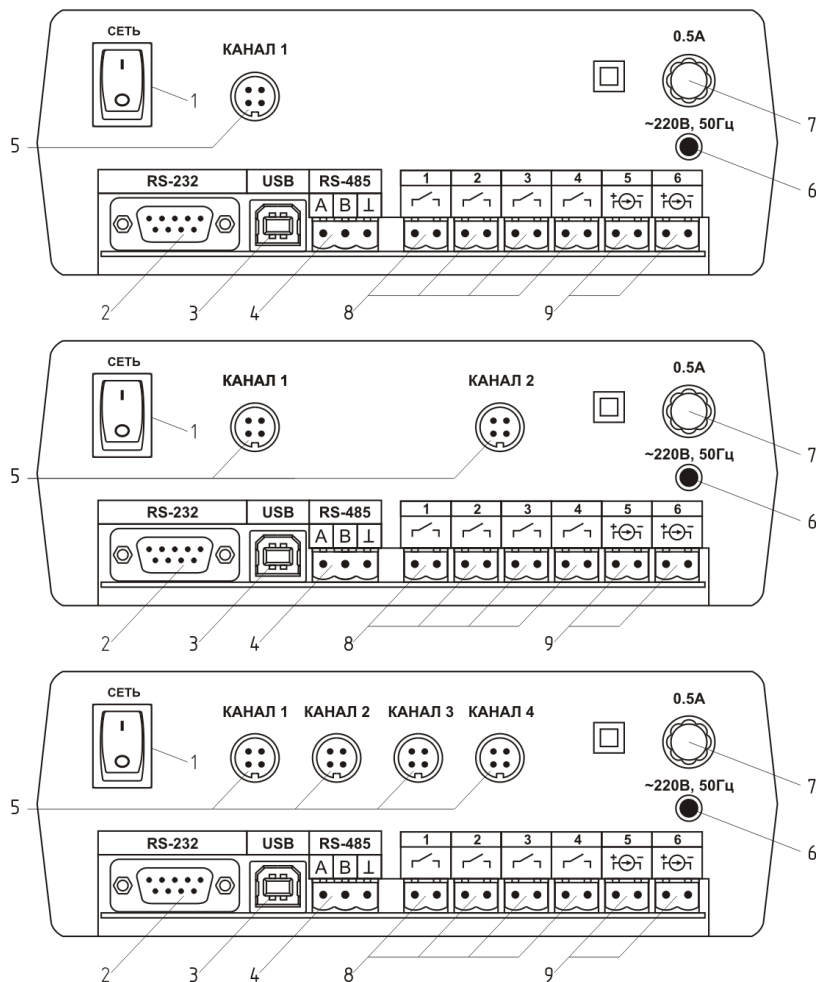


Рисунок 3.2 Задняя панель приборов

МАГ-6 С-1(-В), МАГ-6 С-2(-В), МАГ-6 С-4(-В) (сверху вниз)

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 – Кнопка «Сеть»                           | 6 – Сетевой провод          |
| 2 – Разъем интерфейса «RS-232»              | 7 – Предохранитель          |
| 3 – Разъем «USB»                            | 8 – Разъемы реле            |
| 4 – Разъем интерфейса «RS-485»              | 9 – Разъемы токового выхода |
| 5 – Разъемы для подключения преобразователя |                             |
- \* - в газоанализаторах используются плавкие предохранители ВП1

Кнопка «Сеть» используется для включения/выключения прибора.

Разъем позиции 5 рисунка 3.2 служит для подключения преобразователя к прибору. Связь прибора с преобразователем осуществляется по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.3.

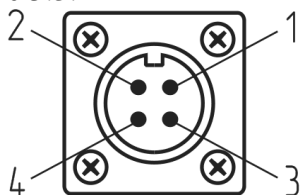


Рисунок 3.3 Разъем подключения измерительного преобразователя

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1 - сигнал «А» | 3 - общий провод |
| 2 - сигнал «В» | 4 - +12 В        |

Разъем «**RS-232**» предназначен для подключения прибора по интерфейсу RS-232 к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.4.

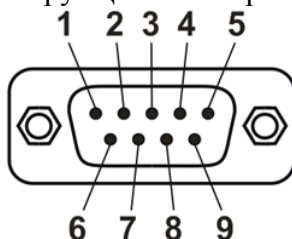


Рисунок 3.4 Разъем подключения прибора к компьютеру по RS-232

- 2 – сигнал RD линии RS-232
- 3 – сигнал TD линии RS-232
- 5 – общий (земля) RS-232
- 1, 4, 6, 7, 8, 9 – не используются

Разъем «**USB**» предназначен для подключения прибора по интерфейсу USB к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.5.

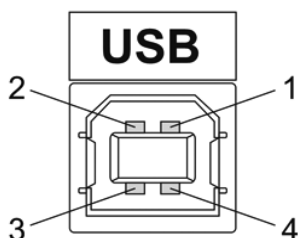


Рисунок 3.5 Разъем USB (розетка «B»)

- 1 – питание (+5 В)
- 2 – линия D-
- 3 – линия D+
- 4 – общий (земля)

Разъем «**RS-485**» предназначен для подключения прибора в сеть по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.6.

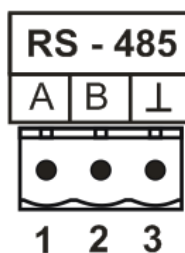


Рисунок 3.6 Вид разъема RS-485

- 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 рисунке 3.7.

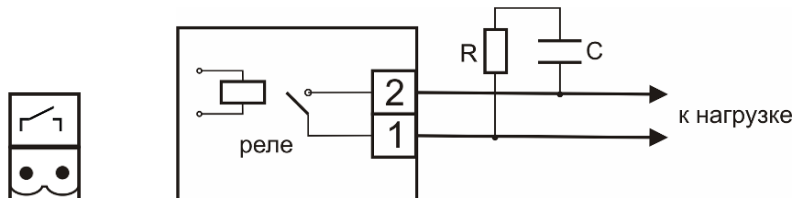


Рисунок 3.7 Подключение нагрузки к выходу управления

Цоколевка разъема токового выхода приведена на рисунке 3.8.



Рисунок 3.8 Разъем токового выхода

- 1 – токовый сигнал
- 2 – общий (земля)

### 3.1.4 Принцип работы

#### 3.1.4.1 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, диоксида серы, диоксида азота 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.

#### 3.1.4.2 Регистрация результатов измерений

При необходимости использовать в приборе функцию регистратора следует приобретать его в комплекте с программным обеспечением для компьютера. Данные, полученные от измерительных преобразователей, записываются в энергонезависимую память блока с определенным периодом. Настройка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения.

#### 3.1.4.3 Интерфейсы связи

С помощью цифровых интерфейсов из прибора могут быть считаны текущие значения измерения концентрации, накопленные данные измерений, изменены настройки прибора. Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по трем цифровым интерфейсам: RS-232, RS-485, USB. 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. При работе с компьютером прибор определяется как HID-устройство и с операционными системами Windows XP и Windows Vista не требует установки дополнительных драйверов.

#### 3.1.4.4 Работа выходных устройств

Измерительный блок в качестве выходных устройств может использовать четыре реле и два токовых выхода. Токвые 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. Каналы управления с 1 по 4 – связаны с реле, каналы 5 и 6 – с токовыми выходами. Работа канала управления может быть настроена одним из следующих способов: «выключено», «логический сигнализатор», «стабилизация с гистерезисом» (только для реле), «стабилизация по ПИД закону», «линейный выход» (только для токовых выходов). При выборе логики «стабилизация с гистерезисом» (только для реле), «стабилизация по ПИД закону», прибор может стабилизировать заданный параметр по фиксированному значению, либо по значению, меняющемуся во времени по программе (подробнее см. п.п. 6.3.3.3, 6.3.3.4).

### Логический сигнализатор

В режиме работы логического сигнализатора канал управления включает/выключает выходное устройство по определённым событиям в каналах управления, что для токового выхода означает минимум и максимум тока соответственно. События в каналах управления 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 нарушений нижних и верхних порогов в соответствующих каналах измерения; *Р<sub>нп1</sub>, Р<sub>нп2</sub>, Р<sub>вп1</sub>, Р<sub>вп2</sub>* – разрешение использования событий нарушения соответствующих порогов.

Примеры событий нарушений верхних и нижних порогов и использования этих событий для сигнализации приведены на рисунках 3.9, 3.10.

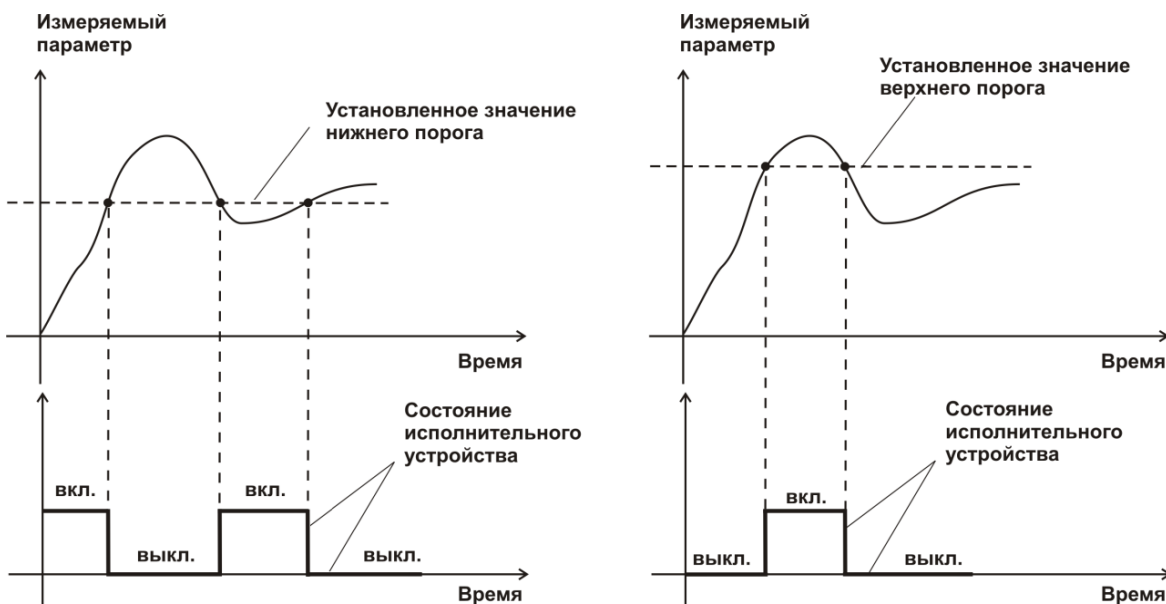


Рисунок 3.9 События: нарушения НП (слева), нарушение ВП (справа)

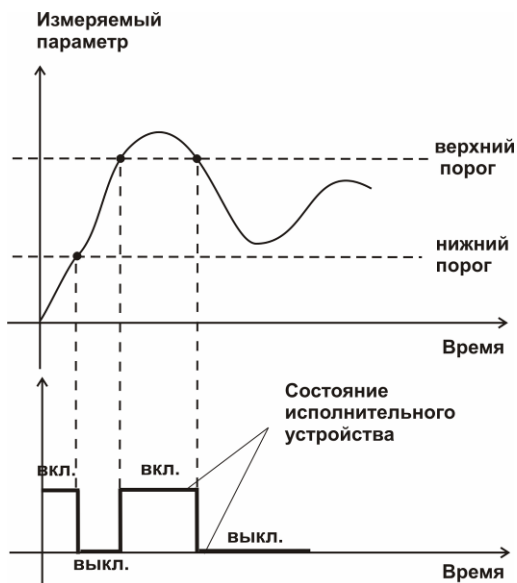


Рисунок 3.10 Функция вида  $f = НП+ВП$

### 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, концентрация), 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 рисунке 3.11

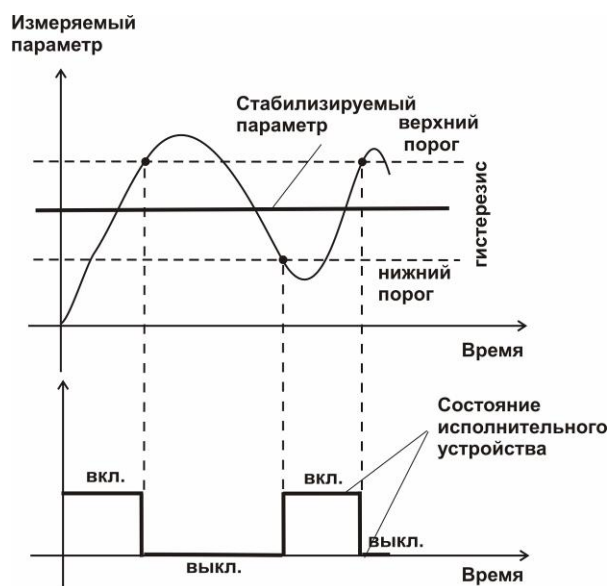


Рисунок 3.11 Стабилизация с гистерезисом

### Стабилизация по ПИД закону

Стабилизация измеряемого параметра по ПИД закону применяется в случаях, когда не подходит стабилизация с гистерезисом. Регулировка уровня мощности, передаваемой объекту регулирования для релейных выходов, осуществляется методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ). При настройке период ШИМ следует выбирать не

менее чем на два порядка меньше постоянной времени объекта по параметру регулирования. Для токовых выходов минимум и максимум мощности соответствует минимуму и максимуму тока соответственно. Уровень мощности, передаваемый объекту регулирования, определяется тремя вводимыми коэффициентами ПИД-регулятора  $K_p, T_n, T_d$ . Основная формула расчета приведена ниже:

$$U(t) = K_p \left( e(t) + \frac{1}{T_n} \int_0^t e dt + T_d \frac{de}{dt} \right)$$

При выборе типа работы канала управления «стабилизация по ПИД закону», каналу управления назначается канал измерения (любой), параметр которого будет стабилизироваться. Каждый канал управления имеет программу стабилизируемого параметра, по этой программе стабилизируемый параметр может линейно изменяться во времени. Пример работы канала управления, настроенного на стабилизацию по ПИД закону нагреваемого объекта, приведен на рисунке 3.12.

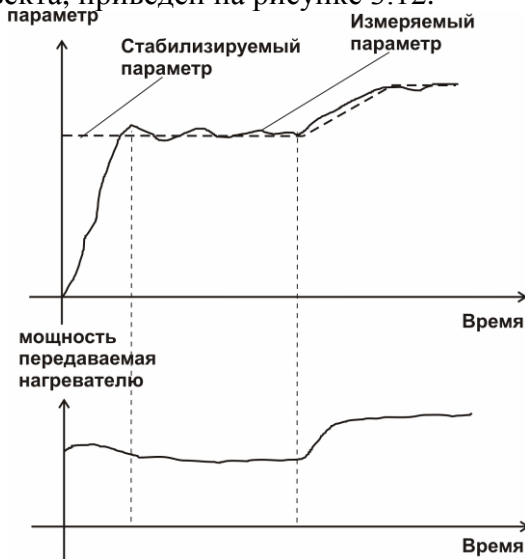


Рисунок 3.12 Стабилизация по ПИД закону

### Линейный выход

Линейный выход используется, когда необходимо получить выходной токовый сигнал прямо пропорциональный измеряемым значениям концентрации. 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 измеряемыми величинами также программируются пользователем. На рисунке 3.13 приведен пример настройки на диапазон 4...20 мА с границами 0...1%.

