

ЗАКАЗАТЬ: МАГ-6-С-(В)



ГАЗОАНАЛИЗАТОР МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ

МАГ-6

исполнения МАГ-6 С-Х(-В)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И ПАСПОРТ

ТФАП.468166.003-02 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	4
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	4
3	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	7
4	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	20
5	ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	21
6	РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА.....	22
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
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».....	54
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Методика поверки.....	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ В Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру.....	74
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г Обмен данными по протоколу Modbus RTU и Modbus TCP.....	75
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д Таблица перекрёстной чувствительности датчиков газоанализатора МАГ-6.	77

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 26.51.53-016-70203816-2021, регистрационный номер утвержденного типа средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 86393-22. Газоанализаторы МАГ-6 С-Х-В (исполнения МАГ-6 С-1-В, МАГ-6 С-2-В, МАГ-6 С-4-В) относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), с маркировкой взрывозащиты **1Ex ib IIC T6 Gb X** и соответствуют ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Измерительные преобразователи могут 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.

Поверка осуществляется по документу МП-242-2486-2022 "Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6. Методика поверки", утвержденным ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «05» мая 2022 г.

Интервал между поверками один год.

QR-код на запись в реестре ФГИС "АРШИН":



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** Газоанализатор МАГ-6 С-Х-В относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2019 (ИЕС 60079-0:2017) и предназначен для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.
- 1.3** Газоанализатор может применяться в различных технологических процессах в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве и других отраслях хозяйства.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 1.4** 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 21,0 % (об.д.)	$\pm 0,2$ % (об.д.)	30
	От 0,0 до 30,0 % (об.д.)	$\pm 0,4$ % (об.д.)	
	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.)	$\pm (0,02 + 0,05 \cdot C_x)$ % (об.д.)	40
	От 0,0 до 10,0 % (об.д.)	$\pm (0,1 + 0,05 \cdot C_x)$ % (об.д.)	
	От 0,0 до 100% (об.д.)	$\pm (2,5 + 0,1 \cdot C_x)$ % (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	180
	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 мг/м ³	$\pm 2,5$ мг/м ³	60
	Св.10 до 50 мг/м ³	± 25 % отн.	
Диоксид азота	От 0 до 2 мг/м ³	$\pm 0,5$ мг/м ³	60
	Св. 2 до 35 мг/м ³	± 25 % отн.	

Примечание: C_x – измеренное значение определяемого компонента, объемная доля %.

- 1.5** 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	±1,6	±0,2	±3,0
Оксид углерода	±0,5	-	±0,5
Диоксид углерода	±0,7	±0,2	±0,5
Метан	±0,5	±0,2	±1,0
Аммиак	±0,5	-	±0,5
Сероводород	±0,5	-	±0,5
Диоксид серы	±0,5	-	±0,5
Диоксид азота	±0,5	-	±0,5

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

1.6 Остальные технические характеристики представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Производительность внутреннего побудителя расхода, дм ³ /мин *	От 0,1 до 0,5
Рекомендуемый расход анализируемого газа, дм ³ /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, USB, RS-485 или Ethernet 100BASE-TX
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 искробезопасной цепи (U _m), В	≤ ~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	≤ 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.	

1.7 Условия эксплуатации приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

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

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

1.8 Блок измерения

1.8.1 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.

1.8.2 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 «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.

1.8.3 Задняя панель

Внешний вид задней панели прибора приведен на рисунках 3.2 - 3.4.

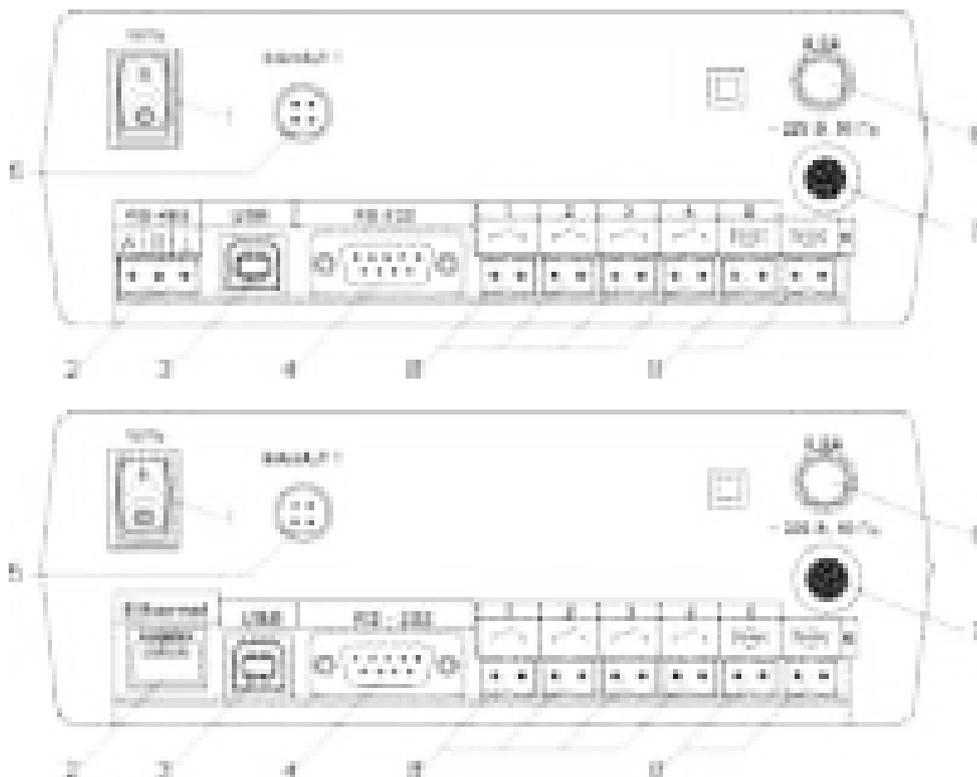


Рисунок 3.2 Задняя панель приборов
МАГ-6 С-1(-В) и МАГ-6 С-1(-В) с Ethernet (сверху вниз)

