



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 (справочное)	56
Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС ТР 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ...	56
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное).....	57
Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру.....	57

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.31.001.A № 42291 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 46523-11. 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 – ЗАО "ЭКСИС". Копирование и использование – только с разрешения изготовителя.

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

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

Интервал между поверками один год.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1** Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 (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 время 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 ³	± 4 мг/м ³	30
	Св. 20 до 500 мг/м ³	± 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.)	± 10 % отн.	
Аммиак	От 0 до 20 мг/м ³	± 4 мг/м ³	60
	Св. 20 до 70 мг/м ³	± 20 % отн.	
Сероводород	От 0 до 10 мг/м ³	± 2 мг/м ³	60
	Св. 10 до 140 мг/м ³	± 20 % отн.	
Диоксид серы	От 0 до 10	$\pm 2,5$ мг/м ³	60
	Св.10 до 50	± 25 % отн.	
Диоксид азота	От 0 до 2	$\pm 0,5$ мг/м ³	60
	Св. 2 до 35	± 25 % отн.	

Примечание: $C_{вх}$ – массовая концентрация определяемого компонента на входе датчика, мг/м³.

- 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,	≤ 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
Примечание: * в приборах, оснащенных побудителями расхода.	

2.4 Условия эксплуатации приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
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.

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

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.

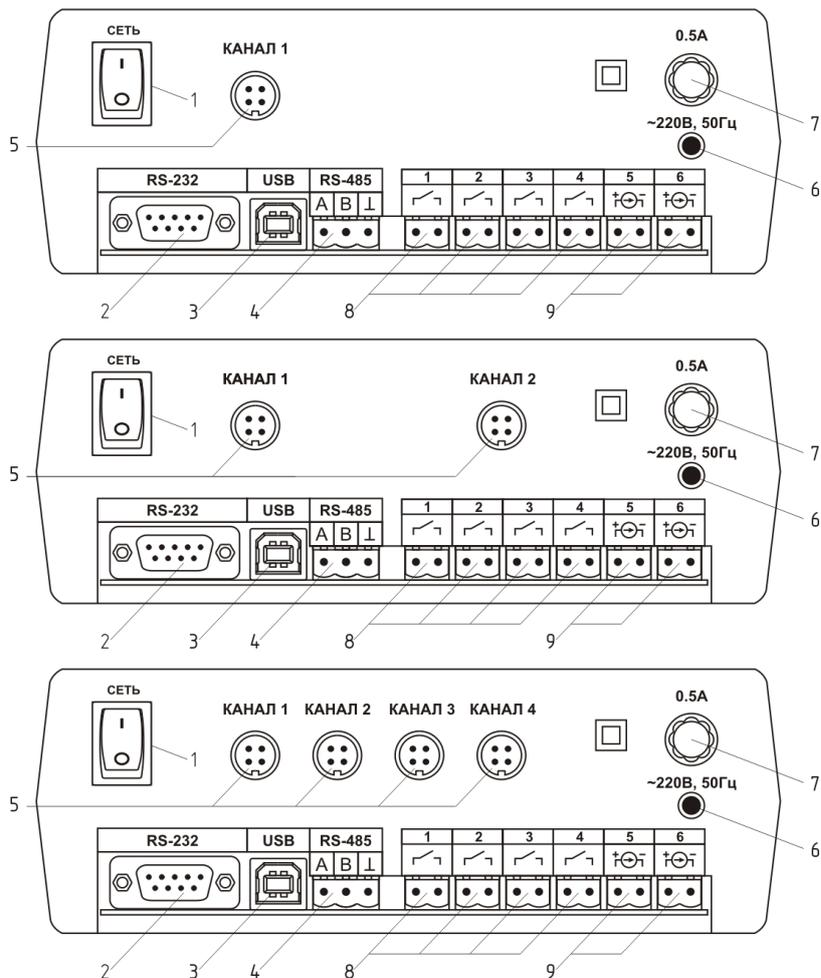


Рисунок 3.2 Задняя панель приборов

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.

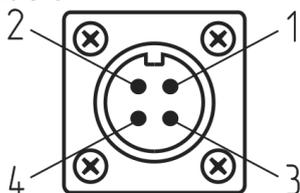


Рисунок 3.3 Разъем подключения измерительного преобразователя

- | | |
|----------------|------------------|
| 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.

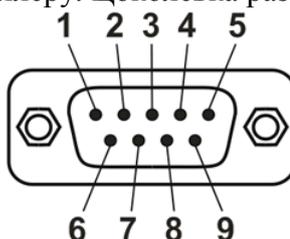


Рисунок 3.4 Разъем подключения прибора к компьютеру по RS-232

- 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.

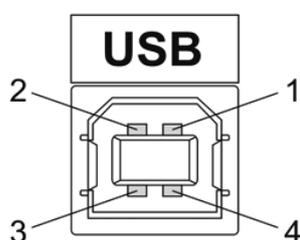


Рисунок 3.5 Разъем USB (розетка «B»)

- 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.

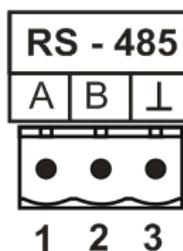


Рисунок 3.6 Вид разъема RS-485

- 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.

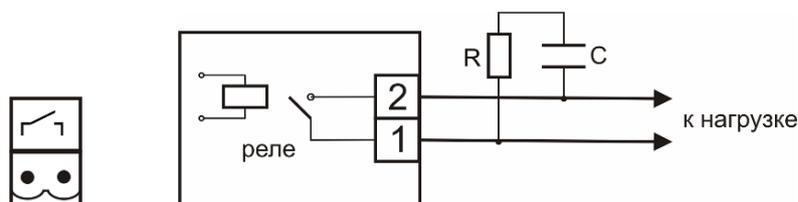


Рисунок 3.7 Подключение нагрузки к выходу управления

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/м³. 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. Токовые выходы могут быть настроены пользователем для

работы в стандартных диапазонах: 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА. Работа выходных устройств определяется настройками каналов управления. Каждое выходное устройство реле или токовый выход жестко связано с каналом управления – выходное устройство 1 управляется каналом управления 1; выходное устройство 2 управляется каналом управления 2 и т.д. При этом канал управления может быть настроен на события и измеряемый параметр любого канала измерения. 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_{нп1}, Р_{нп2}, Р_{вп1}, Р_{вп2}* – 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.

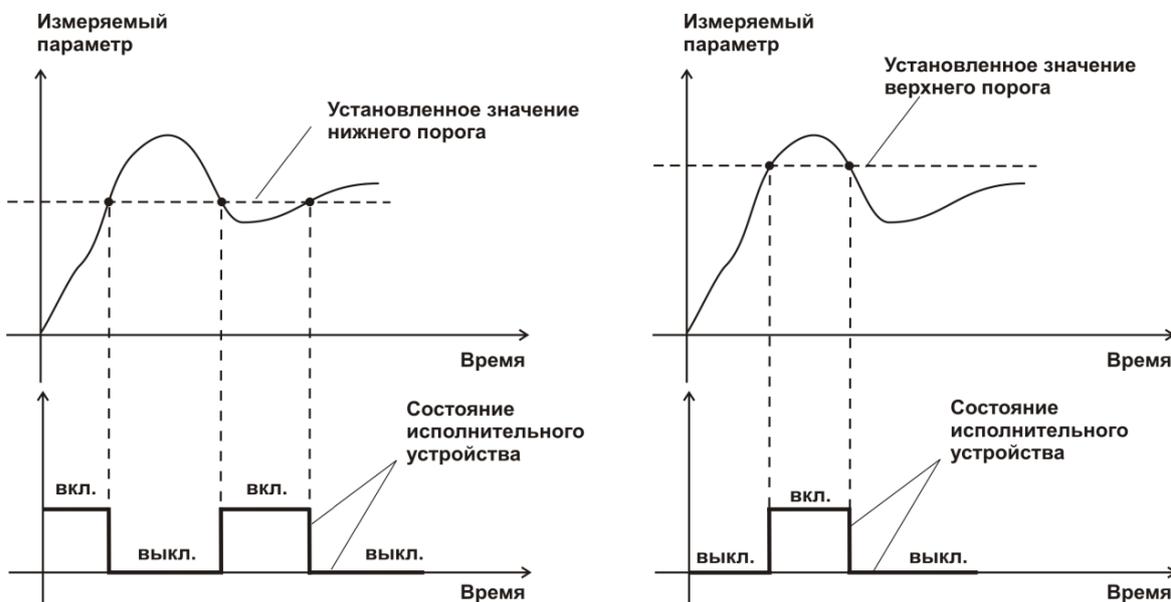


Рисунок 3.9 События: нарушения НП (слева), нарушение ВП (справа)

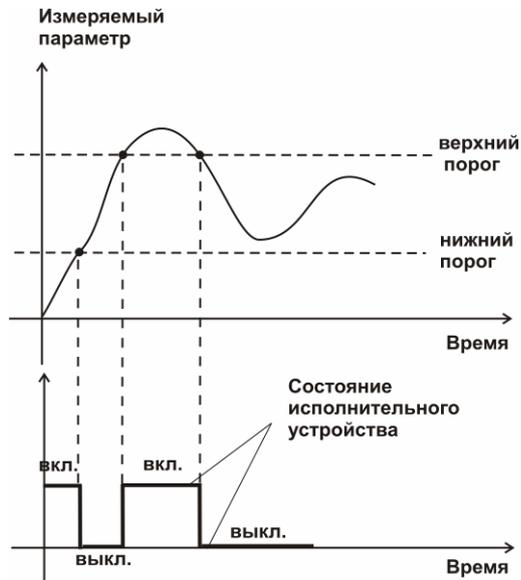


Рисунок 3.10 Функция вида $f = НП+ВП$

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

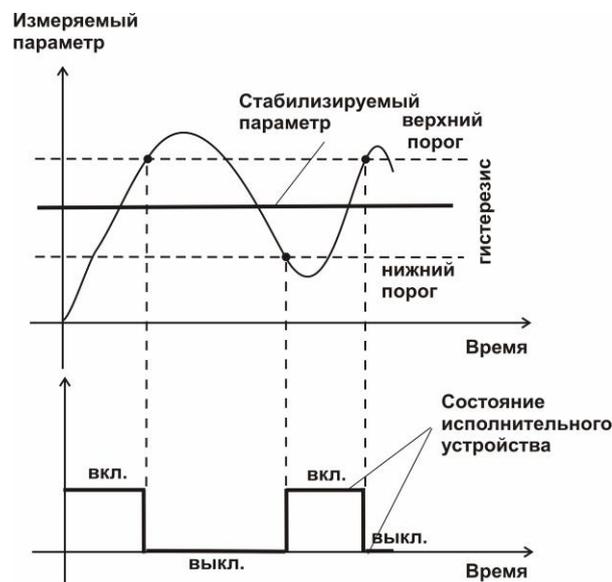


Рисунок 3.11 Стабилизация с гистерезисом

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.