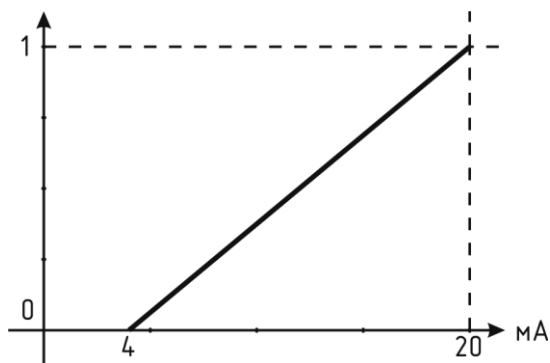


Рисунок 3.13 Линейный выход 4...20 мА с диапазоном 0...1%

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

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

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

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

## 3.2 Измерительный преобразователь

### 3.2.1 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 рисунке 3.14.

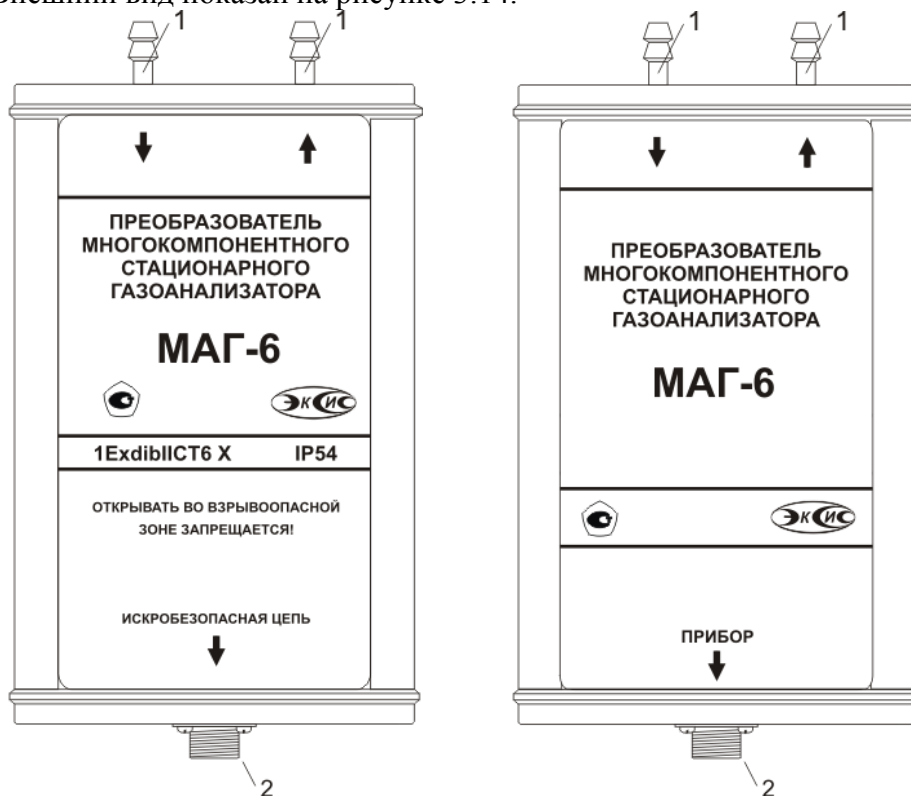


Рисунок 3.14 Измерительный преобразователь прибора МАГ-6

1 – газовые штуцера («вход» и «выход» соответственно);

2 – разъем для подключения к прибору

### 3.2.2 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.

### 3.4 Барьер искрозащиты БИ-2П (для МАГ-6 С-Х-В)

#### 3.4.1 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 С-Х-В, с противоположной стороны располагается четырехконтактный разъем для подключения к первичному преобразователю. Внешний вид барьера искрозащиты приведен на рис.3.15.



Рисунок 3.15 Барьер искрозащиты БИ-2П

#### 3.4.2 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 невосстанавливаемым 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 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 ПС.

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**

**4.1** Газоанализатор МАГ-6 С-Х-В 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.

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

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

**4.4** При эксплуатации газоанализаторы должны быть размещены таким образом, чтобы не было трудностей с их отключением.

**4.5** В процессе эксплуатации газоанализаторы МАГ-6 протираются сухой ветошью, а при сильных загрязнениях ветошью, смоченной в спиртовом растворе.

**4.6** В случаях нарушений правил эксплуатации газоанализаторов МАГ-6, установленных изготовителем, защита, примененная в данном оборудовании может ухудшиться.

**4.7** Профилактическое (сервисное) обслуживание и ремонт газоанализаторов производится только на предприятии изготовителя.

**4.8** Замена батареи CR2032 производится в процессе профилактического (сервисного) обслуживания только на предприятии изготовителя.

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

## 5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

- 5.1** 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.
- 5.2** Для МАГ-6 С-Х-В подключить составные части прибора согласно схеме на рисунок.5.1.

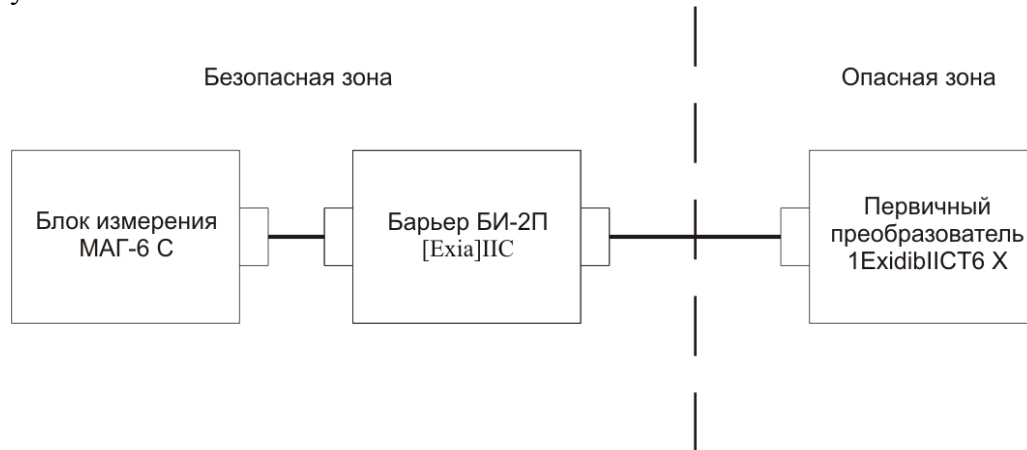


Рисунок 5.1 Схема подключения составных частей прибора

- 5.3** В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по их устранению.
- 5.4** При необходимости, подключить исполнительные механизмы или иное оборудование к клеммам разъёмов выходных устройств в соответствии с п.3.1.3.
- 5.5** 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.
- 5.6** Включить прибор в сеть 220 В 50 Гц и нажать кнопку «Сеть».  
При включении прибора осуществляется самотестирование прибора в течение 5 секунд. При наличии внутренних неисправностей прибора на индикаторе отображается номер неисправности и раздается звуковой сигнал. После успешного тестирования и завершения загрузки на индикаторе отображается текущая версия программного обеспечения прибора, затем прибор переходит в режим измерения. Расшифровка неисправностей тестирования и других ошибок в работе прибора приведена в разделе 7.
- 5.7** Перед началом измерений дать прибору прогреться.
- 5.8** После использования прибора выключить его кнопкой «Сеть» и отсоединить сетевой кабель от сети 220 В 50 Гц.
- 5.9** Приборы подлежат проверке, межповерочный интервал 1 год. Проверка осуществляется по документу МП-242-2019-2016 "Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6. Методика проверки", утвержденным ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «04» июля 2016 г.
- 5.10** Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.

## 6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

### 6.1 Общие сведения

При эксплуатации прибора его функционирование осуществляется в одном из режимов: РАБОТА или НАСТРОЙКА. После включения и самодиагностики прибор переходит в режим РАБОТА. Независимо от режима работы прибор выполняет опрос измерительного преобразователя, ведет регистрацию измерений, осуществляет обмен данными по любому из поддерживаемых цифровых интерфейсов, управляет выходными устройствами: реле и токовыми выходами. Если после самодиагностики или в процессе работы прибор индицирует сообщение «**crit err**» – дальнейшая работа с прибором невозможна, и прибор подлежит ремонту. Если в процессе работы прибор индицирует сообщение «**no conf**» – следует вернуть прибор к заводским настройкам, в соответствии с 6.3.2.6.

### 6.2 Режим РАБОТА

6.2.1 Режим РАБОТА является основным эксплуатационным режимом. В данном режиме на индикаторе «**Концентрация**» отображается текущее значение концентрации анализируемого газа, подтвержденного светодиодом из группы «**Концентрации газов**» в % (об.д.) или мг/м<sup>3</sup>, в зависимости от типа газа. Возможные варианты индикации в режиме РАБОТА приведены в таблице 6.1. Светодиоды «**Выходы**» указывают текущее состояния выходных реле – замкнуто/разомкнуто. Светодиоды «**Каналы управления**» отображают выбранный канал управления, состояние которого отображается на индикаторе «**Параметр**». Индикатор «**Параметр**» отображает режим работы канала управления. Возможные варианты индикации в режиме РАБОТА приведены в таблице 6.1.





Таблица 6.1

Обозначение	Допустимые значения	Комментарии
КОНЦЕНТРАЦИЯ КИСЛОРОДА	0 ... 100,0	Значение параметра концентрации кислорода
	E - 01	Отсутствие связи с преобразователем
	E - 02	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	E - 03	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	----	Выход параметра за допустимый диапазон измерения
КОНЦЕНТРАЦИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА	0 ... 10,00	Значение параметра концентрации диоксида углерода
	E - 01	Отсутствие связи с преобразователем
	E - 02	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	E - 03	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	----	Выход параметра за допустимый диапазон измерения

КОНЦЕНТРАЦИЯ МЕТАНА	<b>0 ... 5,00</b>	Значение параметра концентрации метана
	<b>Е - 01</b>	Отсутствие связи с преобразователем
	<b>Е - 02</b>	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	<b>Е - 03</b>	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	<b>----</b>	Выход параметра за допустимый диапазон измерения
КОНЦЕНТРАЦИЯ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА	<b>0 ... 500</b>	Значение параметра концентрации монооксида углерода
	<b>Е - 01</b>	Отсутствие связи с сенсором монооксида углерода
	<b>Е - 02</b>	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	<b>Е - 03</b>	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	<b>----</b>	Выход параметра за допустимый диапазон измерения
КОНЦЕНТРАЦИЯ СЕРОВОДОРОДА	<b>0 ... 140</b>	Значение параметра концентрации сероводорода
	<b>Е - 01</b>	Отсутствие связи с сенсором сероводорода
	<b>Е - 02</b>	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	<b>Е - 03</b>	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	<b>----</b>	Выход параметра за допустимый диапазон измерения
КОНЦЕНТРАЦИЯ АММИАКА	<b>0 ... 70</b>	Значение параметра концентрации аммиака
	<b>Е - 01</b>	Отсутствие связи с сенсором аммиака
	<b>Е - 02</b>	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	<b>Е - 03</b>	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	<b>----</b>	Выход параметра за допустимый диапазон измерения

КОНЦЕНТРАЦИЯ ДИОКСИДА АЗОТА	<b>0 ... 70</b>	Значение параметра концентрации аммиака
	<b>E - 01</b>	Отсутствие связи с сенсором аммиака
	<b>E - 02</b>	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	<b>E - 03</b>	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	<b>----</b>	Выход параметра за допустимый диапазон измерения
	<b>hAnd</b>	Ручной
КОНЦЕНТРАЦИЯ ДИОКСИДА СЕРЫ	<b>0 ... 50</b>	Значение параметра концентрации аммиака
	<b>E - 01</b>	Отсутствие связи с сенсором аммиака
	<b>E - 02</b>	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	<b>E - 03</b>	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	<b>----</b>	Выход параметра за допустимый диапазон измерения
	<b>hAnd</b>	Ручной
КАНАЛ УПРАВЛЕНИЯ (токовый выход)	<b>-999...9999</b>	Значение параметра регулирования канала в режиме регулирования с ПИД
	<b>oFF</b>	Управление выключено
	<b>Lo9c</b>	Логическое управление
	<b>StOP</b>	Программа управления остановлена
	<b>LinE</b>	Линейный выход

### 6.2.2 Переключение единиц и вход в режим НАСТРОЙКА

Переключение между контролируемыми газами производится кнопкой . При этом выбранный тип газа и его единица измерения подсвечивается соответствующим светодиодом. Переключение между каналами измерения прибора (для исполнений МАГ-6 С-2(-В), МАГ-6 С-4(-В)) производится кнопкой . Длительное нажатие кнопки  переводит прибор в режим **НАСТРОЙКА** – подрежим настройки общих параметров прибора. Длительное нажатие кнопки  переводит прибор в режим **НАСТРОЙКА** – подрежим настройки текущего канала управления. Схема работы прибора в режиме “РАБОТА” приведена на рисунке 6.1.

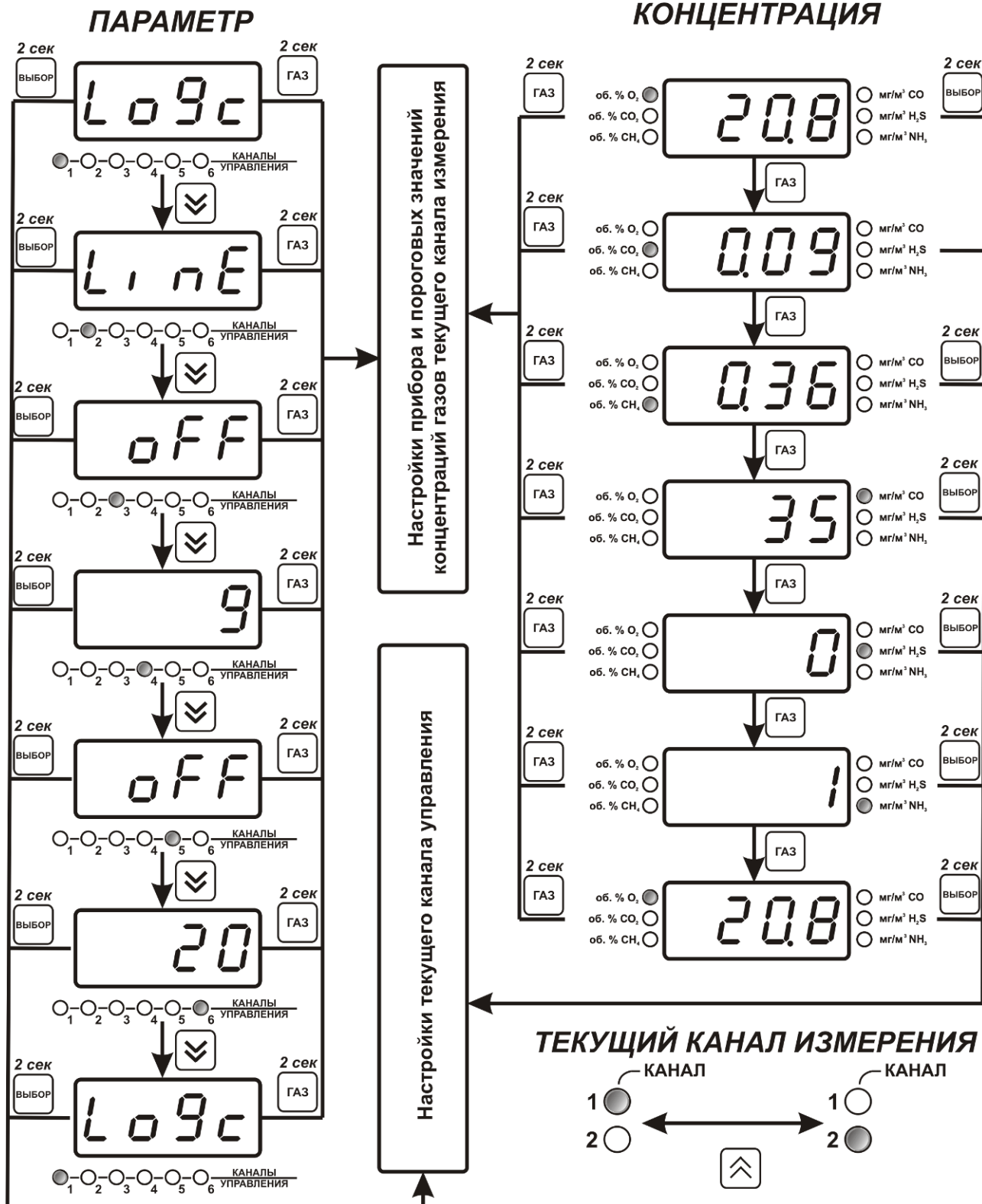




Рисунок 6.1 Режим РАБОТА

### 6.2.3 Выбор канала управления, ручное управление выходными устройствами.

Кнопкой  производится выбор текущего канала управления, при этом индикатор «Параметр» отображает режим работы текущего канала управления. Длительным нажатием кнопки  осуществляется принудительное включение/выключение выходных устройств. Принудительное включение/выключение возможно, если канал

управления выключен и на индикаторе “Параметр” соответствующая индикация, см. рисунок 6.2.