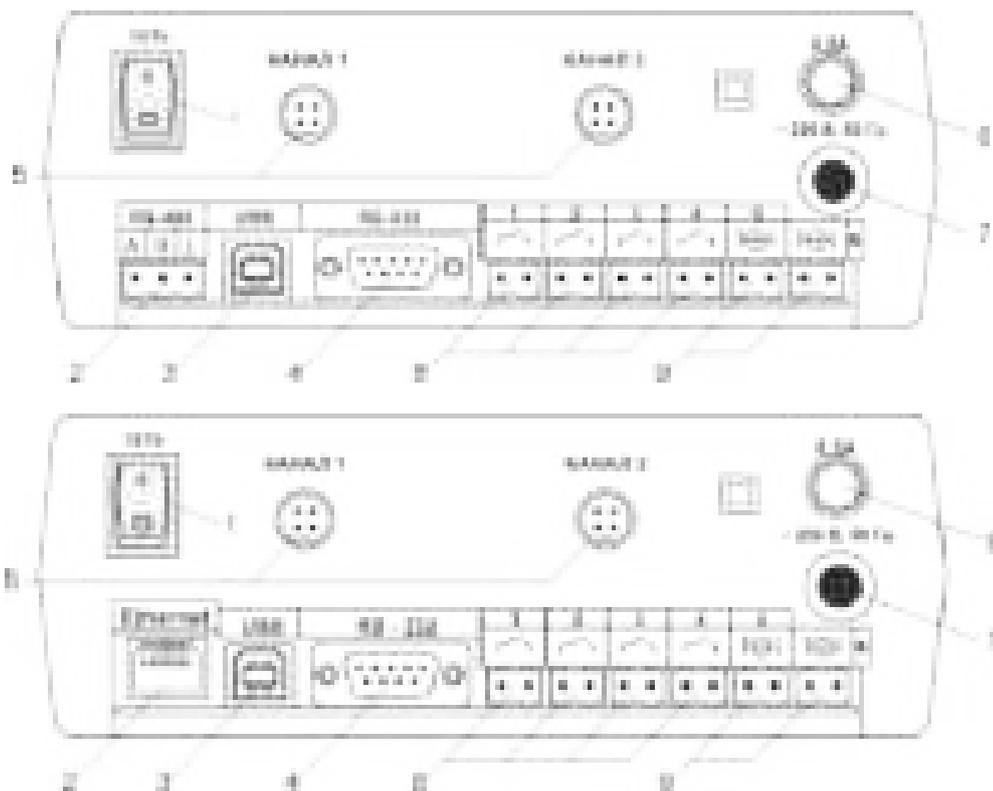


Рисунок 3.3 Задняя панель приборов
МАГ-6 С-2(-В) и МАГ-6 С-2(-В) с Ethernet (сверху вниз)

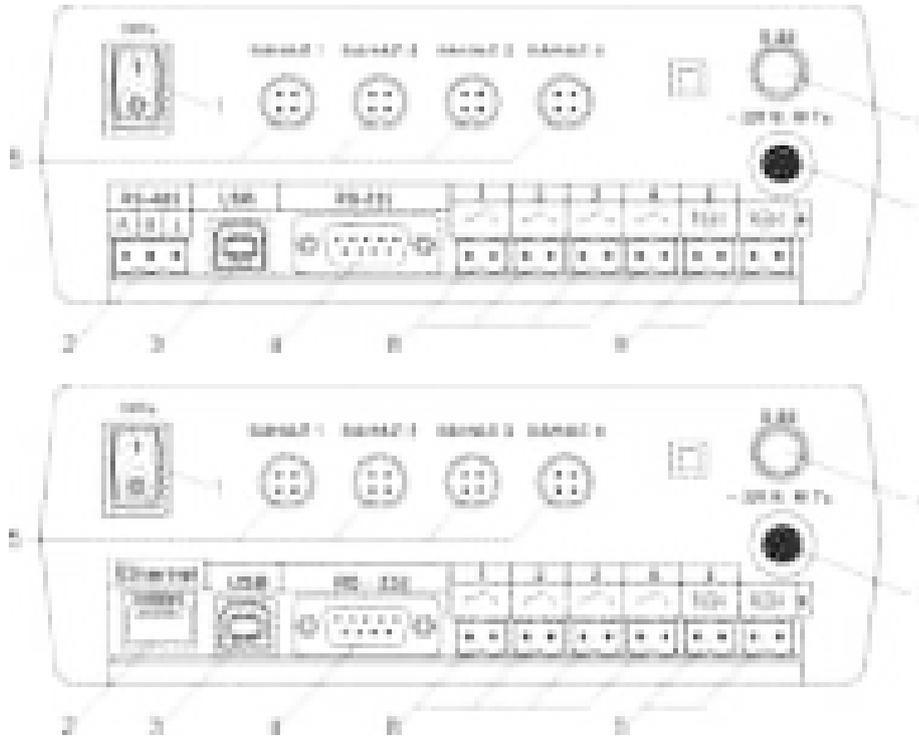


Рисунок 3.4 Задняя панель приборов
МАГ-6 С-4(-В) и МАГ-6 С-4(-В) с Ethernet (сверху вниз)