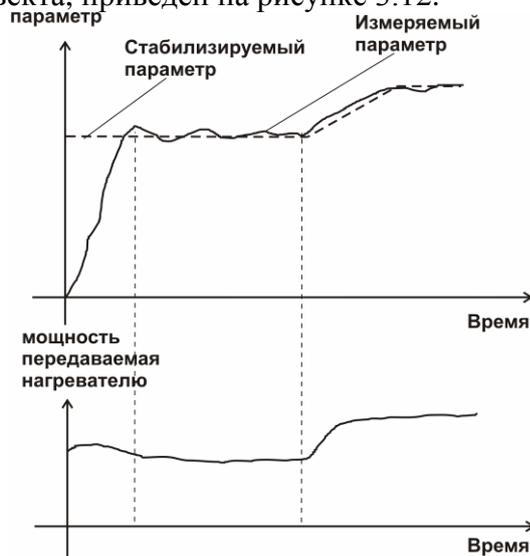


Рисунок 3.12 Стабилизация по ПИД закону

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%.

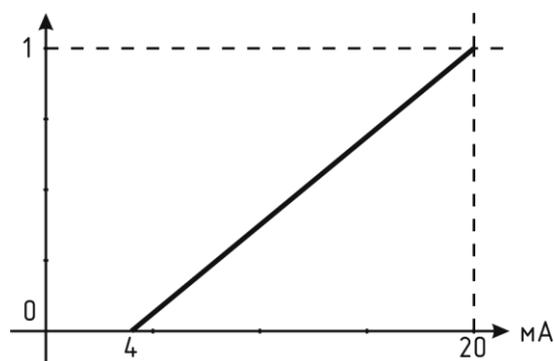


Рисунок 3.13 Линейный выход 4...20 мА с диапазоном 0...1%

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.

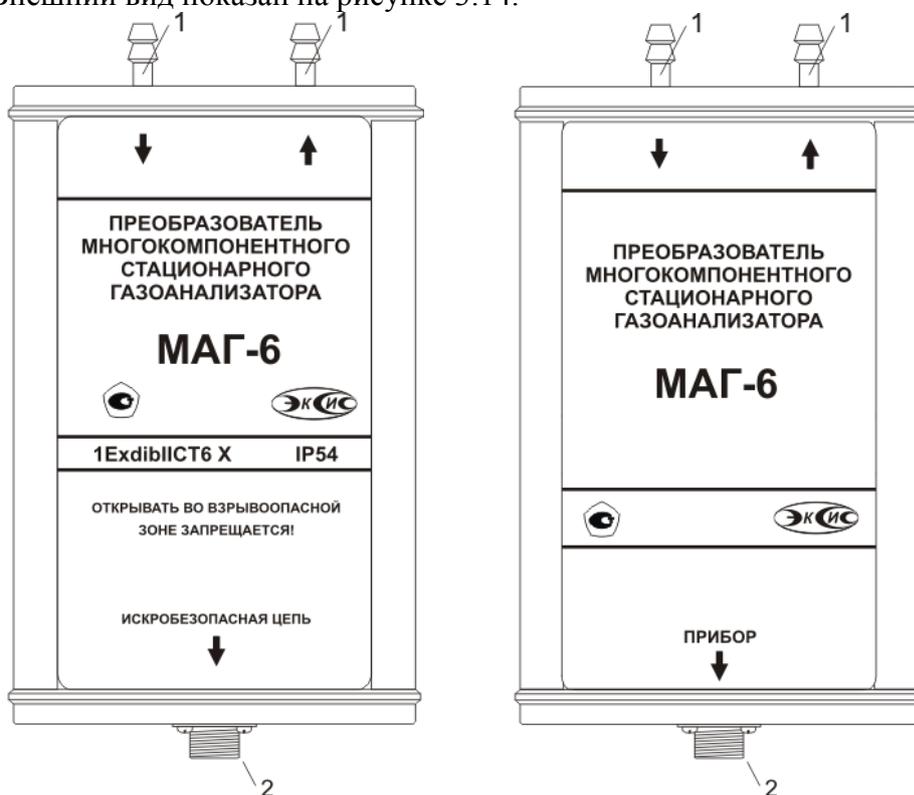


Рисунок 3.14 Измерительный преобразователь прибора МАГ-6

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]IC». 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.

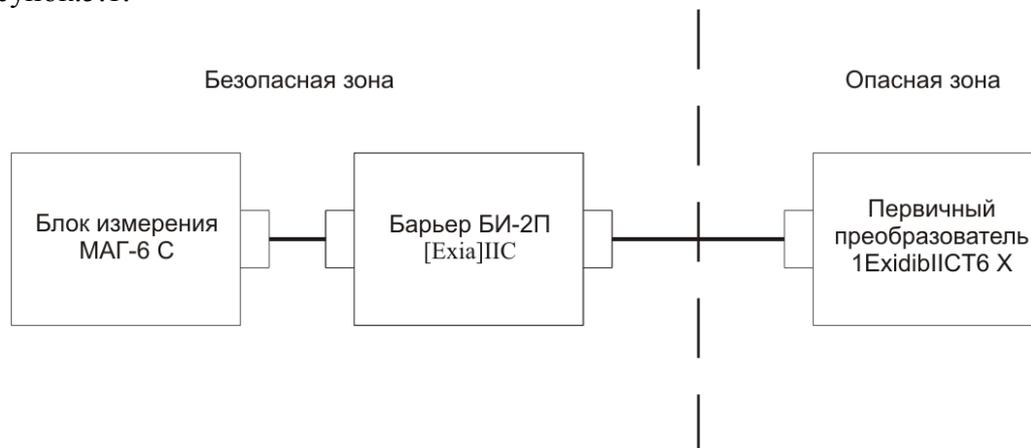


Рисунок 5.1 Схема подключения составных частей прибора

- 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 СОМ-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 поверке, межповерочный интервал 1 год. Поверка осуществляется по документу МП-242-xxxx-2016 "Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6. Методика поверки", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «xx» xxxx 2016 г.с извещением об изменении № x от xx.xx.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/м³, в зависимости от типа газа. Возможные варианты индикации в режиме РАБОТА приведены в таблице 6.1. Светодиоды «**Выходы**» указывают текущее состояние 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	0 ... 5,00	Значение параметра концентрации метана
	Е - 01	Отсутствие связи с преобразователем
	Е - 02	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	Е - 03	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	----	Выход параметра за допустимый диапазон измерения
КОНЦЕНТРАЦИЯ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА	0 ... 500	Значение параметра концентрации монооксида углерода
	Е - 01	Отсутствие связи с сенсором монооксида углерода
	Е - 02	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	Е - 03	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	----	Выход параметра за допустимый диапазон измерения
КОНЦЕНТРАЦИЯ СЕРОВОДОРОДА	0 ... 140	Значение параметра концентрации сероводорода
	Е - 01	Отсутствие связи с сенсором сероводорода
	Е - 02	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	Е - 03	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	----	Выход параметра за допустимый диапазон измерения
КОНЦЕНТРАЦИЯ АММИАКА	0 ... 70	Значение параметра концентрации аммиака
	Е - 01	Отсутствие связи с сенсором аммиака
	Е - 02	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	Е - 03	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	----	Выход параметра за допустимый диапазон измерения

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

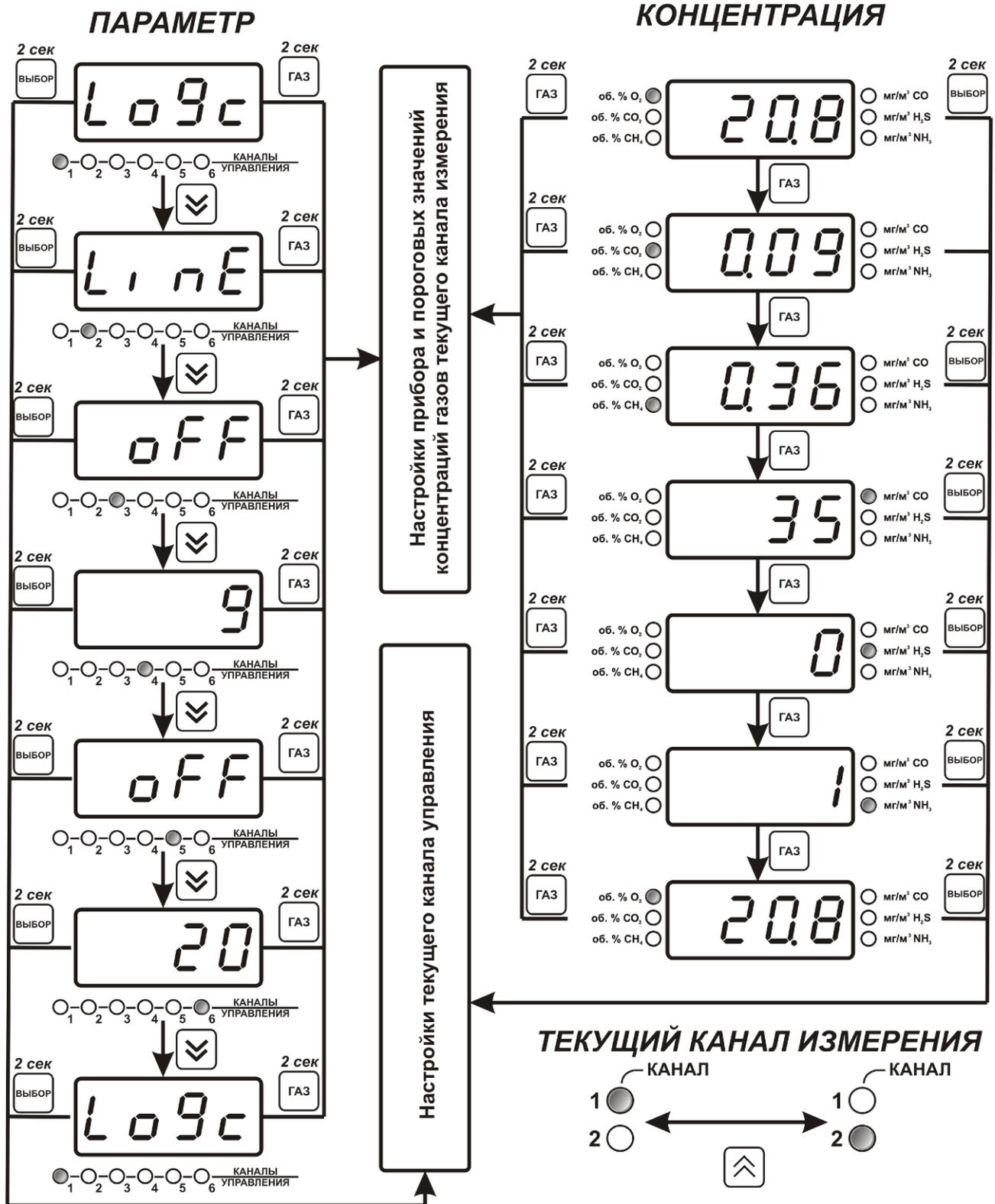


Рисунок 6.1 Режим РАБОТА

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.