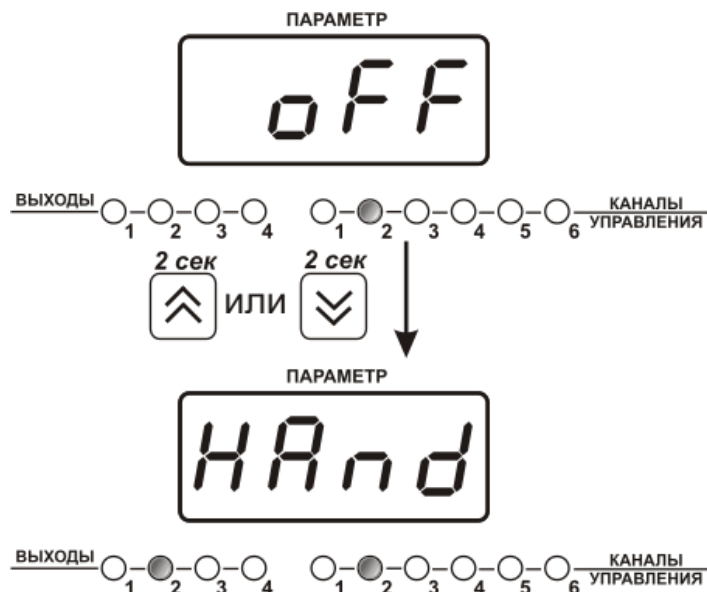


Рисунок 6.2 Ручное включение исполнительного устройства второго канала управления

Для каналов реле включение означает состояние «замкнуто», для токовых каналов – максимальный ток: в зависимости от настройки канала 5 мА или 20 мА.

Для каналов реле выключение означает состояние «разомкнуто», для токовых каналов – минимальный ток: в зависимости от настройки канала 0 мА или 4 мА.

#### 6.2.4 Управление работой программы регулирования

Если канал управления настроен на *стабилизацию с гистерезисом* или *стабилизацию по ПИД закону* и разрешено использование программы, то управление работой программы: остановка, запуск, пауза – осуществляется кнопкой . Первый запуск программы в текущем выбранном канале управления осуществляется одиночным нажатием кнопки . При этом индикатор “Параметр” меняет индикацию **StoP** на **StAr** и через 2 сек осуществляется запуск программы с её первого шага. При необходимости остановить (**StoP**), перезапустить (**StAr**), поставить на паузу (**PauS**) выполнение программы пользователь кнопкой  выбирает требуемое действие. Режим *пауза* не выключает регулирование, но останавливает счет времени в программе. Для снятия с режима паузы пользователь кнопкой  выбирает режим продолжения (**Cont**).



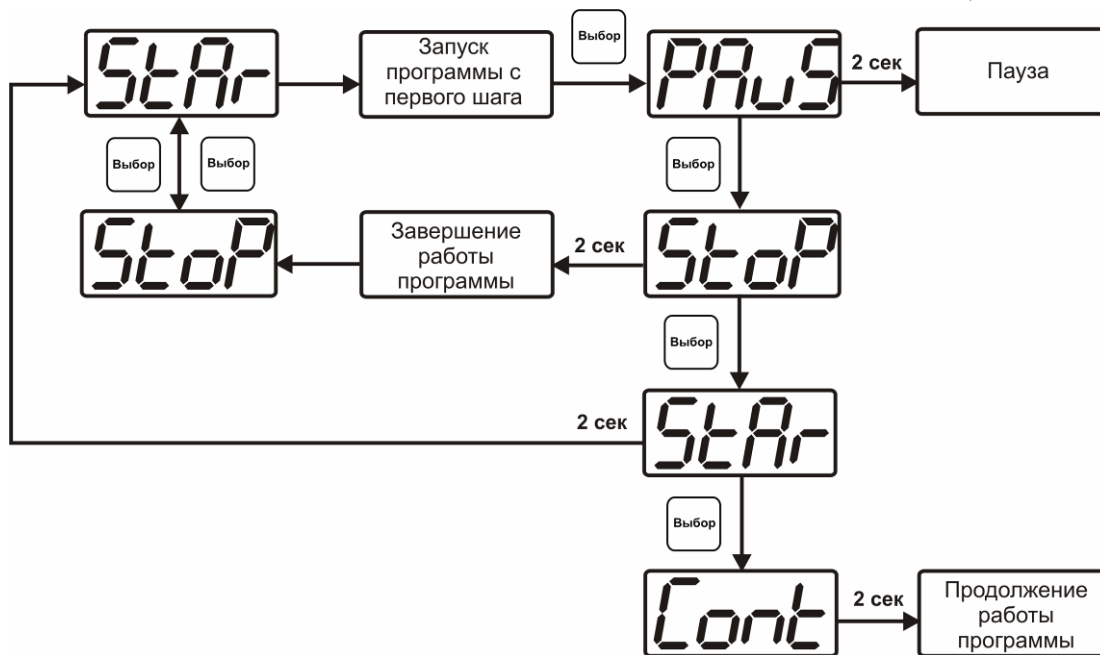




Рисунок 6.3 Управление программой регулирования


### 6.3 Режим НАСТРОЙКА

**6.3.1** Режим **НАСТРОЙКА** предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора требуемых при эксплуатации параметров измерения и управления. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора после отключения питания. Режим **НАСТРОЙКА** делится на два подрежима: настройка общих параметров прибора и настройка каналов регулирования.

#### 6.3.2 Настройка общих параметров

**6.3.2.1** Вход в настройку общих параметров прибора осуществляется длительным нажатием

кнопки . Настройка общих параметров прибора включает: настройку сетевого адреса, настройку скорости обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485, настройку звуковой сигнализации, настройку порогов, возврат к заводским настройкам. Схема настройки общих параметров прибора приведена на рисунке 6.4. Запись измененных значений производится нажатием кнопки .

Отказ от внесения изменений и возврат на верхнее меню – кнопкой .

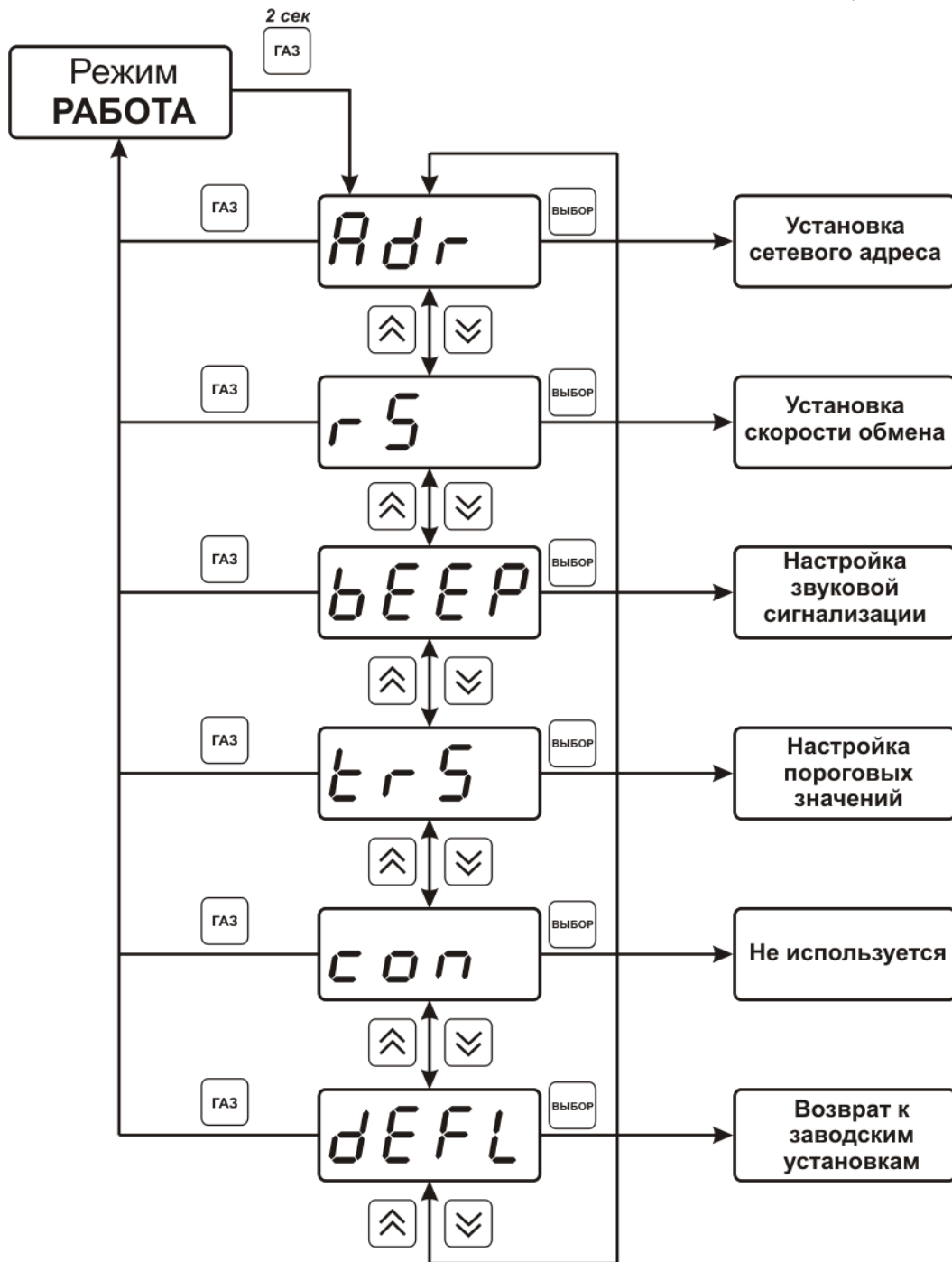


Рисунок 6.4 Режим настройки общих параметров прибора

### 6.3.2.2 Сетевой адрес

Сетевой адрес необходим для работы прибора с компьютером в составе измерительной сети, состоящей из двух или более приборов. Настройка сетевого

адреса производится с помощью кнопок  и  в соответствии с рисунком 6.5

Запись производится нажатием кнопки , отказ от изменений . Сетевой адрес может принимать значения от 1 до 9999 в зависимости от количества приборов в сети.

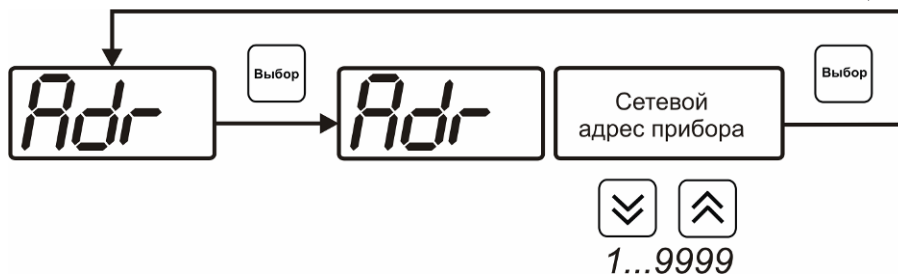






Рисунок 6.5 Настройка сетевого адреса прибора

### 6.3.2.3 Скорость обмена

Скорость обмена прибора с компьютером по интерфейсам RS-232 и RS-485 может быть выбрана из следующих значений: **1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600,**

**115200** бит/с. Установка значения производится с помощью кнопок  и .

Запись производится нажатием кнопки , отказ от изменений .

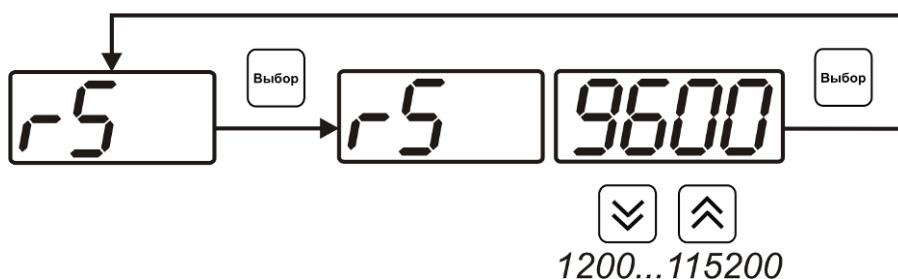


Рисунок 6.6 Настройка скорости обмена

### 6.3.2.4 Звуковая сигнализация

В приборе возможна настройка звуковой сигнализации по нескольким событиям: реакция на сбой в работе преобразователя, при достижении пороговых значений измеряемых параметров, звуковое сопровождение нажатия кнопок. Схема меню настройки звуковой сигнализации приведена на рисунке 6.7:

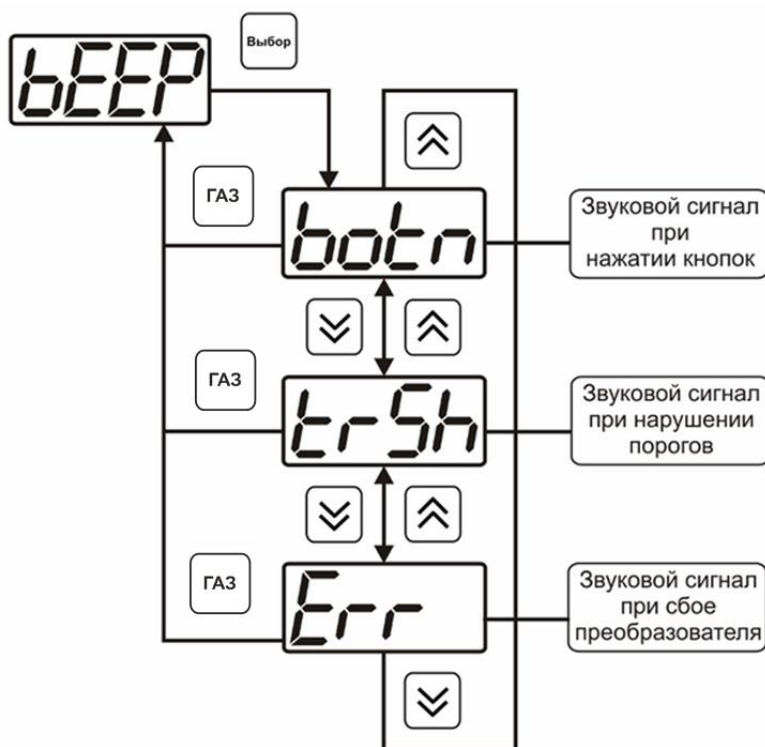


Рисунок 6.7 Настройки звуковой сигнализации

Включение/выключение звуковой сигнализации осуществляется с помощью кнопок



, как показано на рисунках 6.8 – 6.10.

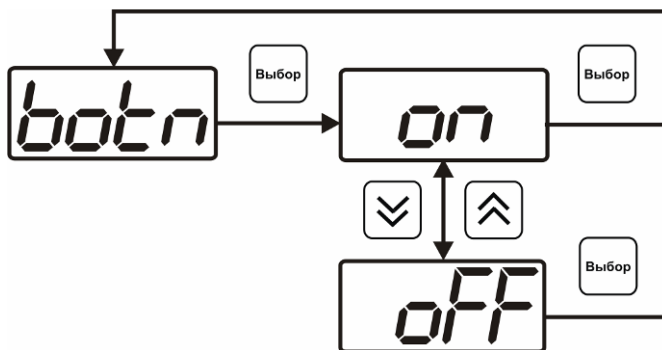


Рисунок 6.8 Включение/выключение сигнализации при нажатии кнопок

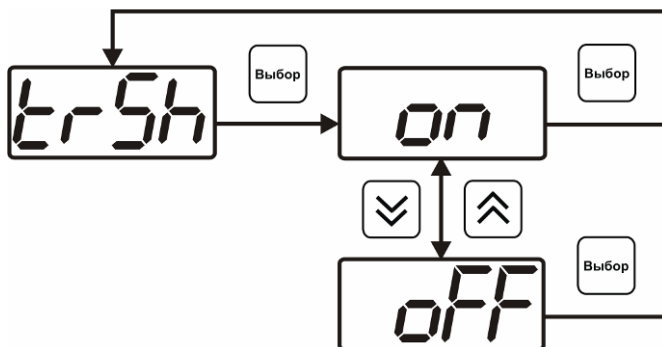


Рисунок 6.9 Включение сигнализации достижения порогов

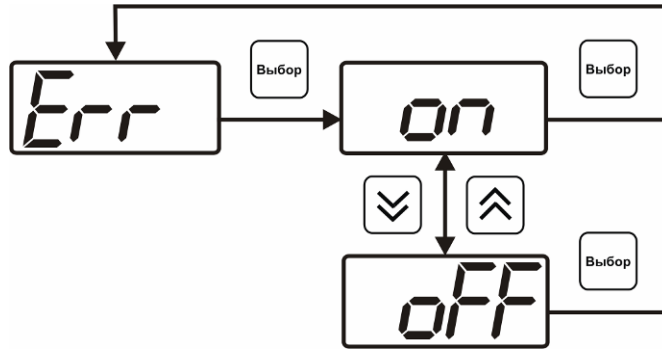


Рисунок 6.10 Включение сигнализации сбоя преобразователя

### 6.3.2.5 Настройка порогов

Настройка порогов позволяет установить для каждого газа, входящего в текущий канал измерения (номер канала, при котором совершается вход в режим **НАСТРОЙКА**), два пороговых значения по концентрации - верхнее (верхний порог – “**Up**”) или нижнее (нижний порог – “**Lo**”). Пороги - это верхняя и нижняя границы допустимого изменения соответствующей величины. При превышении параметром верхнего порога или снижении ниже нижнего порога в любом из параметров прибор обнаруживает это событие и выдает звуковой сигнал, если звуковая сигнализация включена. Признак нарушения порога может быть использован в канале управления, если настроить его на логический сигнализатор см. 3.1.4.4 и 6.3.3.3. Схема настройки порогов приведена на рисунках 6.11 и 6.12. По окончании настройки

порогов выход в меню верхнего уровня производится нажатием кнопки ГАЗ.