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 Кнопка «Сеть» | 5 Разъемы для подключения преобразователя |
| 2 Разъем «RS-485»/ Разъем Ethernet | 6 Сетевой провод |
| 3 Разъем «USB» | 7 Сетевой предохранитель* |
| 4 Разъем «RS-232» | 8 Разъемы реле |
| | 9 Разъемы токового выхода |

* - в газоанализаторах используются плавкие предохранители ВП1

Кнопка «Сеть» используется для включения/выключения прибора.

Разъем позиции 5 рисунков 3.2 - 3.4 служит для подключения преобразователя к прибору. Связь прибора с преобразователем осуществляется по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена, Рисунок 3.5.

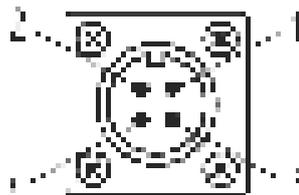


Рисунок 3.5 Разъем подключения измерительного преобразователя

- | | |
|----------------|------------------|
| 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 см. Рисунок 3.6.

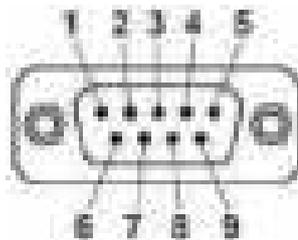


Рисунок 3.6 Разъем подключения прибора к компьютеру по RS-232

- 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 см. Рисунок 3.7.

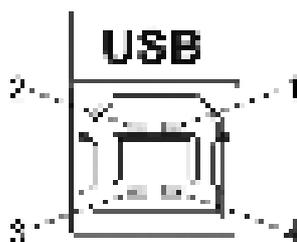


Рисунок 3.7 Разъем USB (розетка «B»)

- 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, Рисунок 3.8.

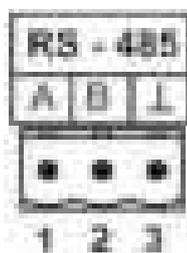


Рисунок 3.8 Вид разъема RS-485

- 1 – сигнал А линии RS-485
- 2 – сигнал В линии RS-485
- 3 – общий (земля) RS-485

Подключать нагрузку на выходные разъемы реле следует, руководствуясь схемой, Рисунок 3.9.

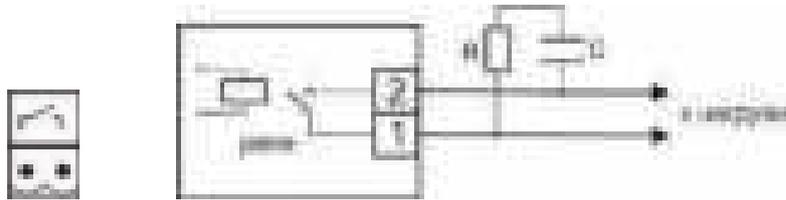


Рисунок 3.9 Подключение нагрузки к выходу управления

Цоколевка разъема токового выхода см. Рисунок 3.10.



Рисунок 3.10 Разъем токового выхода

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

1.8.4 Принцип работы

1.8.4.1 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.

1.8.4.2 Регистрация результатов измерений

При необходимости использовать в приборе функцию регистратора следует приобретать его в комплекте с программным обеспечением для компьютера. Данные, полученные от измерительного преобразователя, записываются в энергонезависимую память блока с определенным периодом. Настройка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения. Настройка периода осуществляется в режиме **НАСТРОЙКА** (п.1.22).

1.8.4.3 Интерфейсы связи

Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по интерфейсам: RS-232, USB, RS-485 или Ethernet в зависимости от исполнения. Допускается подключение и работа блока по всем интерфейсам одновременно. Скорость обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485 настраивается пользователем в пределах от 1200 до 115200 бит/с. USB интерфейс поддерживает стандарт 2.0, скорость обмена по стандарту Full-Speed. Ethernet интерфейс поддерживает стандарт 100BASE-TX. При работе с компьютером прибор определяется как HID-устройство и не требует установки дополнительных драйверов, питание прибора от USB шины не производится.

1.8.4.4 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 – завязаны на реле, каналы 5 и 6 – на токовые выходы.

Работа канала управления может быть настроена одним из следующих способов: выключено, логический сигнализатор, стабилизация с гистерезисом (только для реле), линейный выход (только для токовых выходов). При выборе логики стабилизация с гистерезисом (только для реле), прибор может стабилизировать заданный параметр по фиксированному значению, либо по значению, меняющемуся во времени по программе.

Логический сигнализатор

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

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

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

Примеры событий нарушения верхних и нижних порогов и использования этих событий для сигнализации, см. Рисунок 3.11 и Рисунок 3.12.