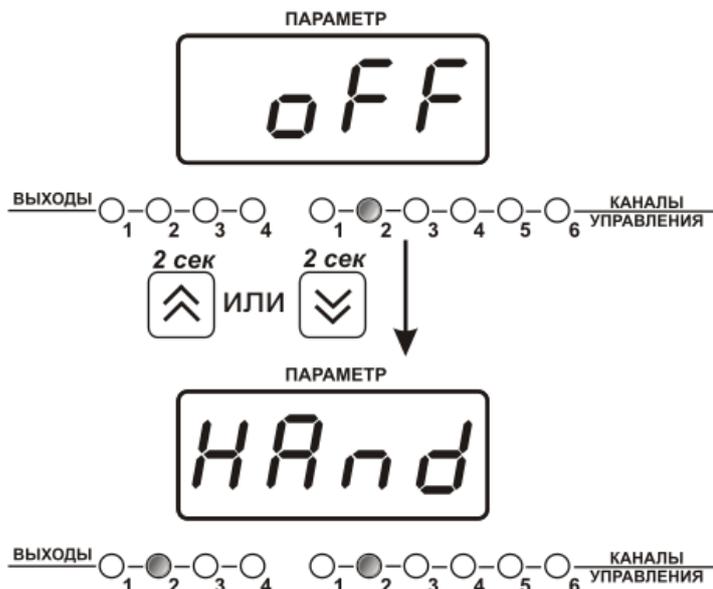


Рисунок 6.2 Ручное включение исполнительного устройства второго канала управления

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**).

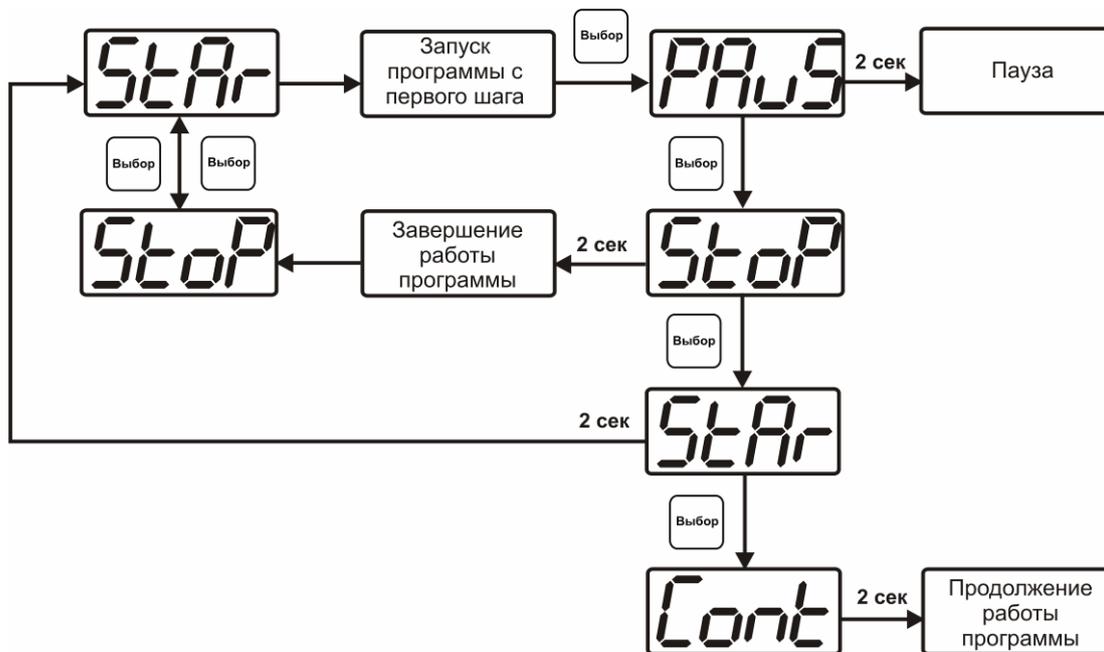


Рисунок 6.3 Управление программой регулирования

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 .

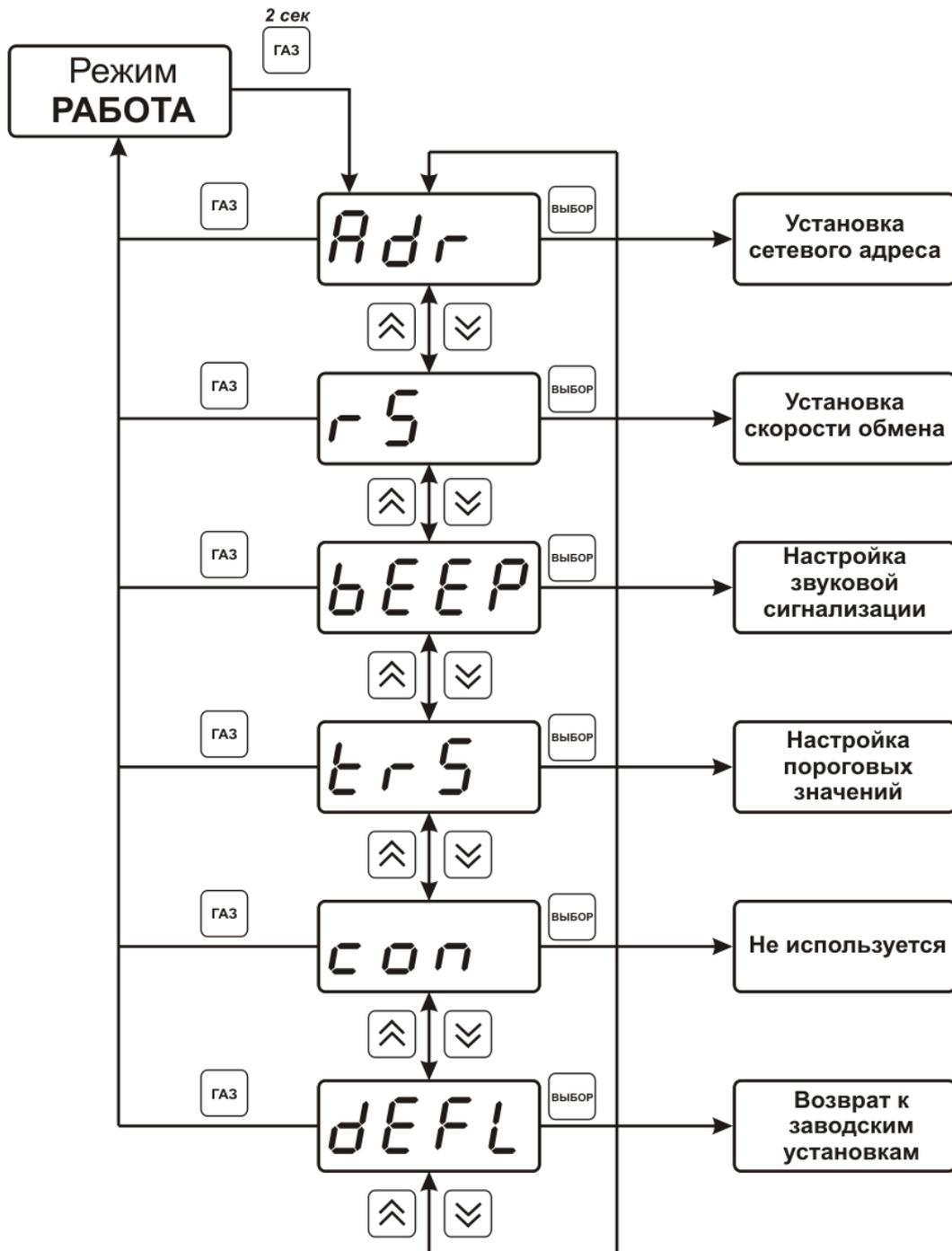


Рисунок 6.4 Режим настройки общих параметров прибора

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 .

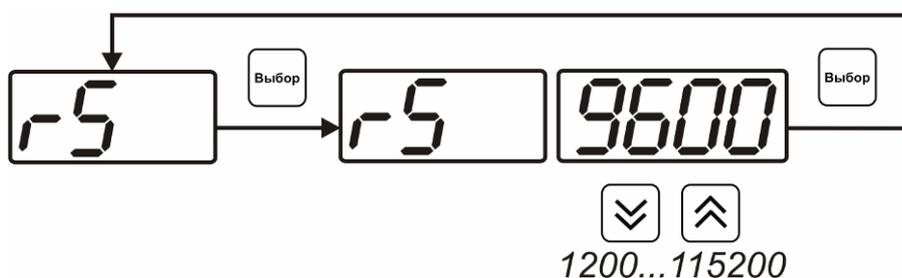


Рисунок 6.6 Настройка скорости обмена

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:

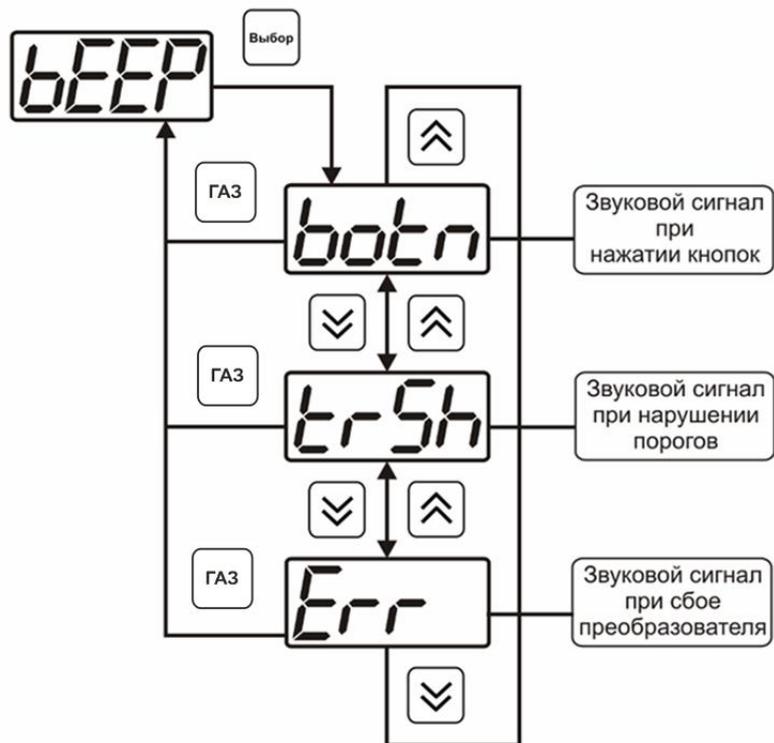


Рисунок 6.7 Настройки звуковой сигнализации

Включение/выключение звуковой сигнализации осуществляется с помощью кнопок

Выбор,  и , как показано на рисунках 6.8 – 6.10.