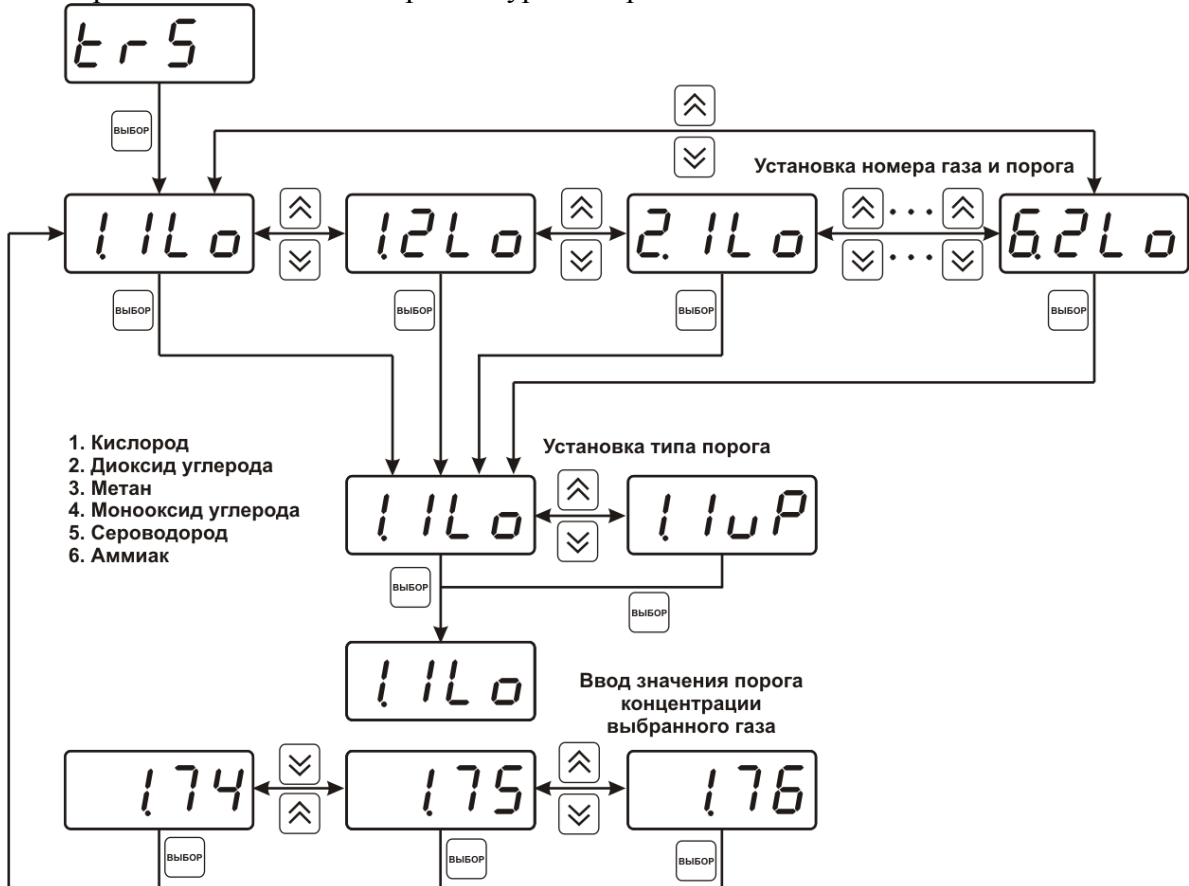


Рисунок 6.11 Схема задание порогов

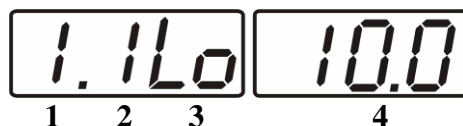


Рисунок 6.12 Поле настройки порогов  
1 – номер газа (таблица 6.2)  
2 – номер порога (1, 2)  
3 - вид порога (**Lo** – нижний, **uP** - верхний)  
4 – значение порога

Таблица 6.2. Нумерация газов

№	Газ
1	Кислород O <sub>2</sub> , об.%
2	Диоксид углерода CO <sub>2</sub> , об.%
3	Метан CH <sub>4</sub> , об.%
4	Монооксид углерода CO, мг/м <sup>3</sup>
5	Сероводород H <sub>2</sub> S, мг/м <sup>3</sup>
6	Аммиака NH <sub>3</sub> , мг/м <sup>3</sup>
7	Диоксид азота, мг/м <sup>3</sup>
8	Диоксид серы, мг/м <sup>3</sup>

### 6.3.2.6 Возврат к заводским установкам

Возврат настроек прибора к заводским установкам осуществляется, как показано на рисунке 6.13: **YES** – вернуться к заводским установкам, **no** – отказаться от возврата.

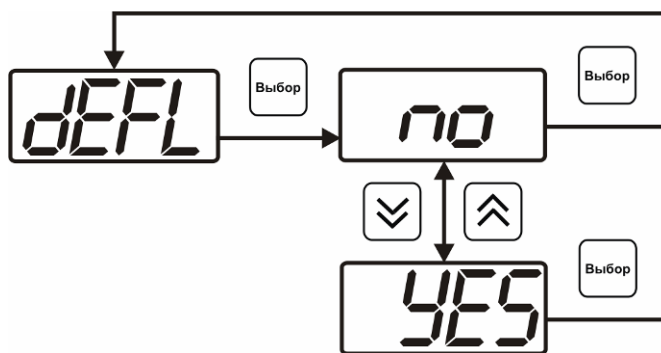


Рисунок 6.13 Возврат к заводским установкам

Кроме этого, возврат настроек к заводским установкам можно произвести одновременным нажатием кнопок **Выбор** и **ГАЗ** при включении прибора. После активации процедуры возврата к заводским настройкам все изменения внесенные пользователем в конфигурацию прибора сбрасываются до настроек, с которыми прибор поставлялся пользователю, затем прибор инициирует процедуру самодиагностики и возвращается в режим **РАБОТА**.

### 6.3.3 Настройка каналов регулирования

**6.3.3.1** Вход в настройку каналов регулирования осуществляется длительным нажатием кнопки **Выбор**. После входа в режим настраивается канал регулирования, который был выбран в режиме **РАБОТА**. Настройка каналов регулирования включает: выбор входного параметра регулирования (концентрация газа какого-либо канала измерения прибора), выбор логики работы канала, настройку программы регулирования.

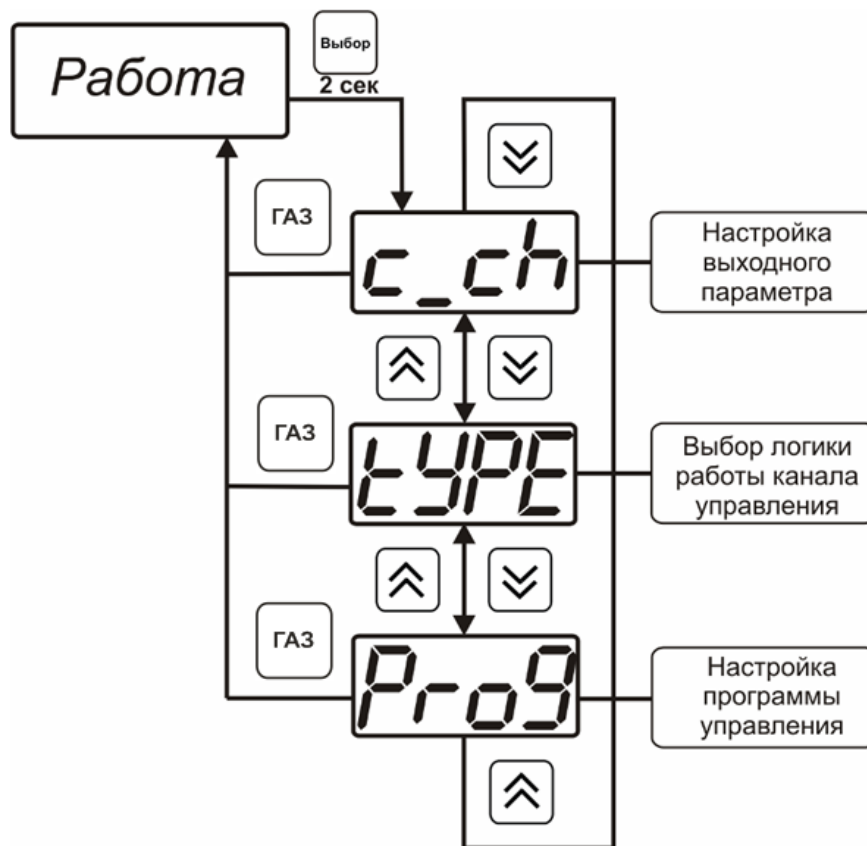


Рисунок 6.14 Режим настройки канала регулирования

### 6.3.3.2 Выбор входного параметра

Выбором входного параметра определяется по какому каналу и какому анализируемому газу будет осуществляться управление, например – по первому каналу, по концентрации кислорода **c1.1** или по второму каналу, по концентрации сероводорода **c2.5** (номер газа в соответствии с таблицей 6.2).

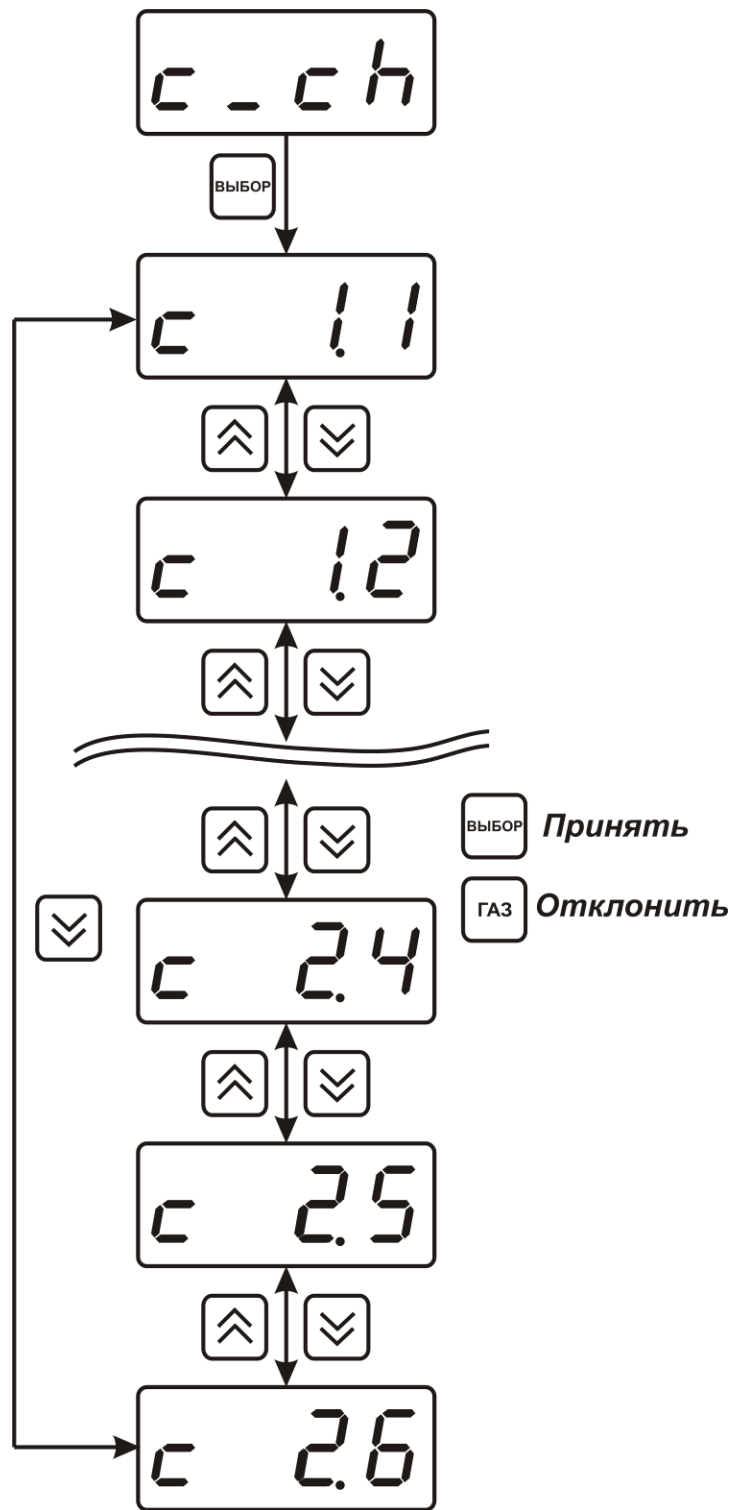


Рисунок 6.15 Настройка входного параметра канала управления (реле)

Для токового выхода кроме этого задается диапазон выходного тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА.



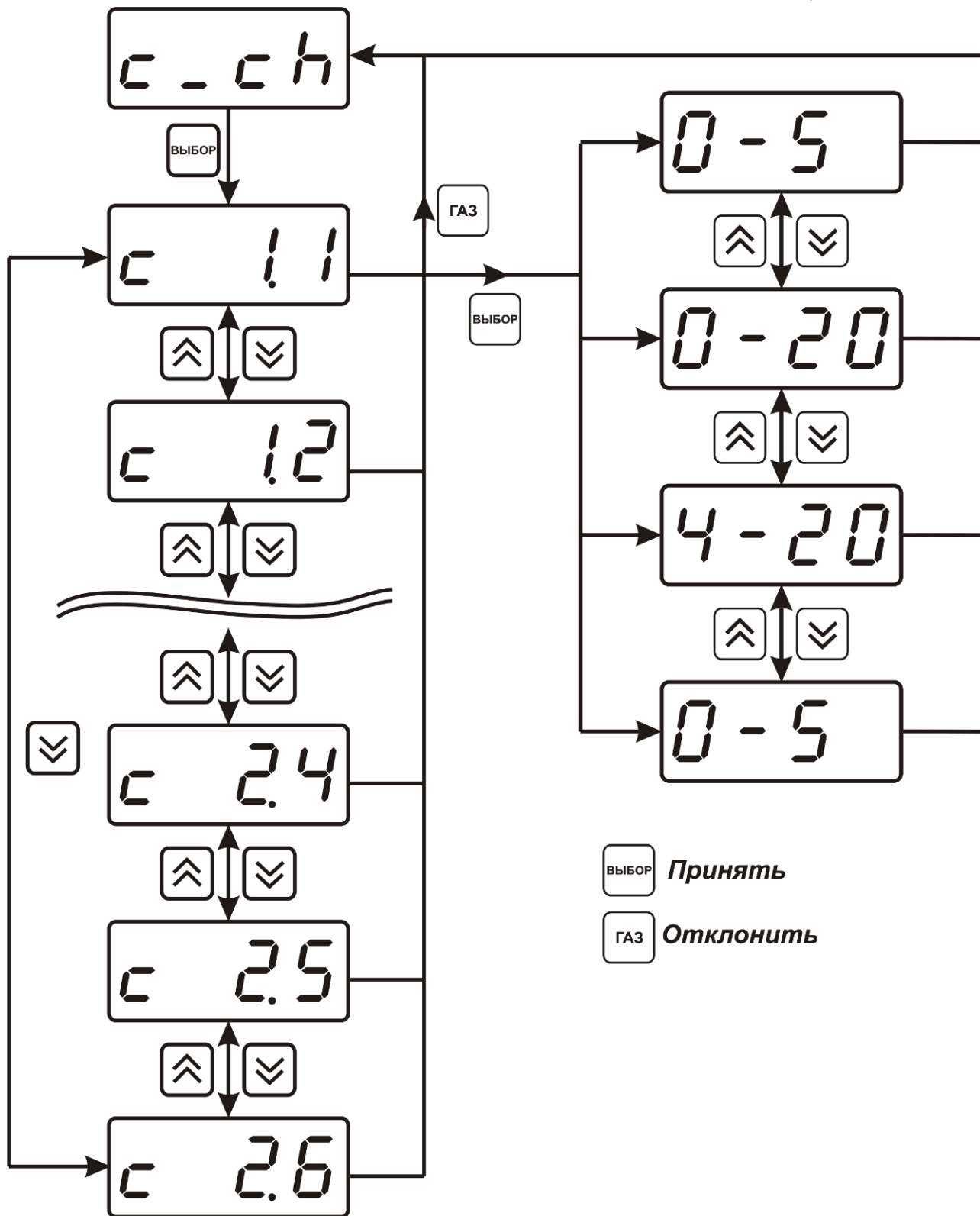


Рисунок 6.16 Настройка входного параметра канала управления (токовый выход)

### 6.3.3.3 Логика работы

Логика работы канала управления задает тип управления: *выключено (возможно ручное регулирование), логический сигнализатор, стабилизация с гистерезисом (только для реле), стабилизация по ПИД закону, линейный выход (только для токовых выходов)*. Меню выбора логики приведено на рисунках 6.17, 6.18.