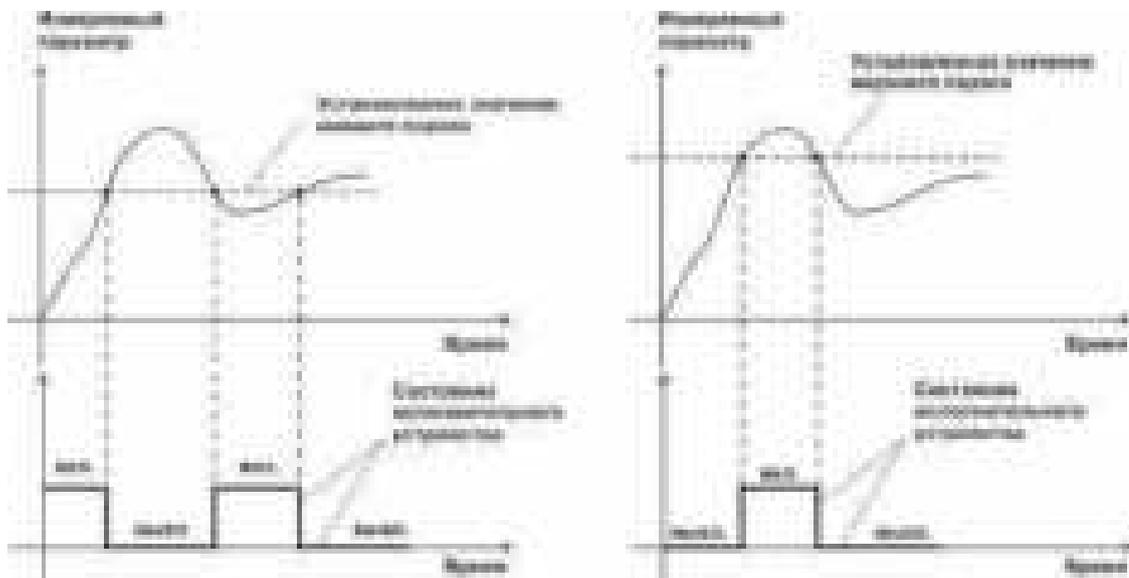


Рисунок 3.11 События: нарушения НП (слева), нарушение ВП (справа)

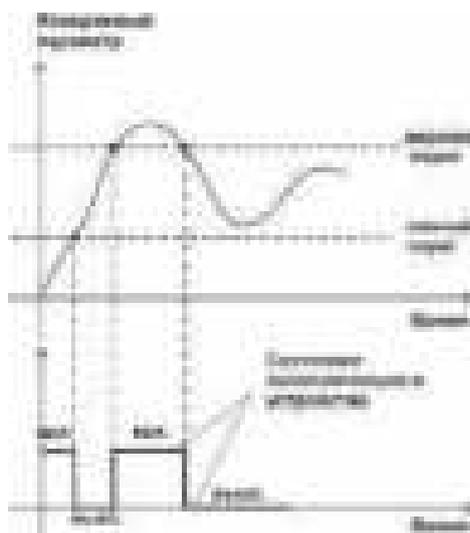


Рисунок 3.12 Функция вида $f = НП+ВП$

Стабилизация с гистерезисом

Стабилизация измеряемого параметра с гистерезисом применяется в случаях, когда не требуется высокая точность стабилизируемого параметра, либо, когда объект, параметр которого стабилизируется (например, температура), имеет малое время инерции. При выборе типа работы канала управления – стабилизация с гистерезисом, каналу управления назначается канал измерения (любой), параметр которого будет стабилизироваться. Каждый канал управления имеет программу изменения стабилизируемого параметра во времени, по этой программе стабилизируемый параметр линейно изменяется по точкам программы. Пример работы канала управления настроенного на стабилизацию с гистерезисом, см. Рисунок 3.13.

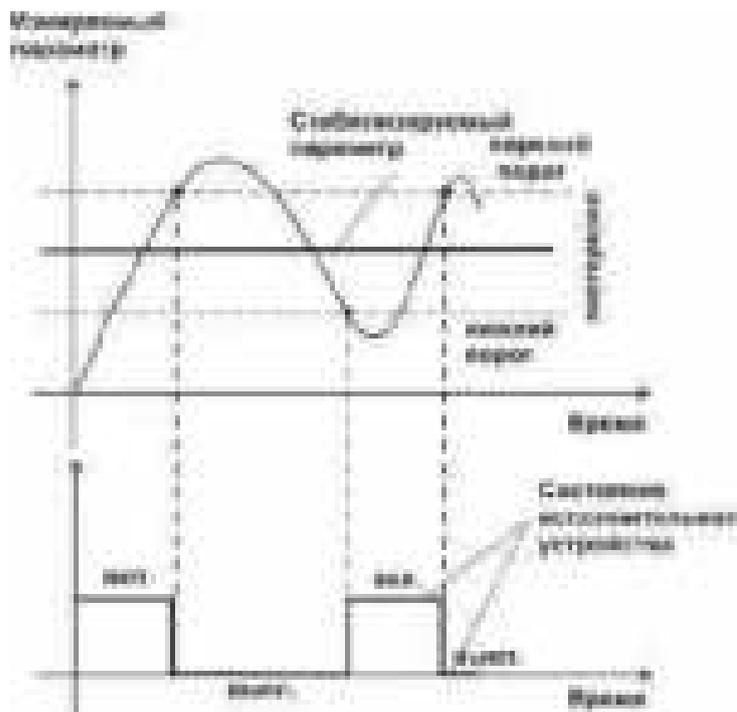


Рисунок 3.13 Стабилизация с гистерезисом

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. Пример настройки на диапазон 4...20 мА с границами 0...1%, см. Рисунок 3.14.