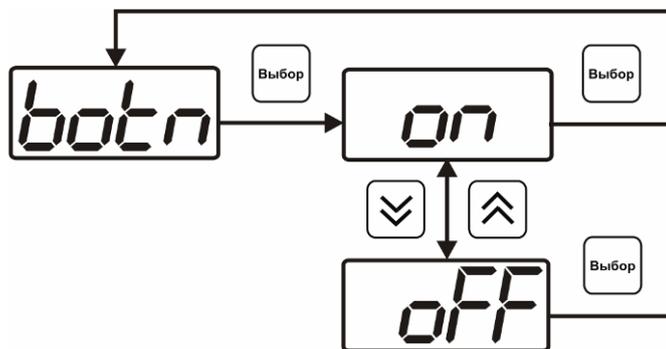


Рисунок 6.8 Включение/выключение сигнализации при нажатии кнопок

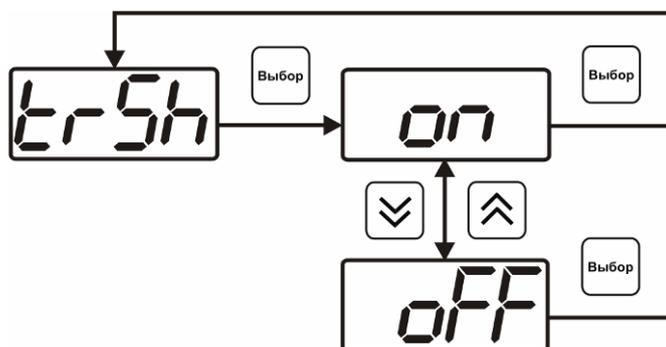


Рисунок 6.9 Включение сигнализации достижения порогов

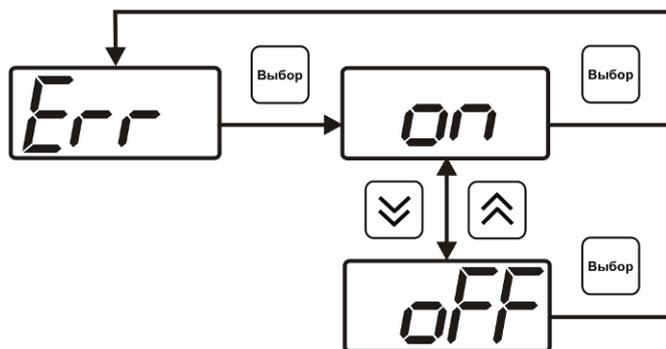


Рисунок 6.10 Включение сигнализации сбоя преобразователя

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.

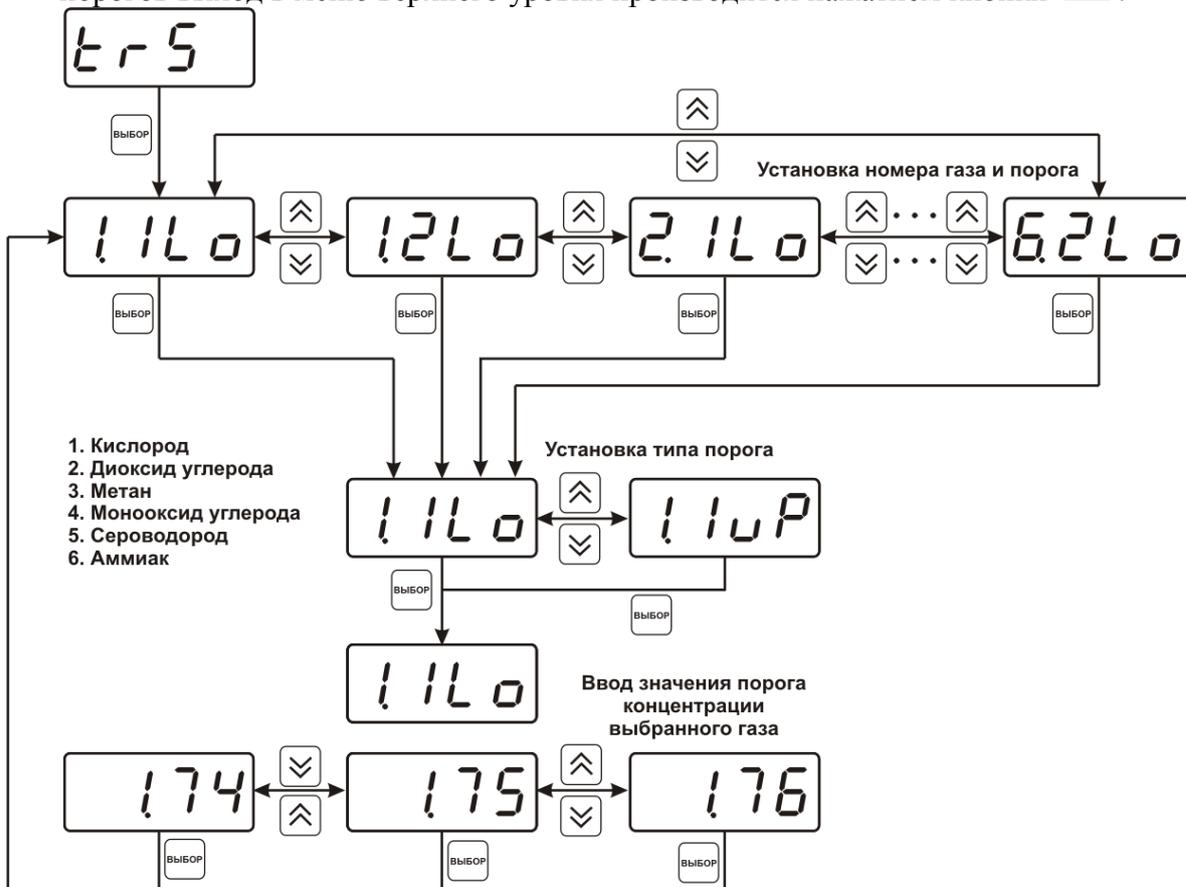


Рисунок 6.11 Схема задание порогов

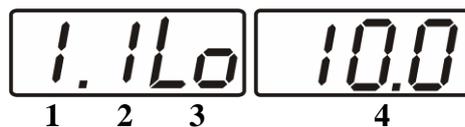


Рисунок 6.12 Поле настройки порогов
1 – номер газа (таблица 6.2)
2 – номер порога (**1**, **2**)
3 - вид порога (**Lo** – нижний, **uP** - верхний)
4 – значение порога

Таблица 6.2. Нумерация газов

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

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.

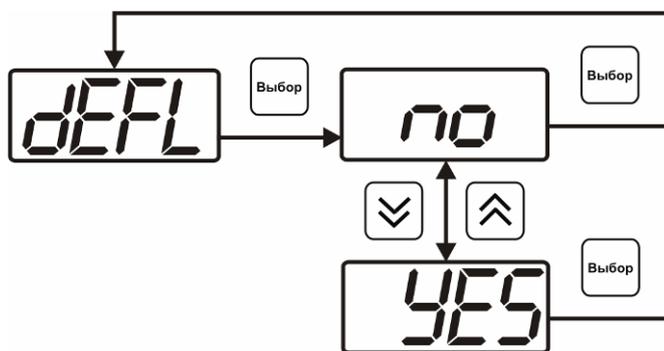


Рисунок 6.13 Возврат к заводским установкам

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.

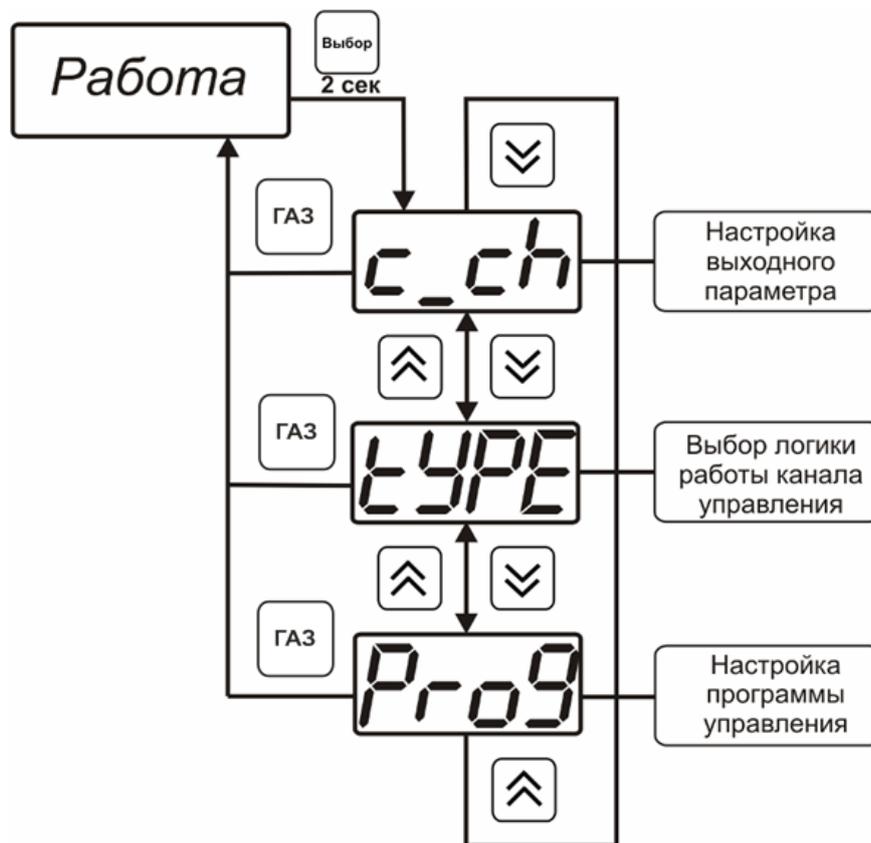


Рисунок 6.14 Режим настройки канала регулирования

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).