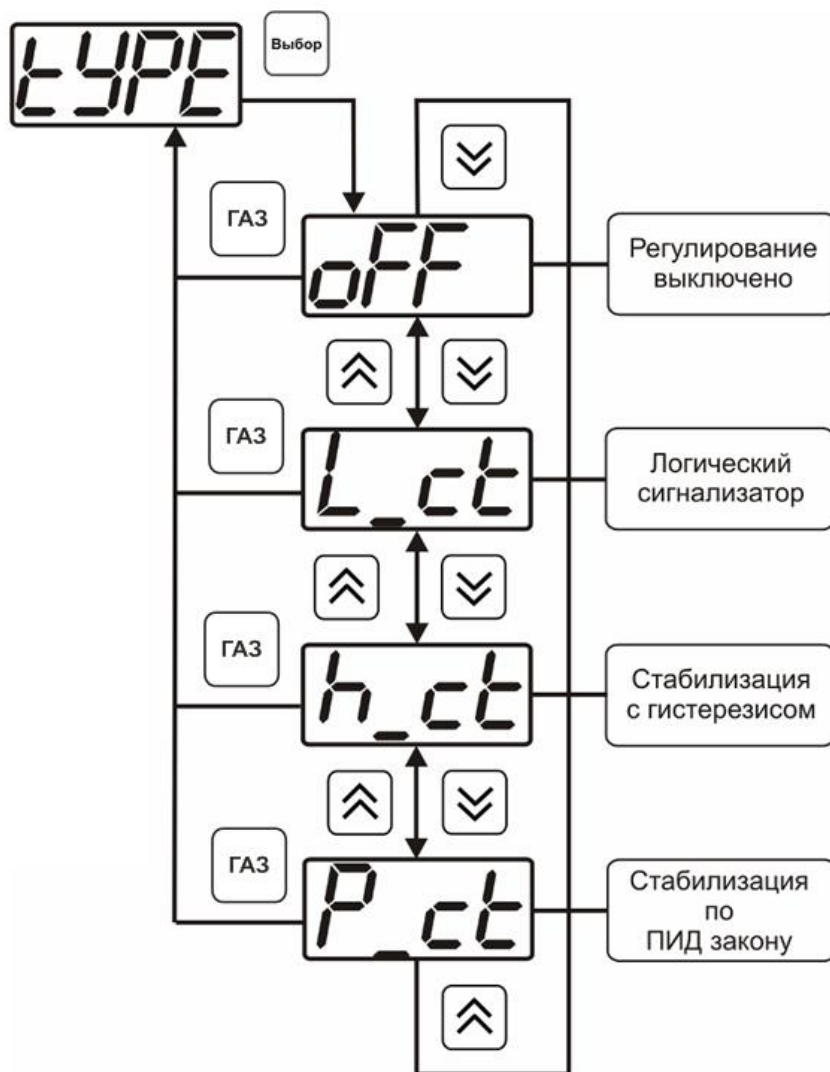


Рисунок 6.17 Выбор логики работы канала управления (реле)

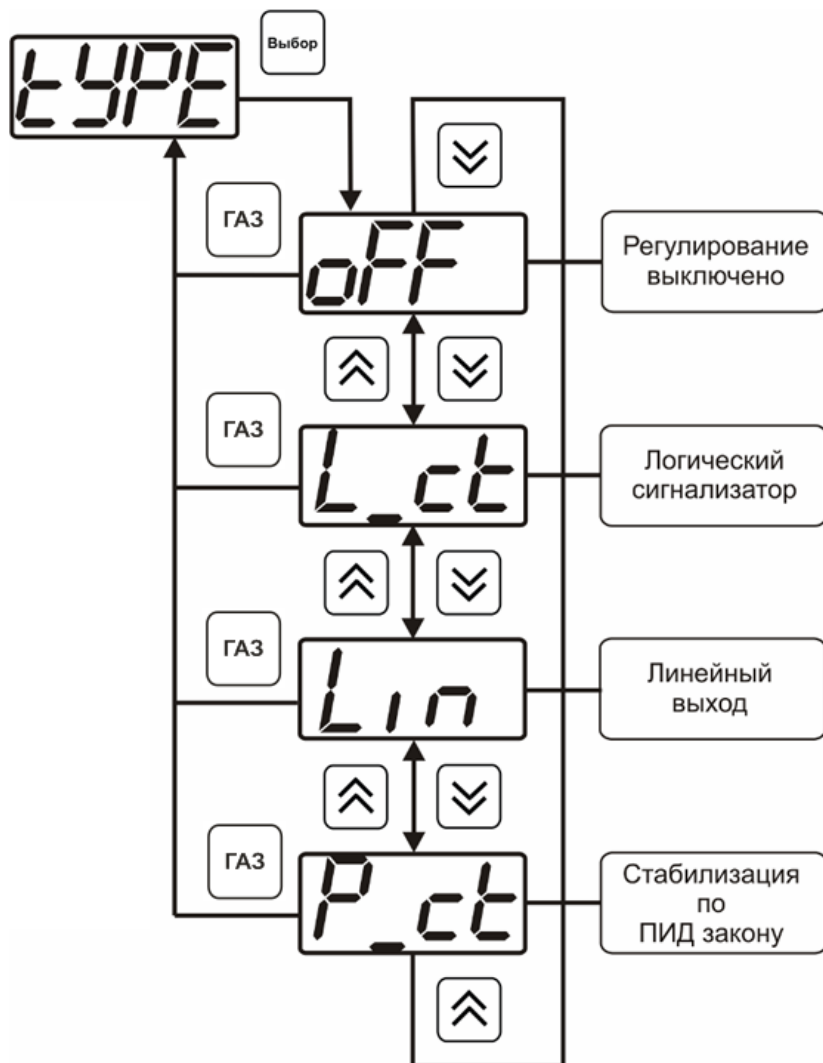


Рисунок 6.18 Выбор логики работы канала управления (токовый выход)

### **Логический сигнализатор**

В меню настройки логического сигнализатора пользователь определяет, по каким событиям (нарушениям порогов) будет срабатывать выходное устройство канала управления. Меню настройки логического сигнализатора приведено на рисунке 6.19.

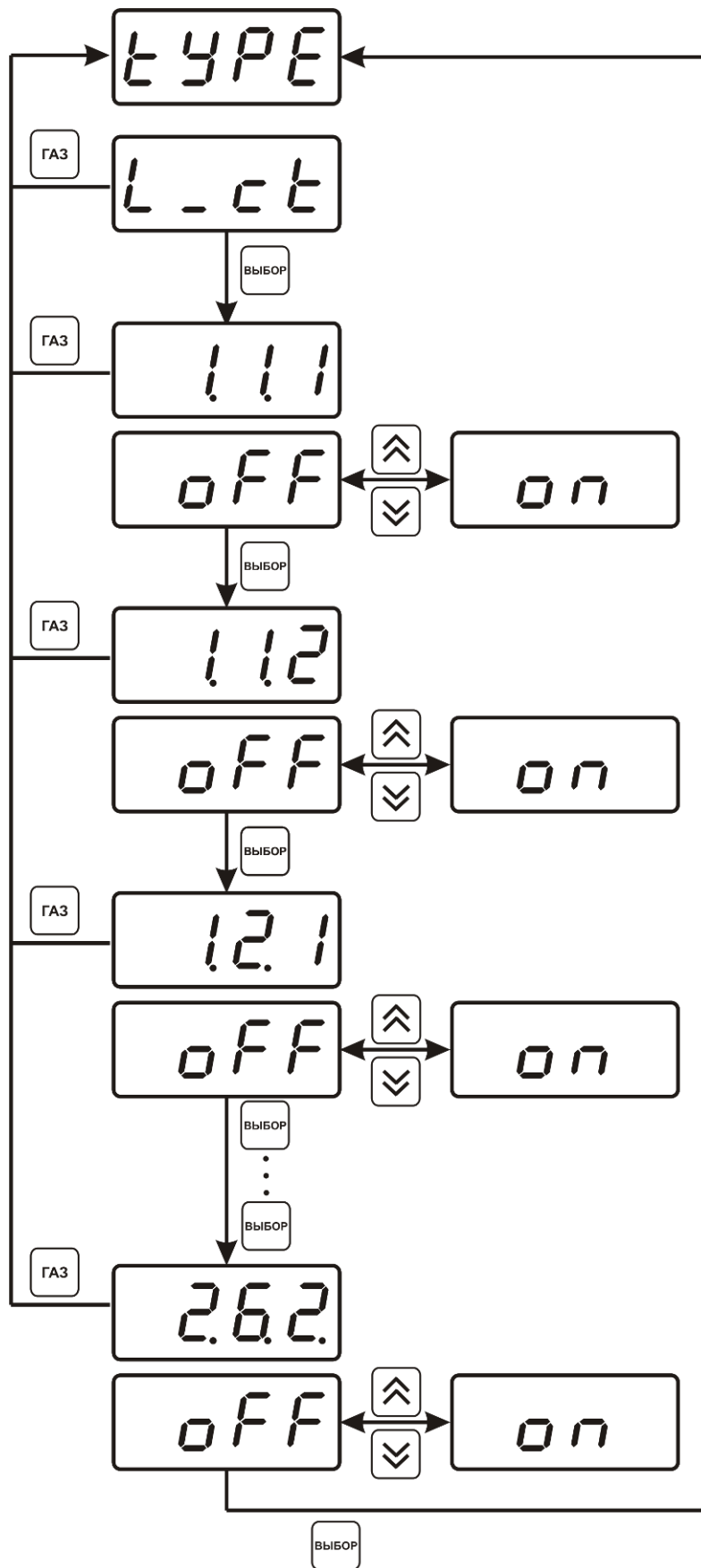


Рисунок 6.19 Настройка логического сигнализатора

Разрешение/запрет реакции при достижении порогов производится в соответствии с рисунком 6.20.

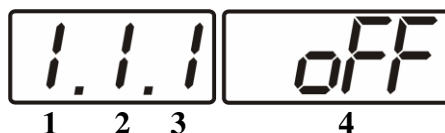


Рисунок 6.20 Структура настройки логики

- 1 – канал измерения
- 2 – газ (номер по таблице 6.2)
- 3 – номер порога (1-первый, 2- второй)
- 4 – разрешение (on), запрет (oFF) реакции на событие

### Стабилизация с гистерезисом (только для реле)

При выборе стабилизации с гистерезисом, требуется ввод величины гистерезиса в соответствие с рисунком 6.21 Задание параметра регулирования и логики его изменения производится в соответствии с 6.3.3.3.

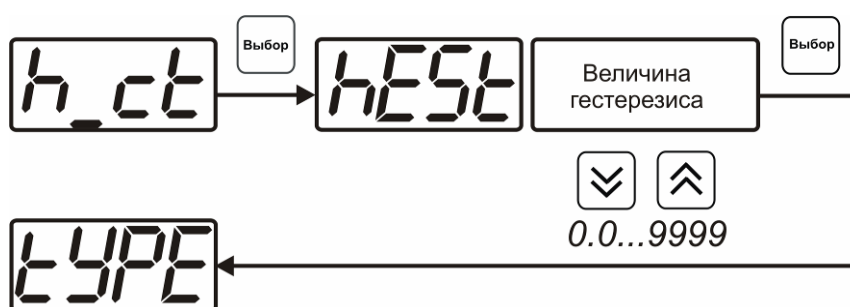


Рисунок 6.21 Настройка величины гистерезиса

### Стабилизация по ПИД закону

При выборе стабилизации по ПИД закону, требуется ввод коэффициентов ПИД-регулятора в соответствиями с рисунками 6.22, 6.23. Задание параметра регулирования и логики его изменения производится в соответствии с 6.3.3.3.

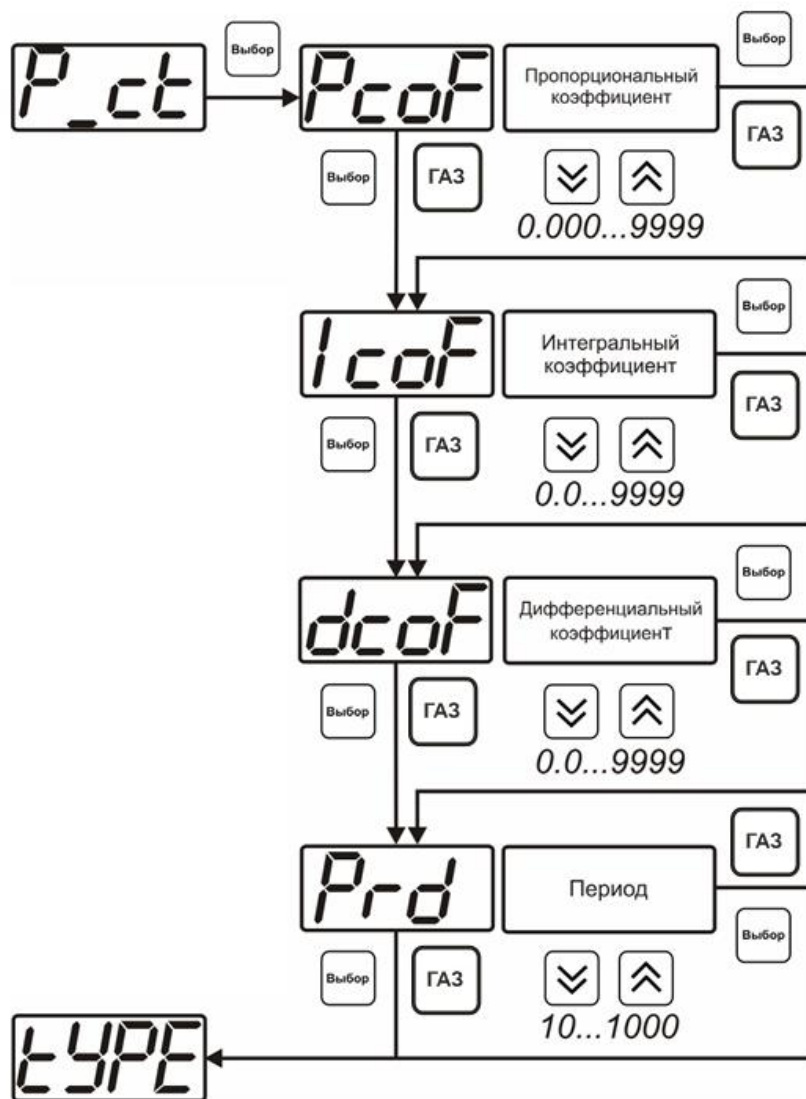


Рисунок 6.22 Настройка коэффициентов ПИД-регулятора (реле)