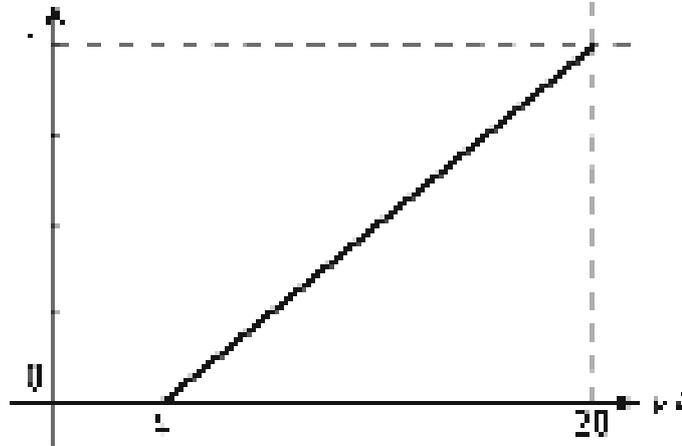


Рисунок 3.14 Линейный выход 4...20 мА с диапазоном 0...1%

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

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

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

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

1.9 Измерительный преобразователь

1.9.1 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.



Рисунок 3.15 Измерительный преобразователь с побудителем расхода МАГ-6 до четырех газов

- 1 – газовые штуцера («вход» и «выход» соответственно);
- 2 – светодиод индикации состояния
- 3 – разъем для подключения к прибору



Рисунок 3.16 Измерительный преобразователь диффузионный МАГ-6-Д до четырех газов

- 1- окно датчика
- 2- светодиод индикации состояния
- 3- разъем для подключения к прибору

1.9.2 Принцип работы

В качестве чувствительных элементов для определения содержания аммиака, сероводорода, кислорода, оксида 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 5-12 В (в зависимости от исполнения) 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, см. рисунок 3.17.



Рисунок 3.17 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 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) узел законченной конструкции с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib». Барьер искрозащиты имеет маркировку «[Ex ib Gb] IIC». Барьер искрозащиты является невозстановливаемым изделием и ремонту не подлежит (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 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

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 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)

Максимальное значение C0 и L0 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 (Ci), индуктивность (Li), максимальный входной ток (Ii), максимальная входная мощность (Pi) и максимальное входное напряжение (Ui) не превышают допустимых параметров барьера искрозащиты, указанных в его технических характеристиках. При этом параметры преобразователя – Ci, Li и емкость, и индуктивность соединительного кабеля не превышают значений C0, L0 барьера.

Материалы конструкции выбраны с учетом требований по фрикционной искробезопасности в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и не способны накапливать зарядов статического электричества. Механическая прочность конструкции преобразователя соответствует высокой степени по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Газоанализатор МАГ-6 С-Х-В относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

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 (Лкаб) кабеля не превышали значения 0.1 мкФ и 0.1 мГн соответственно (согласно ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) 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 изготовителе.

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

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

ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

1.10 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.

1.11 Для МАГ-6 С-Х-В подключить составные части прибора согласно схеме Рисунок 5.16.



Рисунок 5.16 Схема подключения составных частей прибора

1.12 В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по их устранению.

1.13 При необходимости, подключить исполнительные механизмы или иное оборудование к клеммам разъемов выходных устройств в соответствии с п.1.8.3.

1.14 При комплектации прибора диском с программным обеспечением, установить его на компьютер. Подключить прибор к свободному COM, Ethernet или USB-порту компьютера соответствующими соединительными кабелями. При необходимости работы прибора по RS-485 интерфейсу подвести линию связи к клеммам разъема "RS-485" и соединить в соответствии с п.1.8.3.

1.15 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.

1.16 Перед началом измерений дать прибору прогреться.

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

1.18 Приборы подлежат проверке, межповерочный интервал 1 год. Проверка осуществляется по документу МП-242-2486-2022 "Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6. Методика проверки", утвержденным ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «05» мая 2022 г.

1.19 Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

1.20 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 1.1.8.

1.21 Режим РАБОТА

1.21.1 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 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
Газовые измерительные каналы	0 ... 100,0	Значение параметра «кислород» O ₂
	0 ... 10,00	Значение параметра «диоксид углерода» CO ₂
	0 ... 5,00	Значение параметра «метан» CH ₄
	0 ... 500	Значение параметра «оксид углерода» CO
	0 ... 140	Значение параметра «сероводород» H ₂ S
	0 ... 70	Значение параметра «аммиак» NH ₃
	0 ... 50	Значение параметра «диоксид серы» SO ₂
	0 ... 35	Значение параметра «диоксид азота» NO ₂
	E - 01	Отсутствие связи с преобразователем
	E - 02	Выход параметра за нижний диапазон измерения
	E - 03	Выход параметра за верхний диапазон измерения
	E - 40	Неисправность преобразователя или обрыв кабеля
КАНАЛ УПРАВЛЕНИЯ (реле)	-999...9999	Значение параметра регулирования канала
	oFF	Управление выключено
	Lo 9c	Логическое управление

	PauS	<i>Программа управления приостановлена</i>
	StOP	<i>Программа управления остановлена</i>
	hAnd	<i>Ручное включение</i>
КАНАЛ УПРАВЛЕНИЯ (токовый выход)	-999...9999	<i>Значение параметра регулирования канала</i>
	oFF	<i>Управление выключено</i>
	Lo 9c	<i>Логическое управление</i>
	PauS	<i>Программа управления приостановлена</i>
	StOP	<i>Программа управления остановлена</i>
	Li nE	<i>Линейный выход</i>
	hAnd	<i>Ручное включение</i>

1.21.2 Переключение единиц и вход в режим НАСТРОЙКА

Переключение между контролируемыми газами производится кнопкой . При этом выбранный тип газ 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” см. Рисунок 6.17.