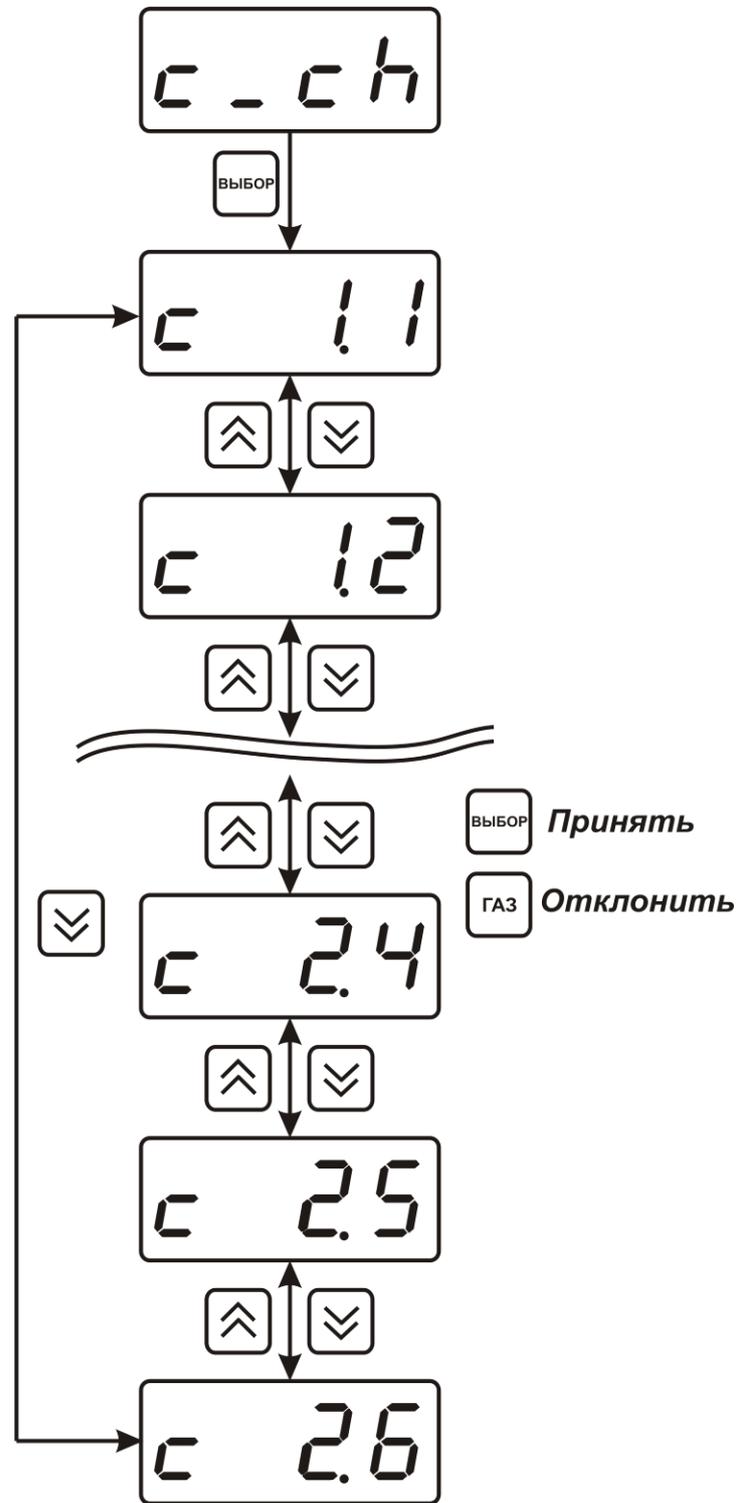


Рисунок 6.15 Настройка входного параметра канала управления (реле)

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

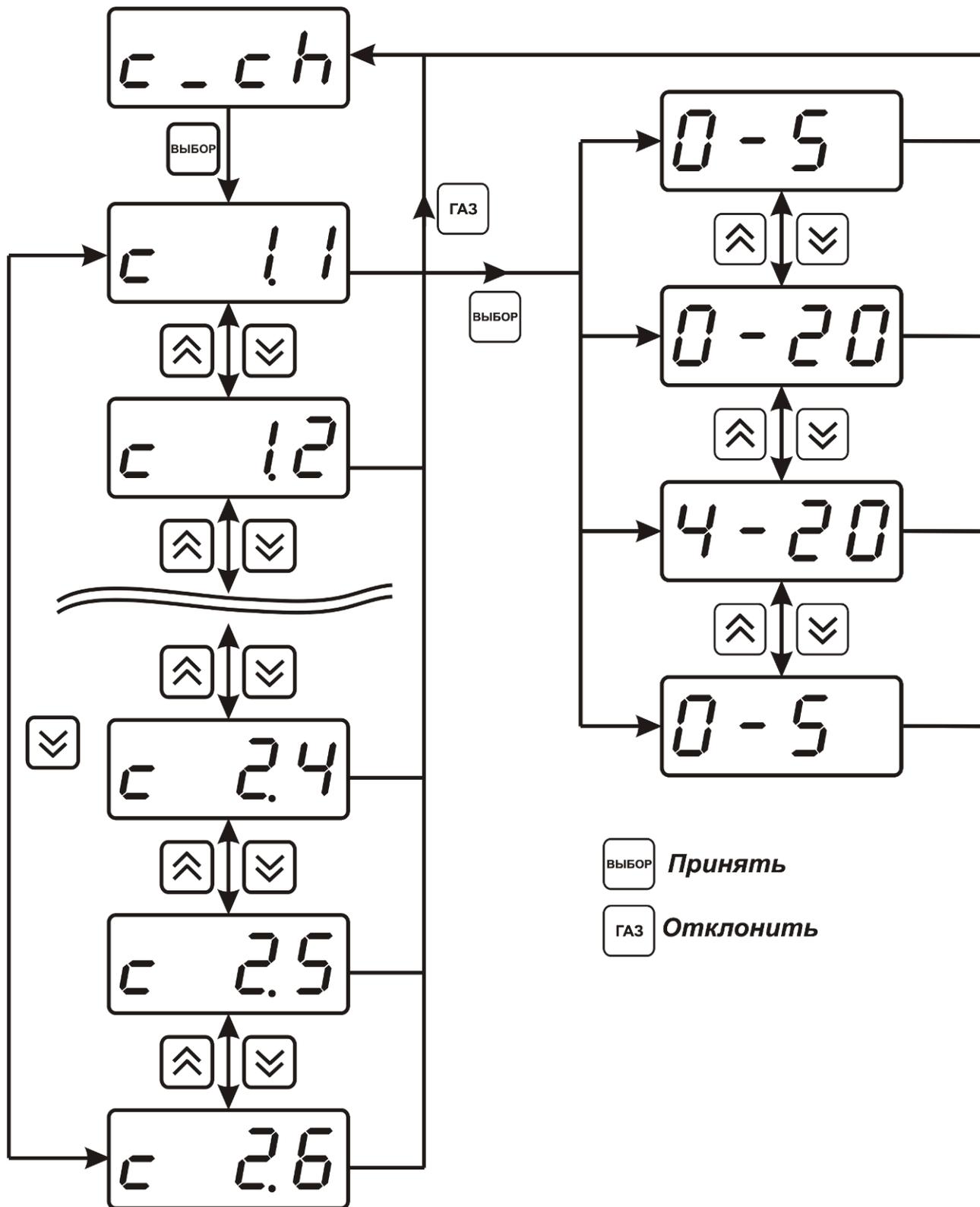


Рисунок 6.16 Настройка входного параметра канала управления (токовый выход)

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.

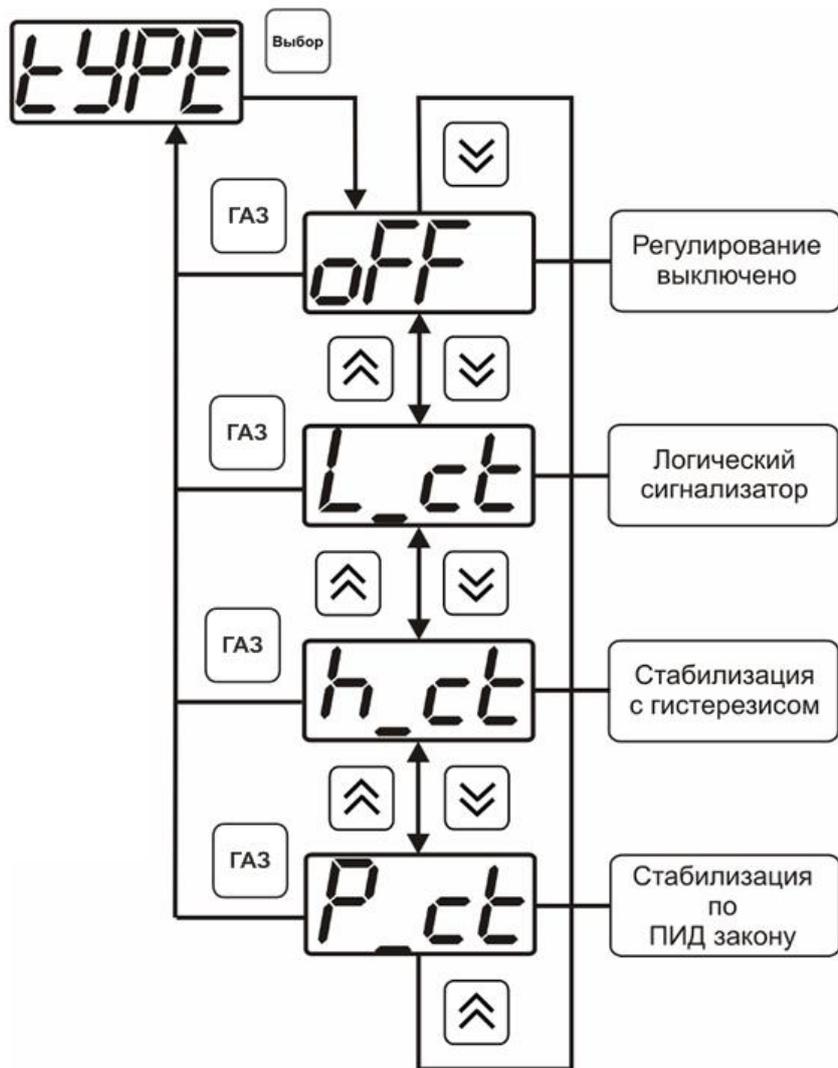


Рисунок 6.17 Выбор логики работы канала управления (реле)