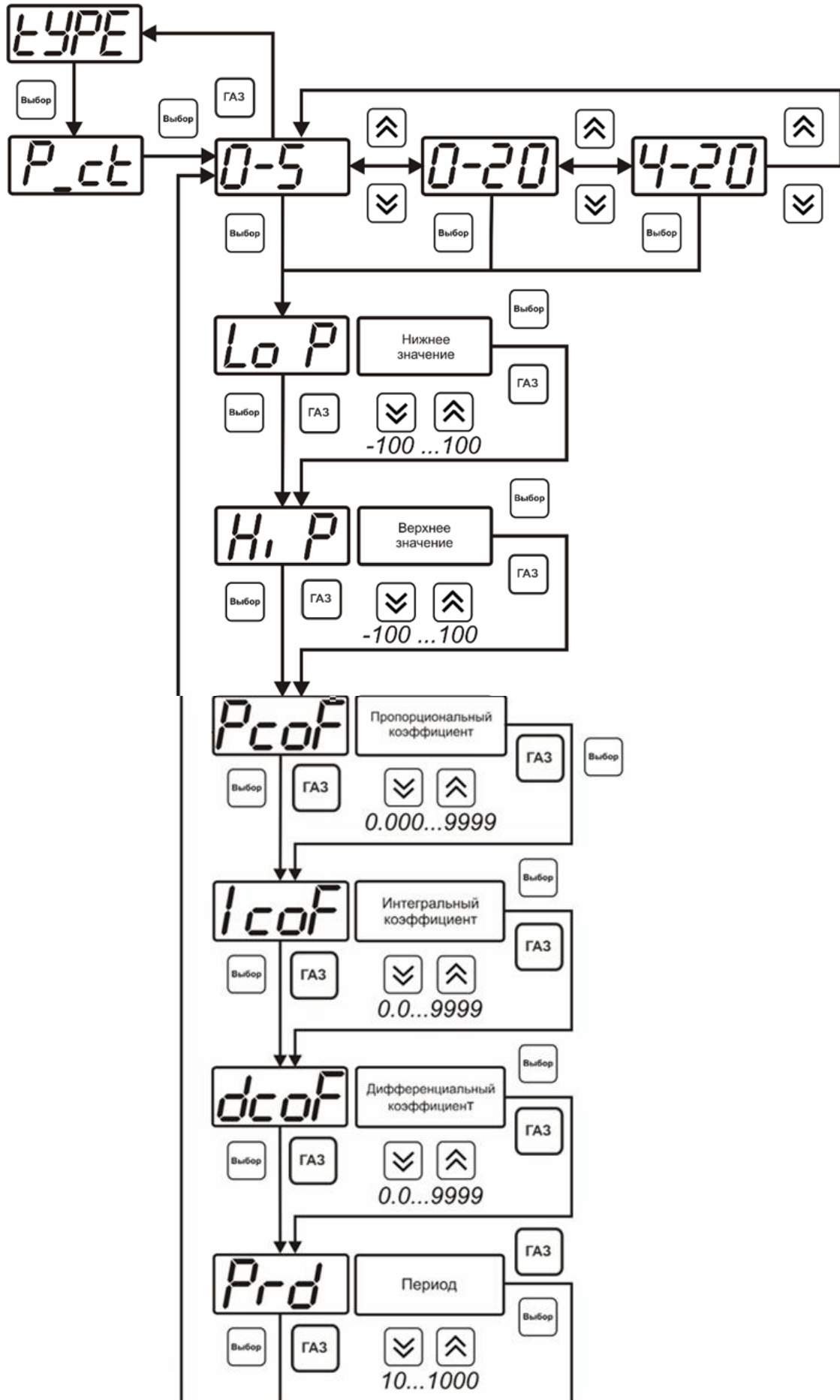


Рисунок 6.23 Настройка коэффициентов ПИД-регулятора (токовый выход)

**Обозначение  
в меню**

**Пояснение значения**

<b>Pcof</b>	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора
<b>IcoF</b>	Интегральный коэффициент ПИД-регулятора
<b>dcoF</b>	Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора
<b>Prd</b>	Период квантования ПИД-регулятора в секундах
<b>Lo P</b>	Для токового выхода нижний предел ошибки пропорционального регулятора
<b>Hi P</b>	Для токового выхода верхний предел ошибки пропорционального регулятора

**Линейный выход (только для токовых выходов)**

При выборе *линейного выхода*, требуется ввод значений соответствующих минимальному току (**Lo P**) и максимальному току (**Hi P**) в соответствии с рисунком 6.24.

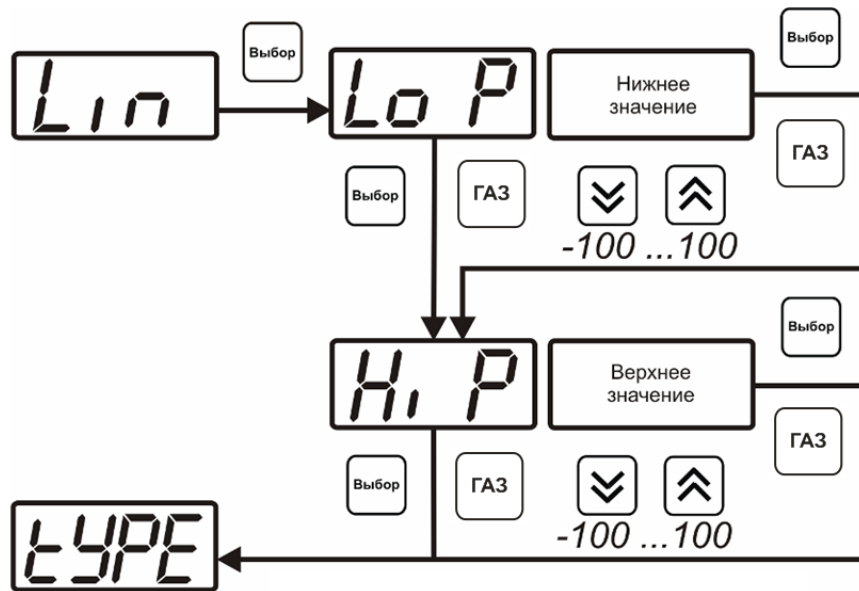


Рисунок 6.24 Настройка линейного выхода

Для настройки линейного выхода как показано на рисунке 6.25 в **Lo P** записывают 0, в **Hi P** записывают 100.

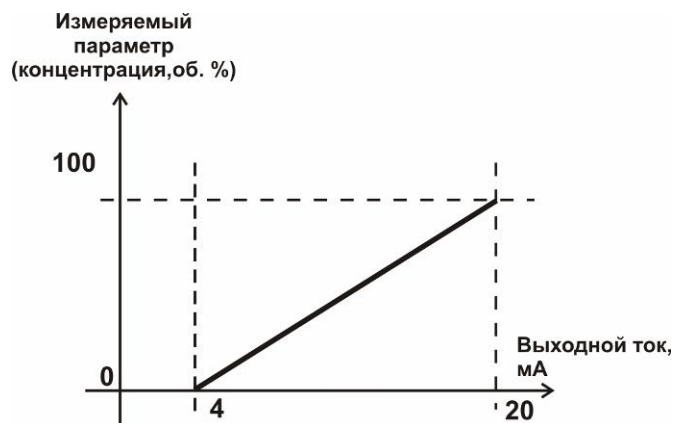


Рисунок 6.25 Пример настройки линейного выхода



### 6.3.3.4 Настройка программы управления

Меню настройки программы управления позволяет задать следующие параметры: *постоянный параметр регулирования, признак использования программы, номер первого шага программы, номер последнего шага программы, условие окончания программы, ввод программы.* Структура меню представлена на рисунке 6.26.

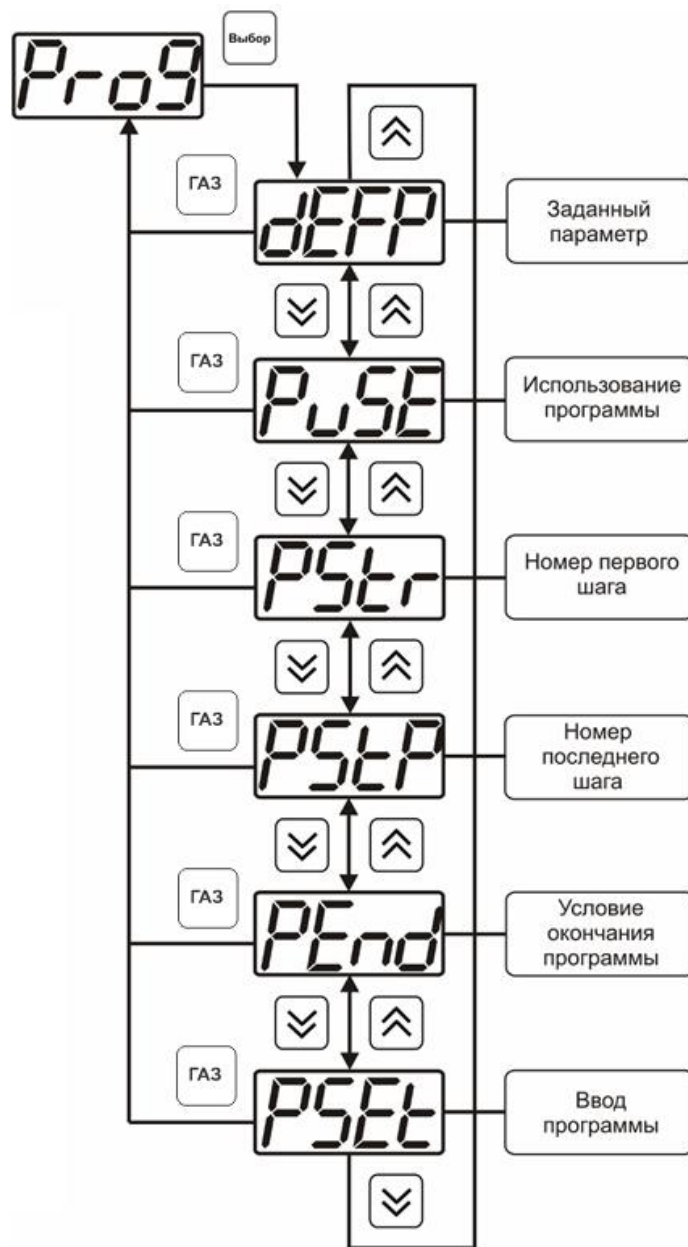


Рисунок 6.26 Меню настройки программы управления

#### ***Постоянный параметр регулирования***

Постоянный параметр регулирования - значение параметра управления, применяется при регулировании без программы управления.

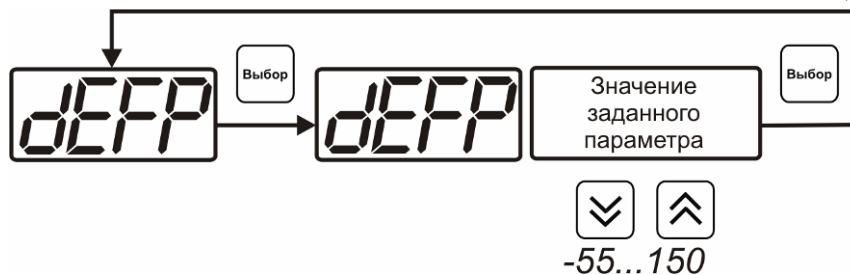


Рисунок 6.27 Ввод постоянного параметра регулирования

### Использование программы

Данный параметр разрешает/запрещает использование программы регулирования. При разрешении (**on**) используется параметр регулирования из программы регулирования и изменяется в соответствие с ней. При запрете (**off**) используется *постоянный* параметр регулирования.

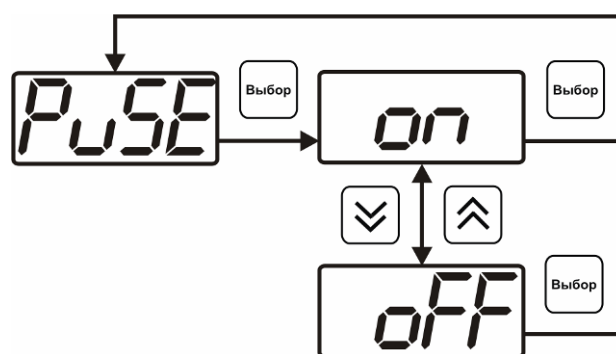


Рисунок 6.28 Включение/выключение регулирования по программе

### Номер первого (стартового) шага/номер последнего шага

Программа регулирования представляет собой массив из 508 ячеек, которые пользователь может свободно определять. При использовании программы прибор начинает выполнение программы с первого шага (**PStP**) последовательно до последнего шага (**PStP**), для каждого канала управления первый и последний шаги индивидуальные, а массив 508 ячеек – общий.

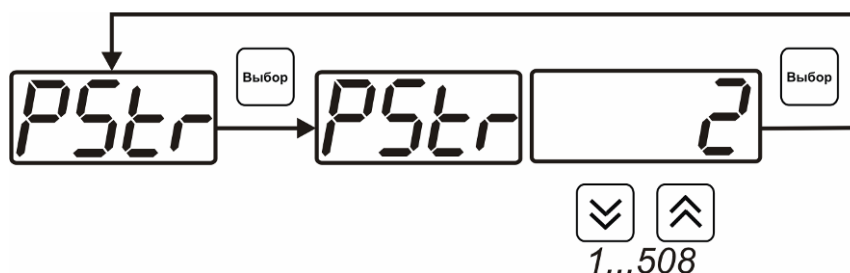


Рисунок 6.29 Задание стартового шага программы

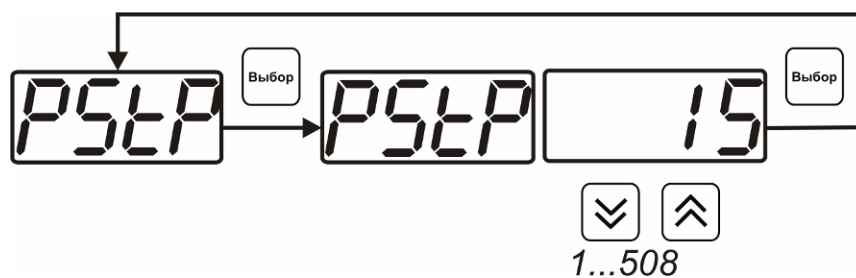


Рисунок 6.30 Задание последнего шага программы

### Условие окончания программы

По достижению программой последнего шага пользователь может настроить работу канала управления следующим образом: остановка программы (на индикаторе «Параметр управления» индицируется **StoP**, регулирование выключено); продолжение регулирования по параметру последнего шага программы; перезапуск программы регулирования. В параметр регулирования загружается значение *постоянного* параметра, по которому продолжается регулирование. Меню задания условий окончания программы приведено на рисунке 6.31.

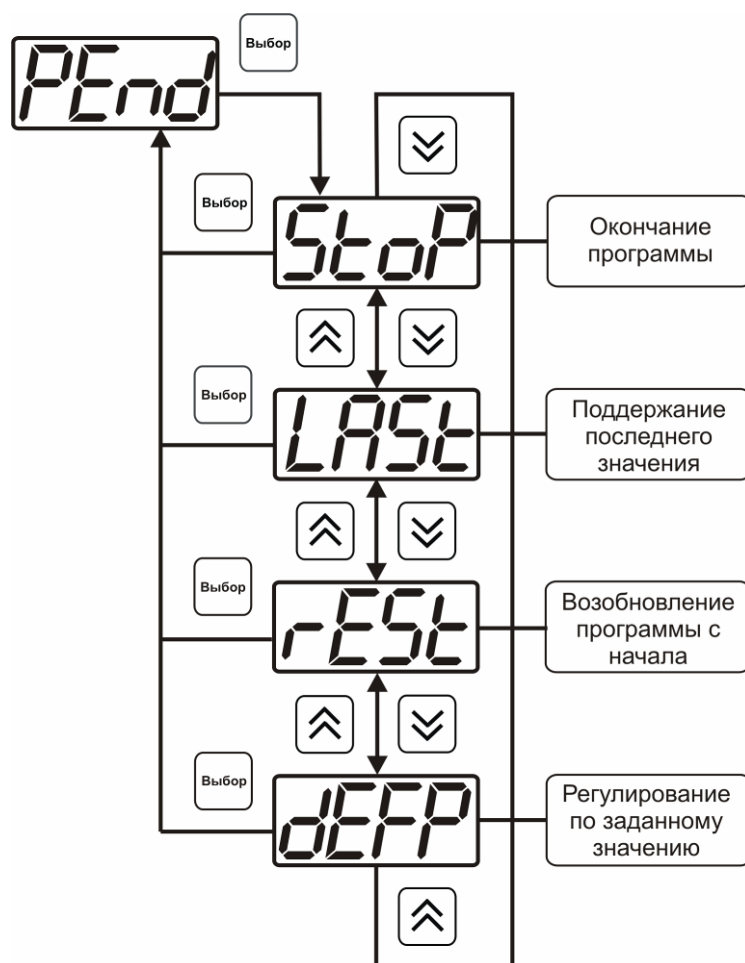


Рисунок 6.31 Меню настройки условий окончания программы

### Ввод программы

Программа регулирования представляет собой массив из 508 ячеек, которые пользователь может свободно определять. Один шаг (ячейка) программы представляет собой структуру из трех параметров: параметр регулирования (**Par**), время выхода на параметр (**SEtL**), время удержания параметра (**HoLd**), см. рисунок 6.32. За время выхода на текущее значение параметра регулирования линейно меняется от значения параметра предыдущего шага к значению параметра текущего шага. Меню настройки программы приведено на рисунке 6.33.