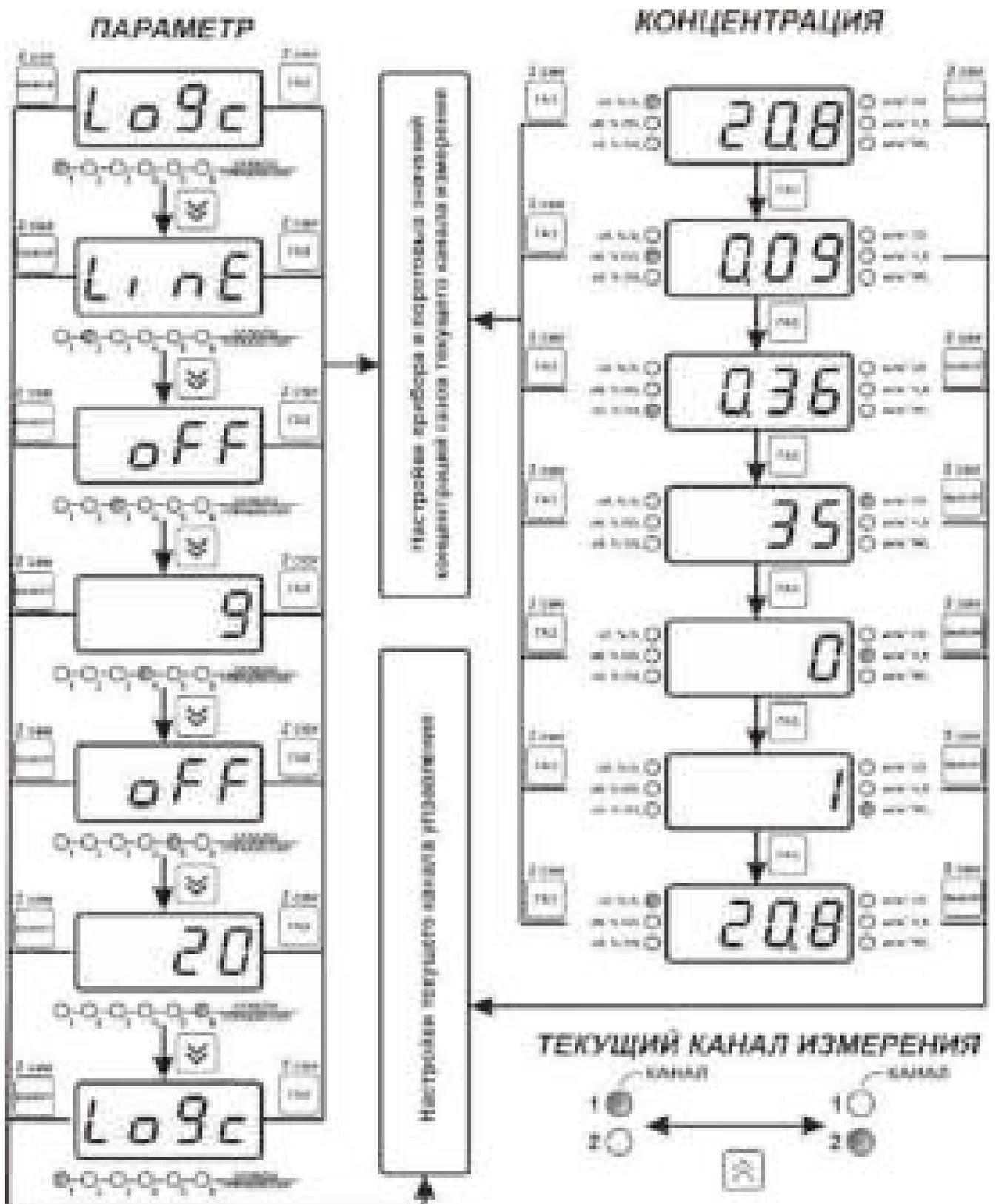


Рисунок 6.17 Режим РАБОТА

1.21.3 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 6.18.

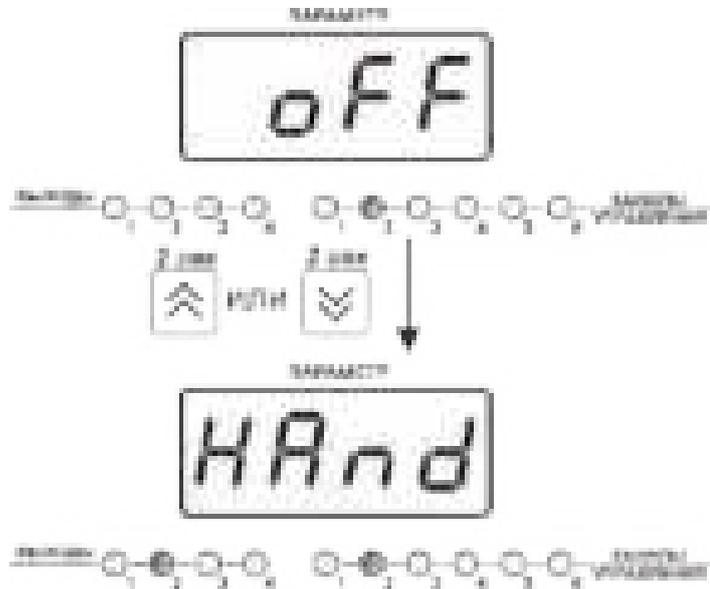


Рисунок 6.18 Ручное включение исполнительного устройства второго канала управления

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.