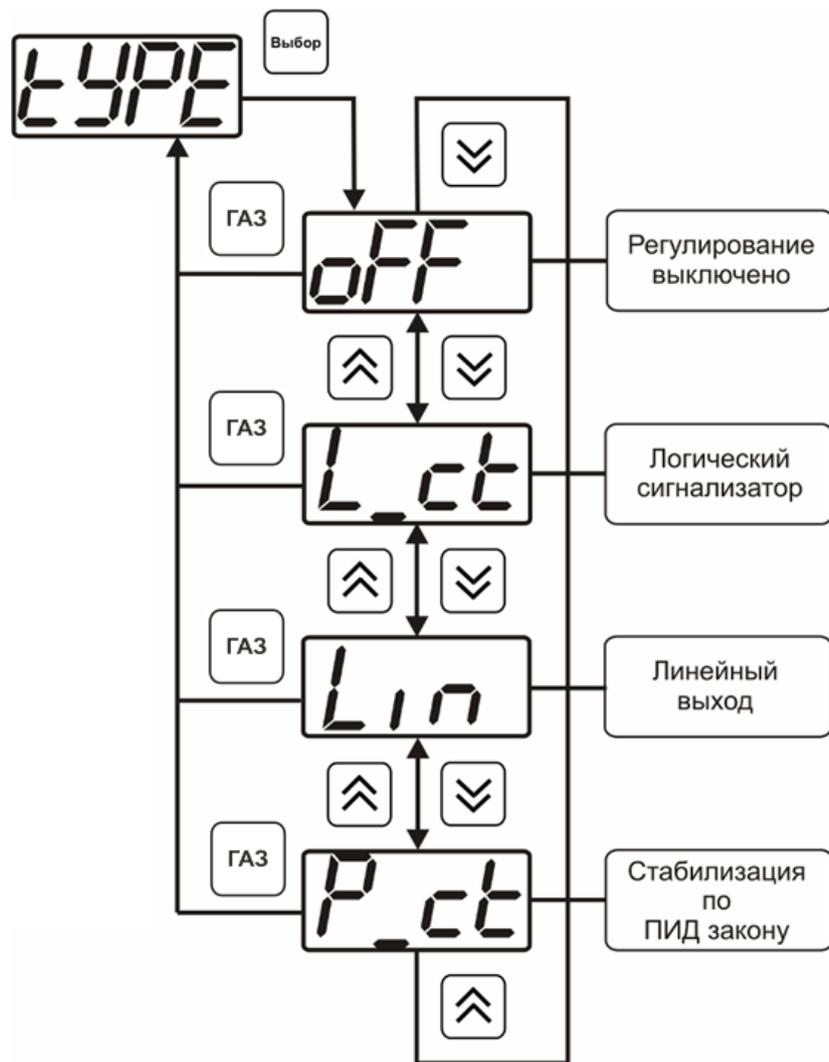


Рисунок 6.18 Выбор логики работы канала управления (токовый выход)

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.

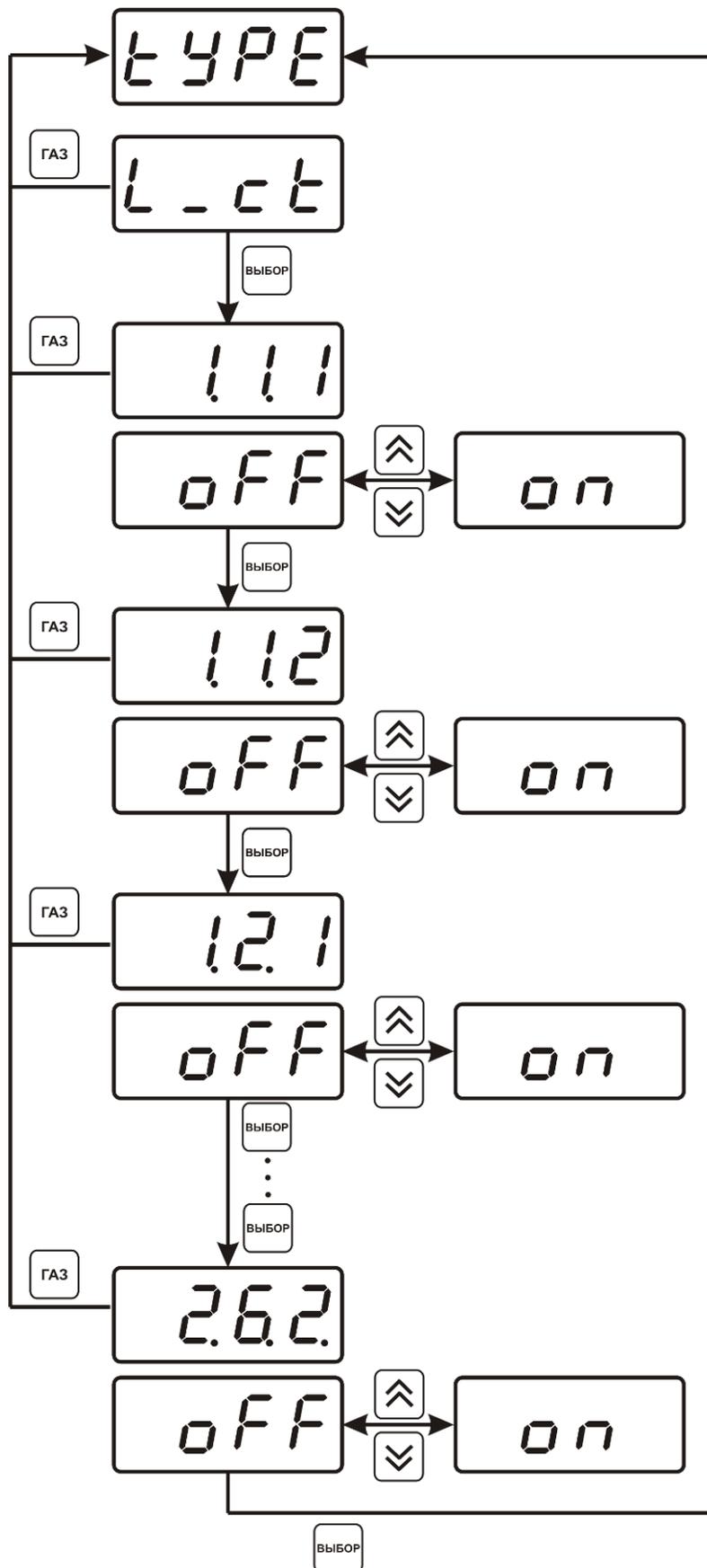


Рисунок 6.19 Настройка логического сигнализатора

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

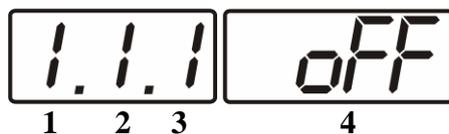


Рисунок 6.20 Структура настройки логики

- 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.

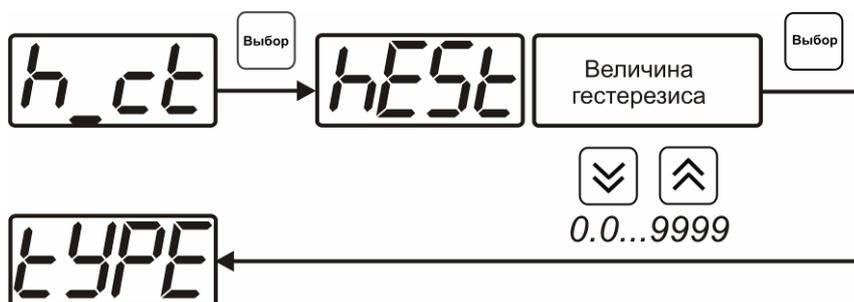


Рисунок 6.21 Настройка величины гистерезиса

Стабилизация по ПИД закону

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

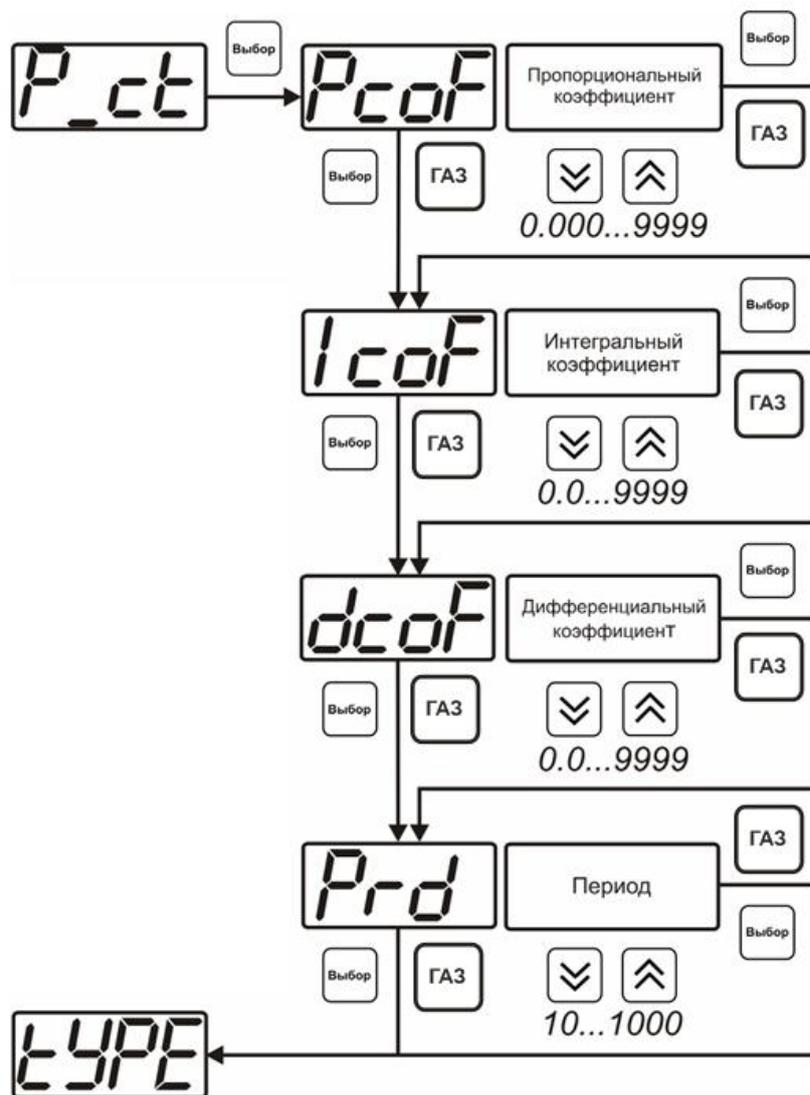


Рисунок 6.22 Настройка коэффициентов ПИД-регулятора (реле)