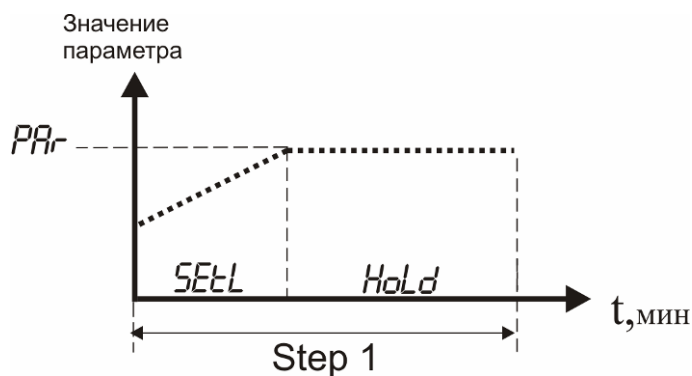


Рисунок 6.32 Графическое представление шага программы

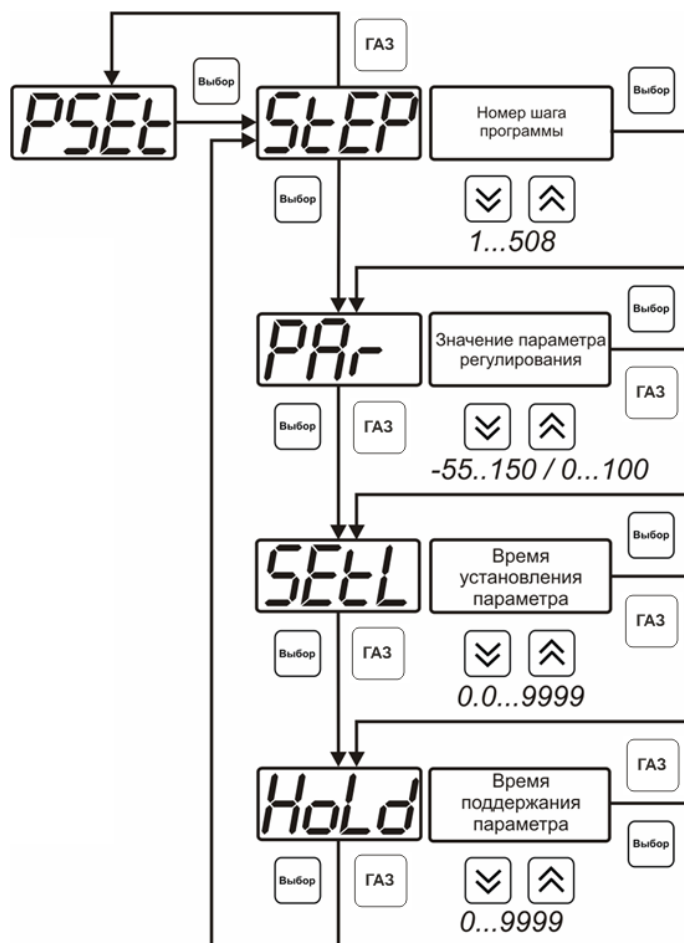


Рисунок 6.33 Меню настройки программы

## 6.4 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 о ПО	Дополнительно
МАГ-6 С-Х(-В)	Кабель USB Кабель RS-232 Кабель RS-485* Кабель Ethernet*	Eksis Visual Lab	1.00 см.п.5.2	При использовании USB-интерфейса, необходима установка драйвера USB Bulk device. При использовании интерфейса RS-485 для связи с компьютером необходим преобразователь интерфейсов.

\*- В зависимости от исполнения.

### 6.4.1 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
Mag6p.txt	МАГ-6 П-К МАГ-6 П-Д МАГ-6 П-Т	1.00	acb65198a159f16ee7ab02f3eac033ec eb6d778a22e986892829568afa0c9e0 d	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6c.txt	МАГ-6 С-Х МАГ-6 С-Х- В	1.00	2b8dd87d8f68d6bb483bed91234056 03a2027214046aaba8222d8dfc0191d dd5	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6sc.txt	МАГ-6 С-П	1.00	f62bb67c59102cee9bbe35e996178c3 7d53a7aa96f248694a2ff91fe542afb4 4	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6t.txt	МАГ-6 Т-Х МАГ-6 Т-Х- В	1.00	2f0222fd0f4cf7c9317f104d162c1089 bf3588d8b6369d9813305e0a0b2a44d f	ГОСТ Р 34.11-94
EVL.exe	Все	2.17	2a6a81bf5e53050036af1bc553116c3 a795397c15358228a5df182ee241735 d2	ГОСТ Р 34.11-94
MAG6SC.exe	МАГ-6 С-П	1.00	781468b15796174ed1da8b515ee3c3b 38965b57c990f357d8c960caa684c24 ca	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

Неисправность, внешнее проявление	Дополнительный признак	Возможная причина	Способ устранения
Прибор не включается, индикатор не горит.		Прибор не включен в сеть.	Включить прибор в сеть.
		Неисправен предохранитель 0.5А.	Заменить предохранитель на исправный.
Мигает сообщение <b>test</b> светодиод <b>O<sub>2</sub></b> и продолжение загрузки	Отстают часы реального времени	Разряжена батарея питания часов реального времени	Заменить батарею питания, тип CR2032 (только на предприятии изготовителе)
Мигает сообщение <b>test</b> и светодиод <b>CO<sub>2</sub>... test</b> и светодиод <b>H<sub>2</sub>S</b> , вместо показаний сообщение <b>cri t err</b>		Неисправность измерительного блока прибора	Ремонт измерительного блока на предприятии изготовителе
Сообщение <b>E-01</b> или <b>E-40</b> вместо показаний		Не подключен преобразователь	Проверить подключение преобразователя
		Обрыв кабеля связи прибор – измерительный преобразователь	Заменить кабель, ремонт кабеля
		Неисправность преобразователя	Ремонт преобразователя
Сообщения <b>E-02</b> или <b>E-03</b>		Недопустимые условия эксплуатации преобразователя влажности	Эксплуатировать преобразователь в соответствии п. <b>2.2</b>
		Неисправность измерительного преобразователя	Ремонт преобразователя

## **8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА**

- 8.1** На передней панели измерительного блока нанесена следующая информация:
- наименование прибора
  - товарный знак предприятия-изготовителя
  - знак утверждения типа
- 8.2** На задней панели измерительного блока указывается:
- заводской номер и дата выпуска
- 8.3** На передней панели измерительного преобразователя:
- наименование преобразователя;
  - товарный знак предприятия-изготовителя;
- 8.4** На задней панели измерительного преобразователя:
- заводской номер и дата выпуска;
  - исполнение.
- 8.5** Пломбирование прибора выполняется:
- у измерительного блока прибора - с нижней стороны корпуса в одном, либо в двух крепежных саморезах.
  - у измерительного преобразователя – в месте стопорных винтов.
- 8.6** Прибор и его составные части упаковываются в упаковочную тару – картонную коробку, ящик, чехол или полиэтиленовый пакет.

## **9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

- 9.1** Приборы 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 %.
- 9.2** Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки, при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С.



## 10 КОМПЛЕКТНОСТЬ

10.1 Комплектность поставки прибора приведена в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Наименование изделия или документа	Обозначение документа	Количество, шт.
Газоанализатор МАГ-6 С- возможные следующие варианты исполнения: МАГ-6 С-1 МАГ-6 С-2 МАГ-6 С-4 МАГ-6 С-1-В МАГ-6 С-2-В МАГ-6 С-4-В	ТФАП.468166.003-02	1
Руководство по эксплуатации и паспорт	ТФАП.468166.003-02 РЭ	1
Свидетельство о поверке		1
Методика поверки		1 экз.
Измерительный преобразователь к МАГ-6		до 4
Барьер искрозащиты БИ-2П*		до 4
Кабель для подключения измерительного преобразователя к прибору		до 4
Кабель подключения барьера искрозащиты к прибору*		до 4
Кабель подключения барьера искрозащиты к измерительному преобразователю*		до 4
Кабель для подключения к компьютеру*		1
Кабель USB*		1
Диск с программным обеспечением *		1
<b>Примечание</b> – Позиции, отмеченные знаком «*» поставляются по специальному заказу и в зависимости от варианта исполнения.		

## 11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

- 11.1** Прибор МАГ-6 С-\_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен в соответствии с ТУ 4215-011-70203816-2016, 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 комплектом конструкторской документации ТФАП.468166.003-02 и признан годным для эксплуатации.
- 11.2** Поставляемая конфигурация измерительных преобразователей и дополнительного оборудования и материалов:

Канал 1		Канал 2	
Побудитель расхода		Побудитель расхода	
<b>Название газа</b>	<b>Диапазон измерений</b>	<b>Название газа</b>	<b>Диапазон измерений</b>
Метан, об. %		Метан, об. %	
Кислород, об. %		Кислород, об. %	
Диоксид углерода, об. %		Диоксид углерода, об. %	
Оксид углерода, мг/м <sup>3</sup>		Оксид углерода, мг/м <sup>3</sup>	
Сероводород, мг/м <sup>3</sup>		Сероводород, мг/м <sup>3</sup>	
Аммиак, мг/м <sup>3</sup>		Аммиак, мг/м <sup>3</sup>	
Диоксид серы, мг/м <sup>3</sup>		Диоксид серы, мг/м <sup>3</sup>	
Диоксид азота, мг/м <sup>3</sup>		Диоксид азота, мг/м <sup>3</sup>	
Канал 3		Канал 4	
Побудитель расхода		Побудитель расхода	
<b>Название газа</b>	<b>Диапазон измерений</b>	<b>Название газа</b>	<b>Диапазон измерений</b>
Метан, об. %		Метан, об. %	
Кислород, об. %		Кислород, об. %	
Диоксид углерода, об. %		Диоксид углерода, об. %	
Оксид углерода, мг/м <sup>3</sup>		Оксид углерода, мг/м <sup>3</sup>	
Сероводород, мг/м <sup>3</sup>		Сероводород, мг/м <sup>3</sup>	
Аммиак, мг/м <sup>3</sup>		Аммиак, мг/м <sup>3</sup>	
Диоксид серы, мг/м <sup>3</sup>		Диоксид серы, мг/м <sup>3</sup>	
Диоксид азота, мг/м <sup>3</sup>		Диоксид азота, мг/м <sup>3</sup>	
Барьер искрозащиты БИ-2П			
Свидетельство о поверке № _____			

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 201 г.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_ 201 г.

Представитель изготовителя \_\_\_\_\_

МП.

## 12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 12.1** Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ 4215-011-70203816-2016 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 12.2** Гарантийный срок эксплуатации прибора – 12 месяцев со дня продажи.
- 12.3** В случае выхода прибора 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 прибор продлевается на время ремонта, которое отмечается в листе данных о ремонте прибора.
- 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 314.  
Адрес для отправки 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 прибора 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 прибора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.
- 12.10** Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора 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 ПРИБОРА

<b>Дата поверки</b>	<b>Контролируемый параметр</b>	<b>Результат поверки (годен, не годен)</b>	<b>Дата следующей поверки</b>	<b>Наименование органа, проводившего поверку</b>	<b>Подпись и печать (клеймо) поверителя</b>

## 14 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА

Таблица 14.1 Сведения о ремонте

Дата поступления	Неисправность	Выполненные работы	Дата завершения ремонта

## **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.**

**Электронный адрес: <http://www.eksis.ru>.  
Электронная почта: [eksis@eksis.ru](mailto:eksis@eksis.ru).**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)**  
**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»**

<b>ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ</b>	
<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: ilvsi@vniiftri.ru	
<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: eksis@eksis.ru	
<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: I-c	
<b>СРОК ДЕЙСТВИЯ С</b>	14.03.2017 ПО 23.05.2021 <b>ВКЛЮЧИТЕЛЬНО</b>
<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)

Бланк изготовлен ЗАО "ОПЦИОН", www.opcion.ru (лицензия № 05-05-09/003 ФНС РФ), тел. (495) 726 4742, Москва, 2013



# ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

## ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ТС RU C-RU.BH02.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	1ExdibIICT6 X
МАГ-6 П-Д	1ExdibIICT6 X
МАГ-6 С-Х-В в составе:	
- первичный преобразователь - барьер искрозащитный БИ-2П - блок измерения МАГ-6 С	1ExdibIICT6 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	1ExdibIICT6 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 (модификация 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, залитого компаундом 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.

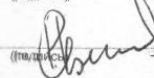
М.П.

Руководитель (уполномоченное  
лицо) органа по сертификации

  
(подпись)

Г.Е. Елихина  
(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.BH02.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 CH<sub>4</sub> и CO<sub>2</sub> 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 CH<sub>4</sub> и CO<sub>2</sub> 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 IIC.

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 «X».



М.П. Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

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

*Г.Е. Ерихина*  
(подпись)

Г.Е. Ерихина  
(инициалы, фамилия)

*Н.С. Ольхов*  
(подпись)

Н.С. Ольхов  
(инициалы, фамилия)

Лист 2

# ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

## ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ТС RU C-RU.BH02.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 и 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  $U_{in}$ , В ..... 250
- максимальное выходное напряжение  $U_o$ , В ..... 5
- максимальный выходной ток  $I_o$ , мА ..... 500
- максимальная выходная мощность  $P_o$ , Вт ..... 2,5
- максимальная внешняя емкость  $C_o$ , мкФ ..... 0,8
- максимальная внешняя индуктивность  $L_o$ , 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».



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 3

## ПРИЛОЖЕНИЕ В Методика поверки



УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГБУП "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  
ФГБУП "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 объемной 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. (20 мг/м <sup>3</sup> )	4,75 % ± 5 % отн. (32 мг/м <sup>3</sup> )	-		± (-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> )		± (-111,1X + 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)

**Примечания:**

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.

2) ПНГ - воздух марки А в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.

3) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объёмной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %.