1.21.4 Управление работой программы регулирования

Если канал управления настроен на *стабилизацию с гистерезисом* 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**).

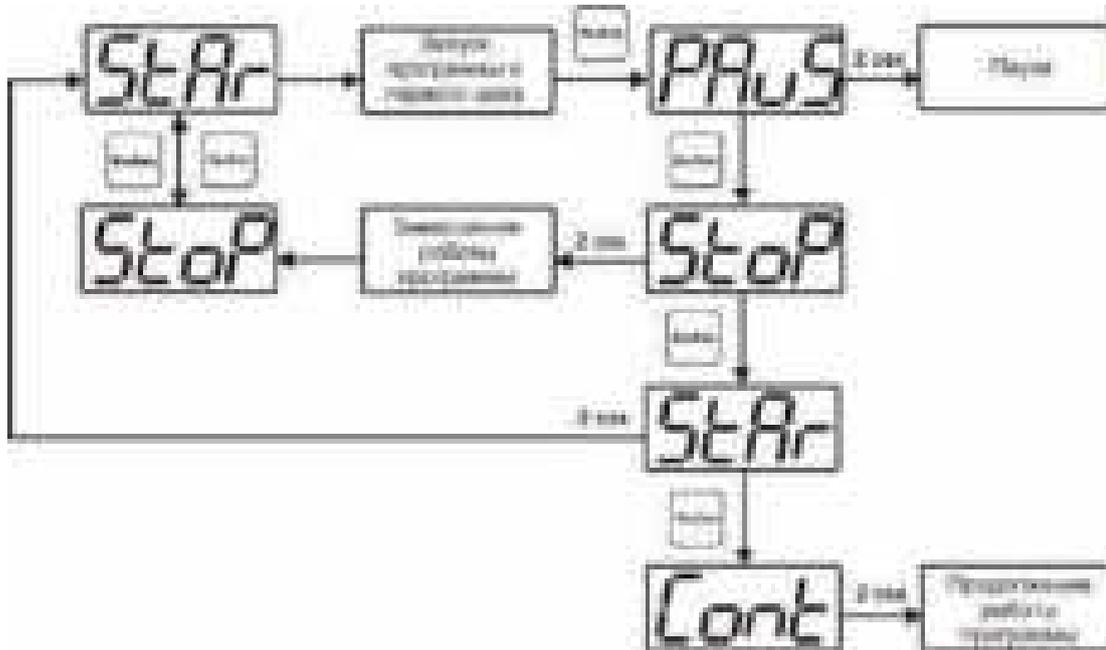


Рисунок 6.19 Управление программой регулирования

1.22 Режим НАСТРОЙКА

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.

1.23 Настройка общих параметров

Вход в настройку общих параметров прибора осуществляется длительным нажатием кнопки . Настройка общих параметров прибора включает: настройки сети, адреса, скорости обмена по интерфейсам RS-232, RS-485, Ethernet, настройку звуковой сигнализации, настройку порогов, возврат к заводским настройкам, сброс статистики, включение\отключение WEB-сервера, настройки сброса статистики через WEB-интерфейс. Схема настройки общих параметров прибора см. Рисунок 6.20. Запись измененных значений производится нажатием кнопки . Отказ от внесения изменений и возврат на верхнее меню – кнопкой .