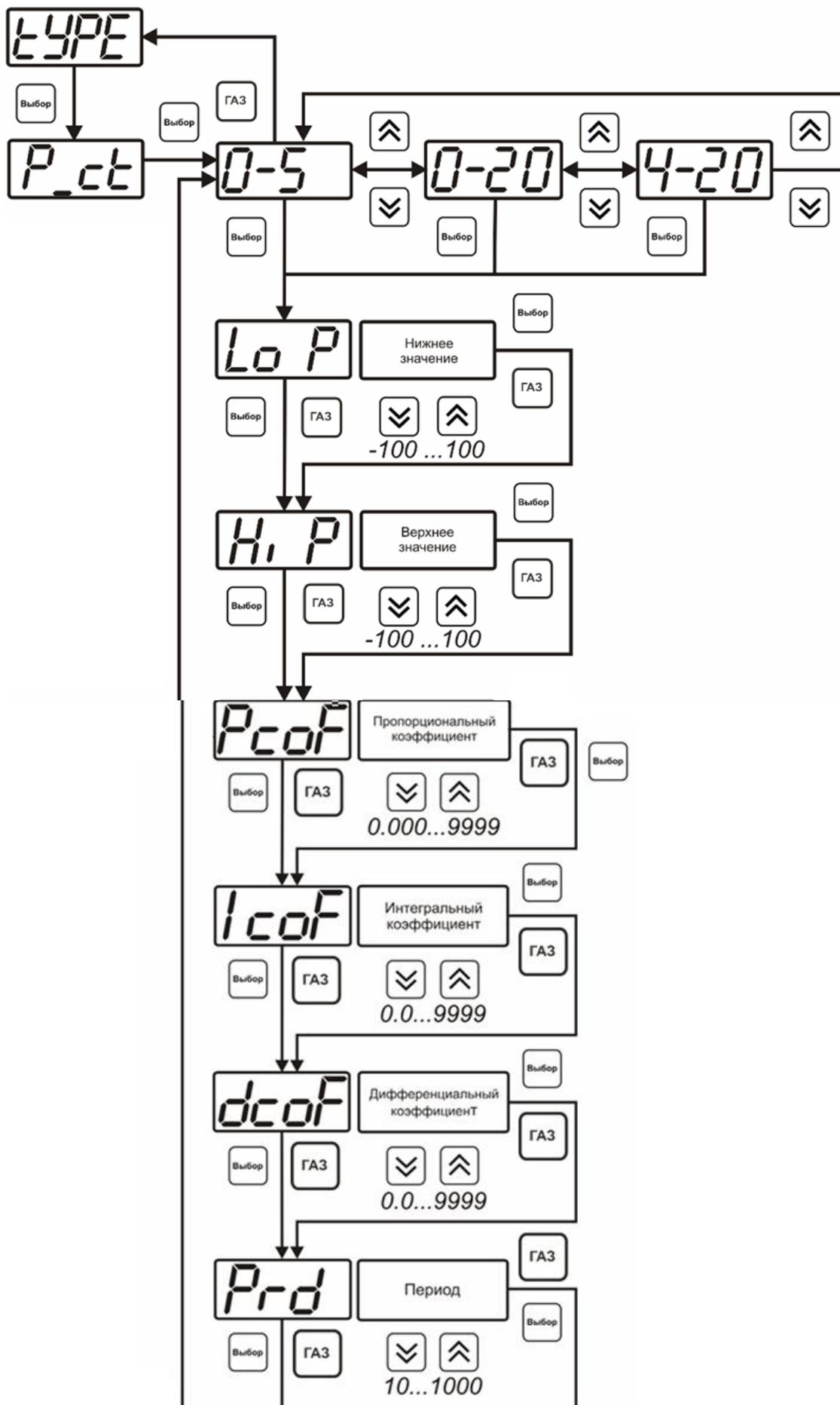


Рисунок 6.23 Настройка коэффициентов ПИД-регулятора (токовый выход)

Обозначение
в меню

Пояснение значения

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

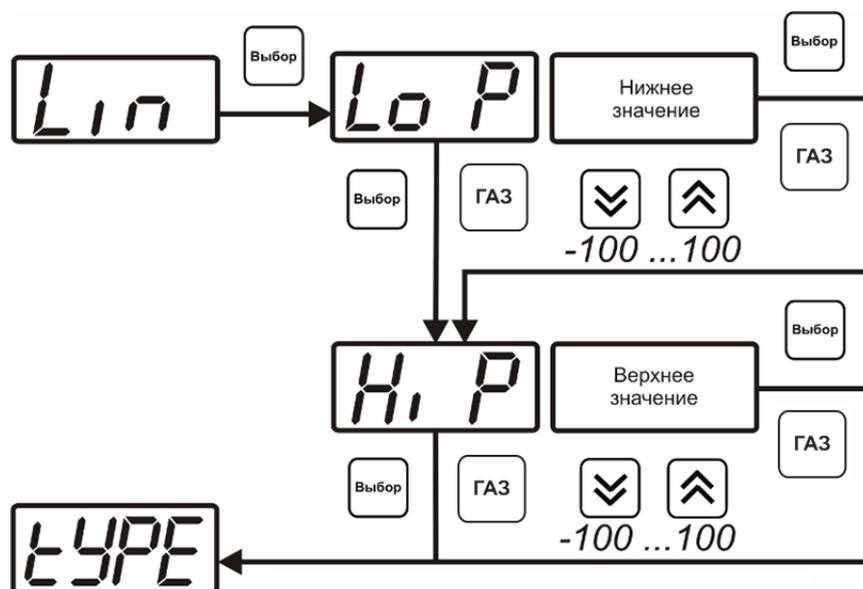


Рисунок 6.24 Настройка линейного выхода

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

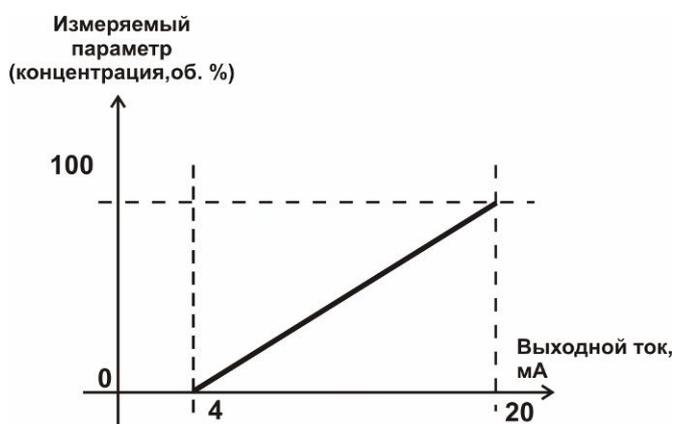


Рисунок 6.25 Пример настройки линейного выхода

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.

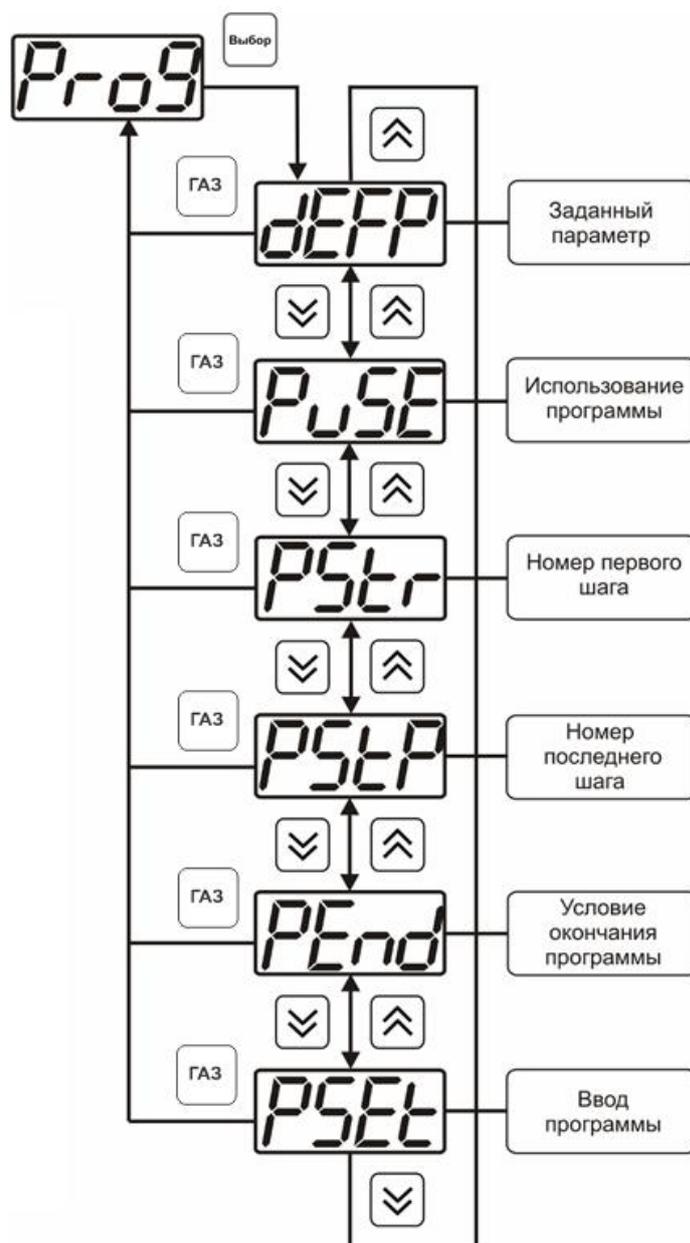


Рисунок 6.26 Меню настройки программы управления

Постоянный параметр регулирования

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

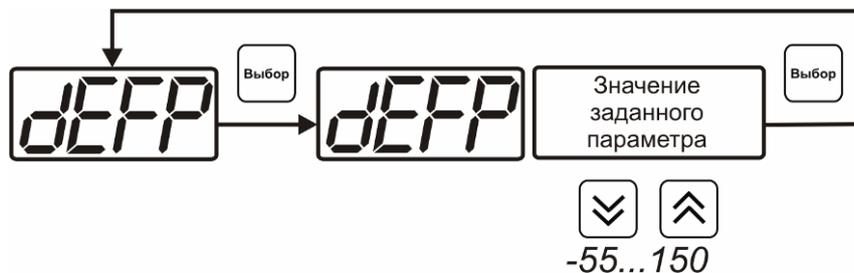


Рисунок 6.27 Ввод постоянного параметра регулирования

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.

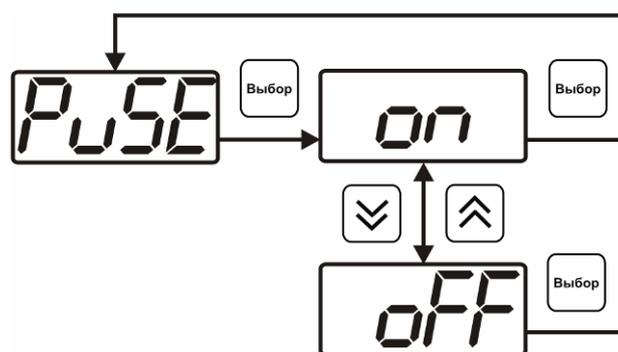


Рисунок 6.28 Включение/выключение регулирования по программе

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 (**PStr**) последовательно до последнего шага (**PStP**), для каждого канала управления первый и последний шаги индивидуальные, а массив 508 ячеек – общий.