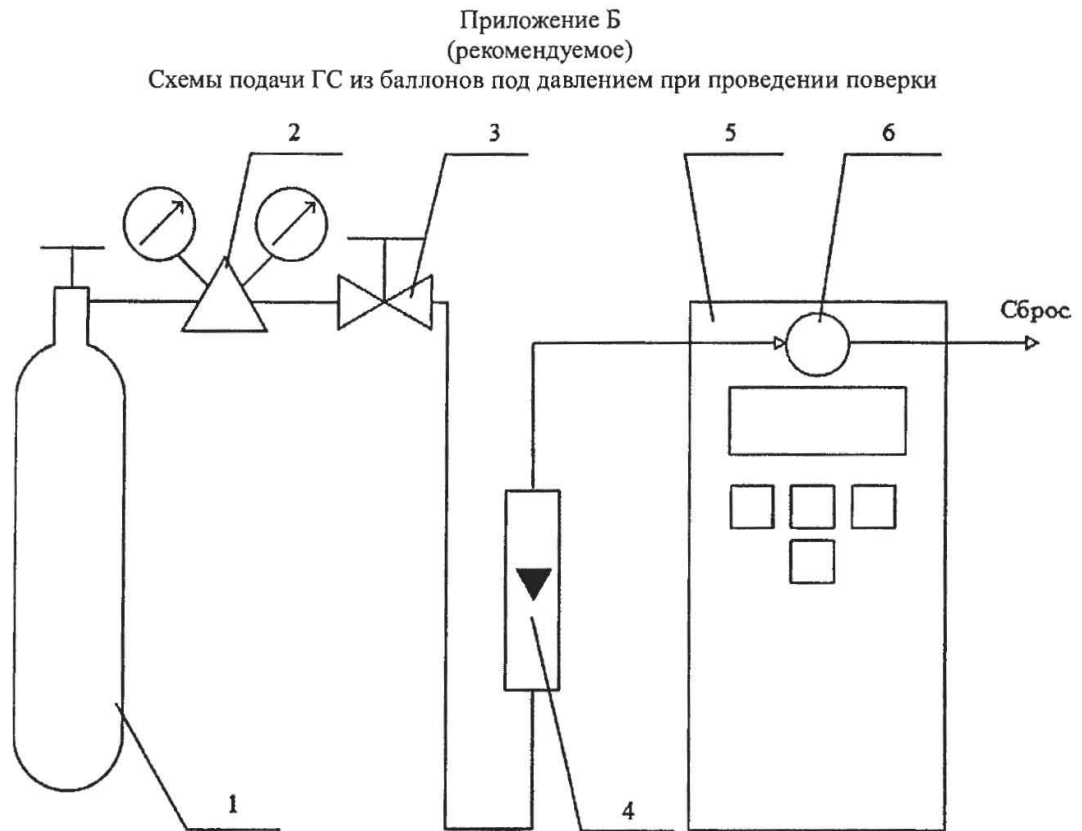
4) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

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:

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

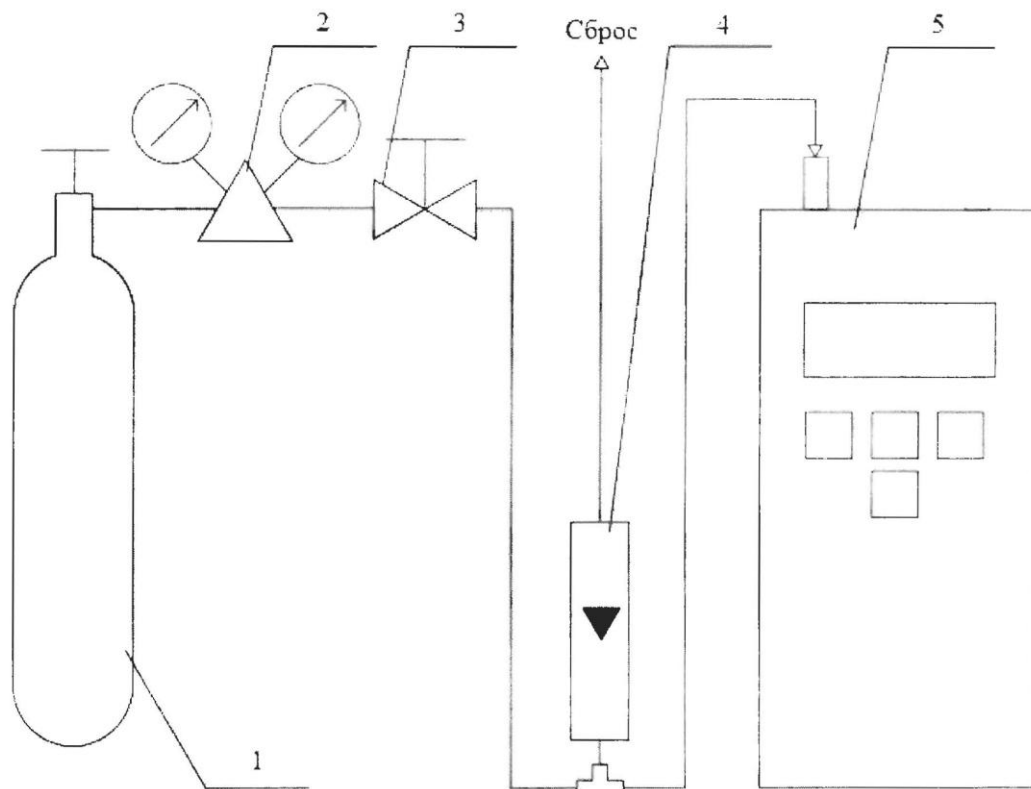
где  $C_{(об)}$  - объёмная доля определяемого компонента, млн<sup>-1</sup>;  
 $C_{(масс)}$  - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>;  
 $P$  - атмосферное давление, мм рт. ст.;  
 $M$  - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;  
 $t$  - температура анализируемой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

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.



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 $T_{0,9ном}, c$
	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	- -	± 0,4 % (об.д.) ± 1,0 % (об.д.)	0,1% (об.д.)	30
Оксид углерода (CO)	- -	От 0 до 20 включ. св. 20 до 500	± 4 мг/м <sup>3</sup> ± 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	- -	±(0,02+ 0,05·C <sub>вх</sub> ) % (об.д.) ±(0,1+ 0,05·C <sub>вх</sub> ) % (об.д.)	0,1 % (об.д.)	30
Метан (CH <sub>4</sub> )	От 0,0 до 2,0 св. 2,0 до 5,0	- -	± 0,2 % (об.д.) ± 10 % отн.	0,01% (об.д.)	30
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	- -	От 0 до 20 включ. Св. 20 до 70	± 4 мг/м <sup>3</sup> ± 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	± 2 мг/м <sup>3</sup> ± 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	± 2,5 мг/м <sup>3</sup> ± 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	± 0,5 мг/м <sup>3</sup> ± 25 % отн.	0,1 мг/м <sup>3</sup>	60
Примечания: 1) C <sub>вх</sub> – объемная доля диоксида углерода на входе газоанализатора, %; 2) Диапазон измерений определяется при заказе газоанализатора и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации.					

Приложение Г  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки  
Протокол поверки

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

(тип СИ)

- 1) Заводской номер СИ \_\_\_\_\_  
Модификация СИ \_\_\_\_\_  
2) Принадлежит \_\_\_\_\_  
3) Наименование изготовителя \_\_\_\_\_  
4) Дата выпуска \_\_\_\_\_  
5) Наименование нормативного документа по поверке \_\_\_\_\_

6) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки/ номера паспортов ГС \_\_\_\_\_

7) Вид поверки (первичная, периодическая)  
(нужное подчеркнуть)

8) Условия поверки:

- температура окружающей среды \_\_\_\_\_
- относительная влажность окружающей среды \_\_\_\_\_
- атмосферное давление \_\_\_\_\_

9) Результаты проведения поверки

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Опробование \_\_\_\_\_

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
		-	
		-	

Определение метрологических характеристик

Определение основной погрешности газоанализаторов

Номер ГС (точка поверки)	Состав ГС	Действительное значение содержания определяемого компонента в ГС, объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Измеренное значение содержания определяемого компонента в ГС, объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Значение основной погрешности, полученное при поверке	
				абсолютной, содержания определяемого компонента в ГС, объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	относительной, %

Определение вариации показаний \_\_\_\_\_

Определение времени установления показаний \_\_\_\_\_

Вывод: \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_  
(тип СИ)

соответствует предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

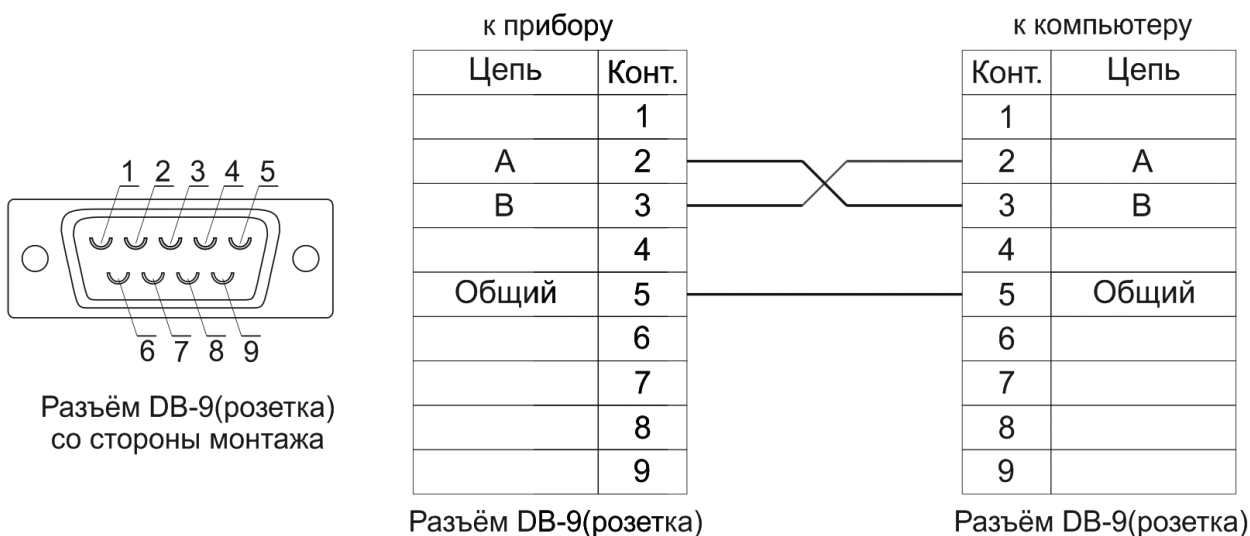
ФИО и подпись поверителя \_\_\_\_\_

Выдано свидетельство о поверке \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

(Выдано извещение о непригодности \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_)  
подпись \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру



### Распайка кабеля для подключения преобразователя к прибору



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное) Работа по протоколу Modbus RTU и TCP

Чтение данных осуществляется функцией 0x04. Количество одновременно читаемых регистров – не более 32-х. При чтении измерений количество регистров и адрес первого из них должно быть кратно 2. Формат измерений – float (4 байта), данных об ошибках – unsigned int (2 байта).

### Данные измерений.

На 1 параметр измерения приходится 2 регистра: в регистре с младшим номером хранится старшая часть числа (high word), в регистре с большим номером – младшая часть числа (low word). Измерительный канал включает в себя 8 параметров измерения, на каждый из которых приходится 2 регистра, см. таблицу 1.

Таблица 1 *Параметры измерительного канала МАГ-6*

Номер параметра измерения	МАГ-6
1	Метан (CH <sub>4</sub> ), %
2	Кислород (O <sub>2</sub> ), %
3	Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ), %
4	Оксид углерода (CO), мг/ м <sup>3</sup>
5	Аммиак (NH <sub>3</sub> ), мг/ м <sup>3</sup>
6	Сероводород (H <sub>2</sub> S), мг/ м <sup>3</sup>
7	Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>
8	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>

В регистрах 1 и 2 находится значение первого параметра первого канала, в 3 и 4 – второго параметра первого канала и т.д

### Данные об ошибках параметров измерения.

Данные и ошибки размещены подряд и следуют за последним регистром данных измерений. На 1 значение приходится 1 регистр. Нормальное состояние слова – нулевое значение, иначе – присутствует ошибка.

Для рассмотренного ниже примера в регистре 129 находится слово ошибок первого параметра первого канала, в регистре 130 – слово ошибок второго параметра первого канала и т.д, см таблицу 3.

Поддерживаемые стандартные коды ошибок Modbus:

- 0x01 – функция не поддерживается
- 0x02 – неверный адрес данных – запрошенных параметров не существует, либо запрошенный номер регистра измерений не кратен 2
- 0x03 – неверное значение данных – количество запрашиваемых регистров измерений не кратно 2

Формат слова ошибок (может присутствовать несколько типов ошибок):

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

Таблица 2, регистры измерений на примере МАГ-6-С-8

Прибор	Канал	Параметр измерения	№ параметра	Регистры
МАГ-6 С-8	Канал 1 (Канал измерения газов)	Метан (CH <sub>4</sub> ), %	1	0001 0002
		Кислород (O <sub>2</sub> ), %	2	0003 0004
		Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ), %	3	0005 0006
		Оксид углерода (CO), мг/ м <sup>3</sup>	4	0007 0008
		Аммиак (NH <sub>3</sub> ), мг/ м <sup>3</sup>	5	0009 0010
		Сероводород (H <sub>2</sub> S), мг/ м <sup>3</sup>	6	0011 0012
		Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	7	0013 0014
		Диоксид серы (SO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	8	0015 0016
	Канал 2 (Канал измерения газов)	Метан (CH <sub>4</sub> ), %	1	0017 0018
		Кислород (O <sub>2</sub> ), %	2	0019 0020
		Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ), %	3	0021 0022
		Оксид углерода (CO), мг/ м <sup>3</sup>	4	0023 0024
		Аммиак (NH <sub>3</sub> ), мг/ м <sup>3</sup>	5	0025 0026
		Сероводород (H <sub>2</sub> S), мг/ м <sup>3</sup>	6	0027 0028
		Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	7	0029 0030
		Диоксид серы (SO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	8	0031 0032
	.....	.....	.....	.....
	Канал 8 (Канал измерения газов)	Метан (CH <sub>4</sub> ), %	1	0113 0114
		Кислород (O <sub>2</sub> ), %	2	0115 0116
		Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ), %	3	0117 0118
		Оксид углерода (CO), мг/ м <sup>3</sup>	4	0119 0120
		Аммиак (NH <sub>3</sub> ), мг/ м <sup>3</sup>	5	0121

			0122
		Сероводород (H <sub>2</sub> S), мг/ м <sup>3</sup>	6 0123 0124
		Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	7 0125 0126
		Диоксид серы (SO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	8 0127 0128

Таблица 3, регистры ошибок

Прибор	Канал	Параметр	Регистры
МАГ-6	Канал 1	Метан (CH <sub>4</sub> ), %	0129
		Кислород (O <sub>2</sub> ), %	0130
		Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ), %	0131
		Оксид углерода (CO), мг/ м <sup>3</sup>	0132
		Аммиак (NH <sub>3</sub> ), мг/ м <sup>3</sup>	0133
		Сероводород (H <sub>2</sub> S), мг/ м <sup>3</sup>	0134
		Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	0135
		Диоксид серы (SO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	0136
	Канал 2	Метан (CH <sub>4</sub> ), %	0137
		Кислород (O <sub>2</sub> ), %	0138
		Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ), %	0139
		Оксид углерода (CO), мг/ м <sup>3</sup>	0140
		Аммиак (NH <sub>3</sub> ), мг/ м <sup>3</sup>	0141
		Сероводород (H <sub>2</sub> S), мг/ м <sup>3</sup>	0142
		Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	0143
		Диоксид серы (SO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	0144
	....	....	...
	Канал 8	Метан (CH <sub>4</sub> ), %	0185
		Кислород (O <sub>2</sub> ), %	0186
		Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ), %	0187
		Оксид углерода (CO), мг/ м <sup>3</sup>	0188
		Аммиак (NH <sub>3</sub> ), мг/ м <sup>3</sup>	0189
		Сероводород (H <sub>2</sub> S), мг/ м <sup>3</sup>	0190
		Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	0191
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>		0192	

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное)**

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

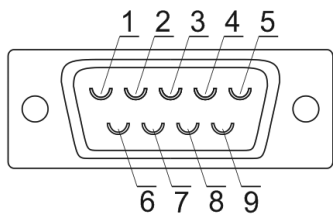
Таблица Д1.

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	

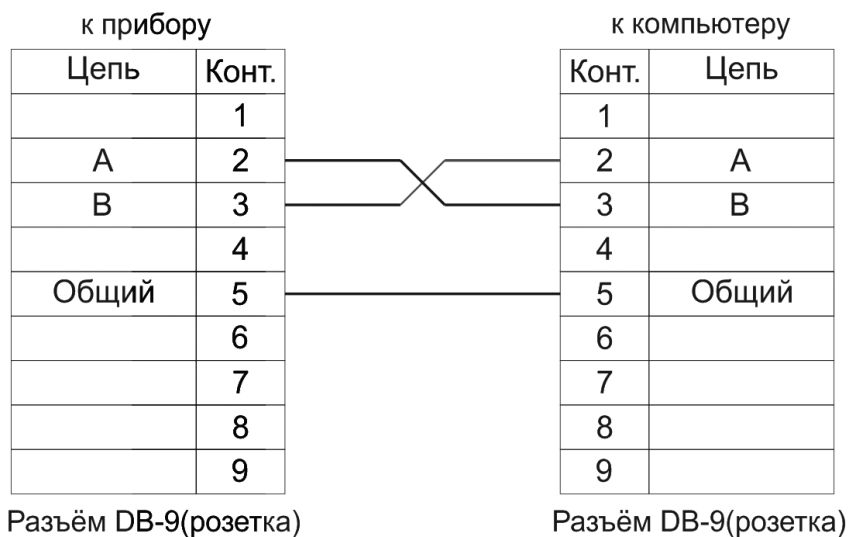


## ПРИЛОЖЕНИЕ В

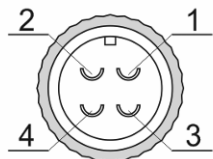
### Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру



Разъём DB-9(розетка)  
со стороны монтажа



### Распайка кабеля для подключения преобразователя к прибору



Разъём PC4(розетка)  
со стороны монтажа