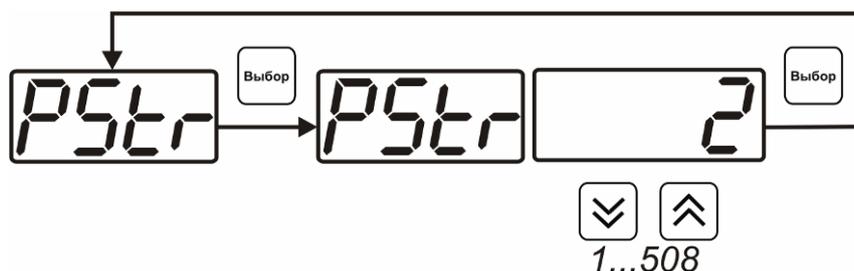


Рисунок 6.29 Задание стартового шага программы

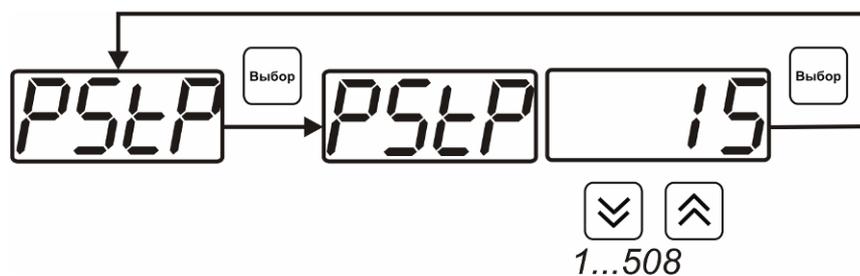


Рисунок 6.30 Задание последнего шага программы

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.

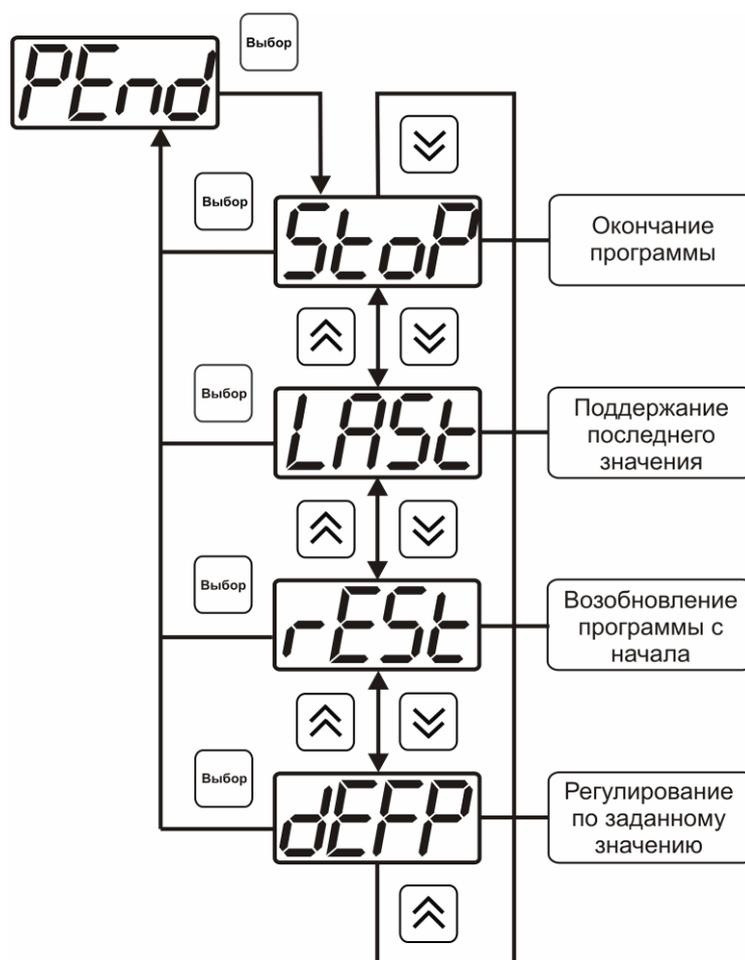


Рисунок 6.31 Меню настройки условий окончания программы

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.

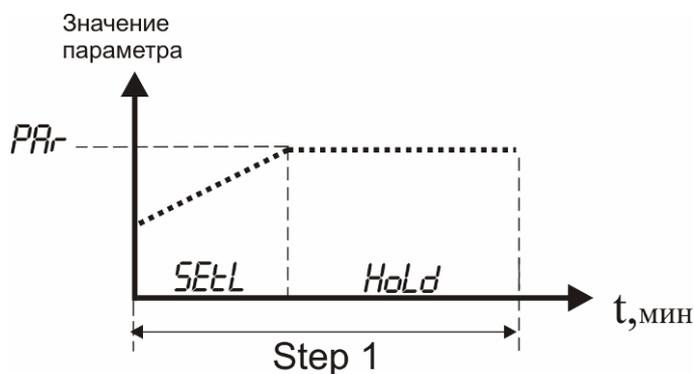


Рисунок 6.32 Графическое представление шага программы

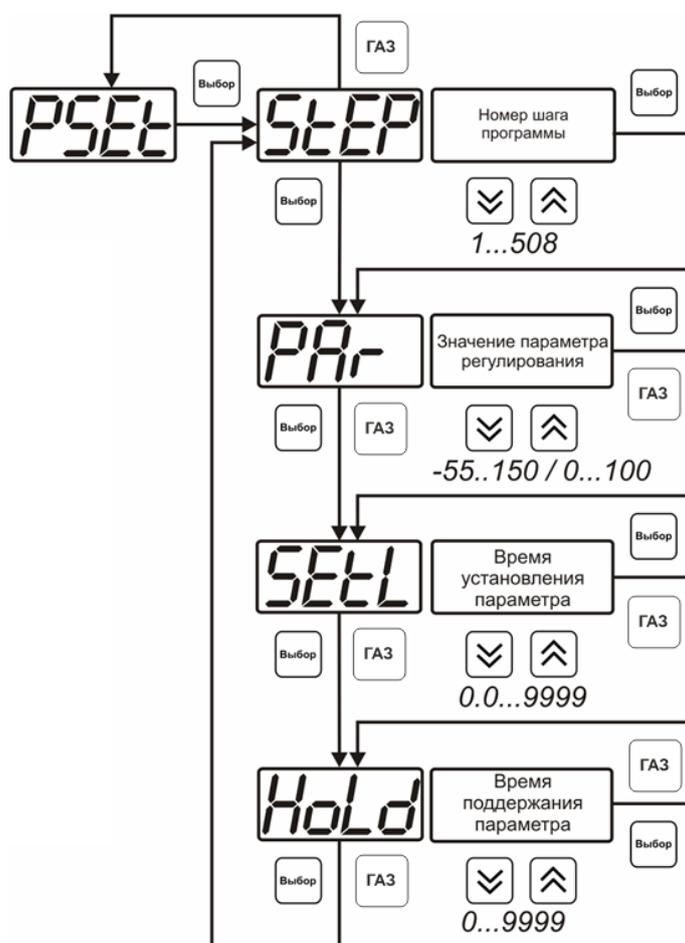


Рисунок 6.33 Меню настройки программы

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 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	acb65198a159f16ee7ab02f3eac033ceb6d778a22e986892829568afa0c9e0d	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6c.txt	МАГ-6 С-Х МАГ-6 С-Х-В	1.00	2b8dd87d8f68d6bb483bed9123405603a2027214046aaba8222d8dfc0191dd5	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6sc.txt	МАГ-6 С-П	1.00	f62bb67c59102cee9bbe35e996178c37d53a7aa96f248694a2ff91fe542afb44	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6t.txt	МАГ-6 Т-Х МАГ-6 Т-Х-В	1.00	2f0222fd0f4cf7c9317f104d162c1089bf3588d8b6369d9813305e0a0b2a44df	ГОСТ Р 34.11-94
EVL.exe	Все	2.17	2a6a81bf5e53050036af1bc553116c3a795397c15358228a5df182ee241735d2	ГОСТ Р 34.11-94
MAG6SC.exe	МАГ-6 С-П	1.00	781468b15796174ed1da8b515ee3c3b38965b57c990f357d8c960caa684c24ca	ГОСТ Р 34.11-94
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий.				

7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

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

Таблица 7.1

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 test светодиод O₂ и продолжение загрузки	Отстают часы реального времени	Разряжена батарея питания часов реального времени	Заменить батарею питания, тип CR2032 (только на предприятии изготовителе)
Мигает сообщение test и светодиод CO₂... test и светодиод H₂S , вместо показаний сообщение cri t err		Неисправность измерительного блока прибора	Ремонт измерительного блока на предприятии изготовителе
Сообщение E-01 или E-40 вместо показаний		Не подключен преобразователь	Проверить подключение преобразователя
		Обрыв кабеля связи прибор – измерительный преобразователь	Заменить кабель, ремонт кабеля
		Неисправность преобразователя	Ремонт преобразователя
Сообщения E-02 или E-03		Недопустимые условия эксплуатации преобразователя влажности	Эксплуатировать преобразователь в соответствии п. 2.2
		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.

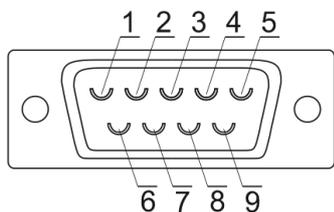
10 КОМПЛЕКТНОСТЬ

10.1 Комплектность поставки прибора приведена в таблице 10.1.

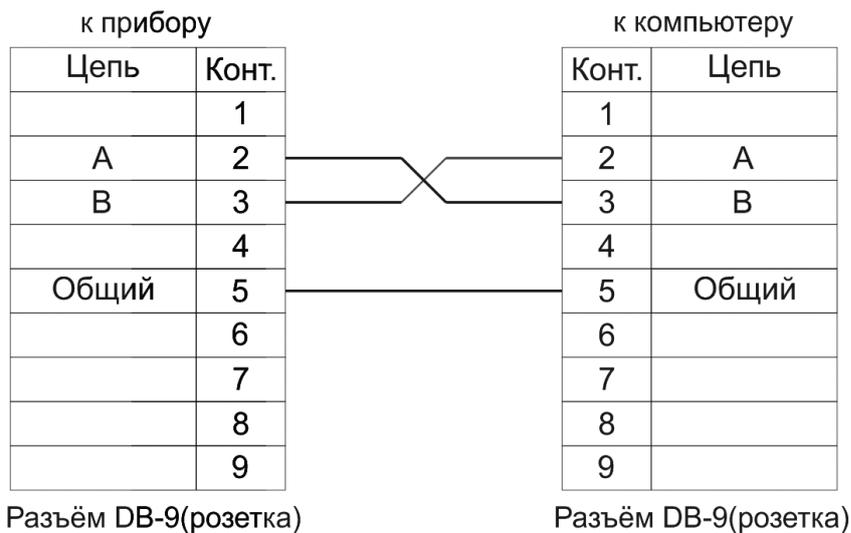
Таблица 10.1

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
Примечание – Позиции, отмеченные знаком «*» поставляются по специальному заказу и в зависимости от варианта исполнения.		

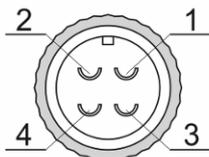
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)
Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру



Разъём DB-9(розетка)
со стороны монтажа



Распайка кабеля для подключения преобразователя к прибору



Разъём PC4(розетка)
со стороны монтажа