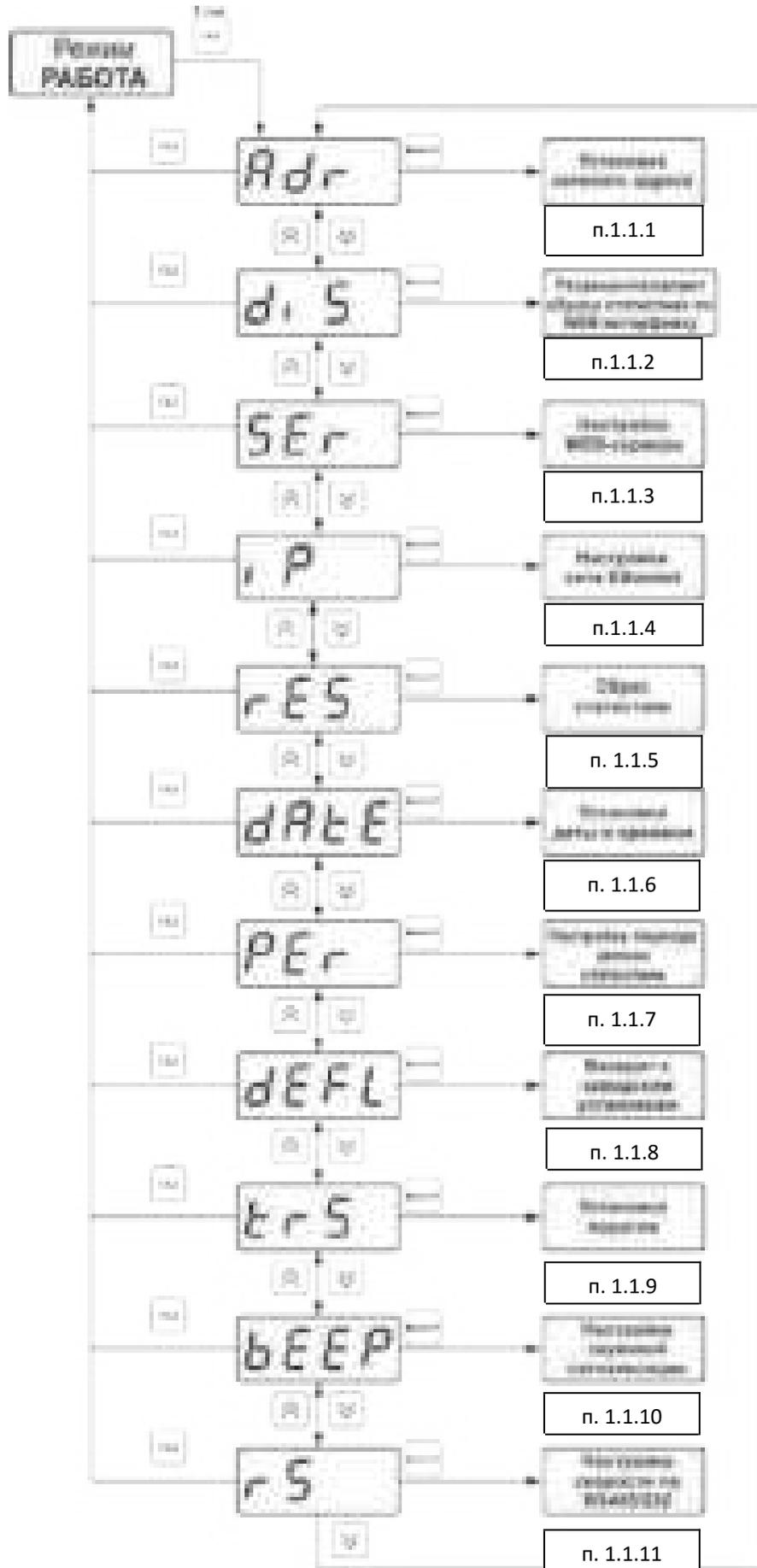


Рисунок 6.20 Режим настройки общих параметров прибора

1.1.1 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 , см. Рисунок 6.21. Запись кнопкой  «Выбор», отказ от изменений . Сетевой адрес может принимать значения от 1 до 9999 в зависимости от количества приборов в сети.

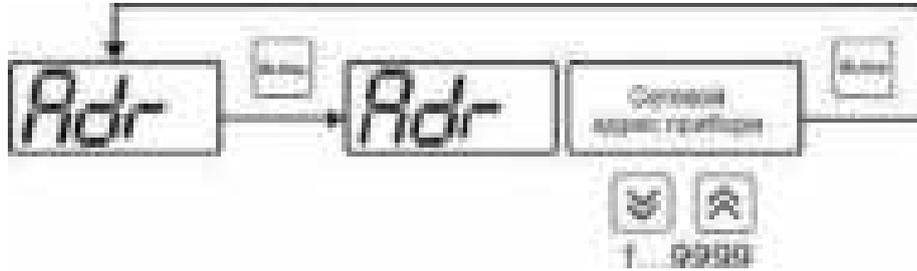


Рисунок 6.21 Настройка сетевого адреса прибора

1.1.2 Разрешение/запрет сброса статистики по WEB-интерфейсу

При включенной настройке пользователь имеет возможность удалённо подключиться к прибору по WEB-интерфейсу и сбросить накопленные данные статистики, при отключенной настройке сброс статистики возможен только с помощью программного обеспечения или непосредственно из меню прибора, п. 1.1.5.

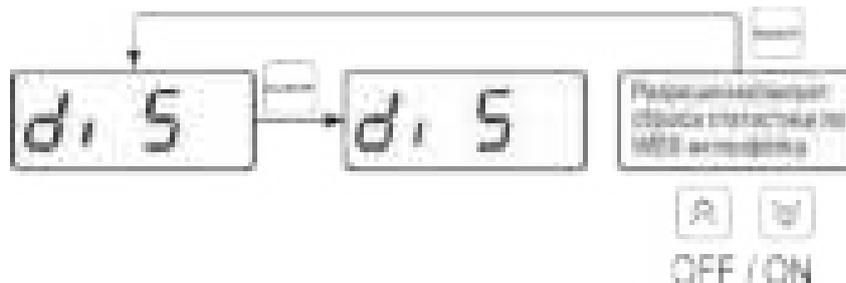


Рисунок 6.22 Разрешение\запрет сброса статистики по WEB-интерфейсу

1.1.3 Включение/выключение WEB-сервера

Включение WEB-сервера позволяет пользователю удалённо подключаться к прибору в браузере на ПК или с мобильных устройств по IP адресу (при условии, что прибор находится в сетевой доступности).



Рисунок 6.23 включение\выключение WEB-сервера

Доступ к прибору может осуществляться как по установленному IP-адресу, так и по имени `http://eksisXXXXXXXX/`, где `XXXXXXXX` – технологический номер прибора, указанный на штрих-коде.

1.1.4 Настройки сети Ethernet

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

Ручная настройка («Использовать DHCP» – **oFF**): IP-адрес прибора, маска подсети и шлюз устанавливаются вручную.

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

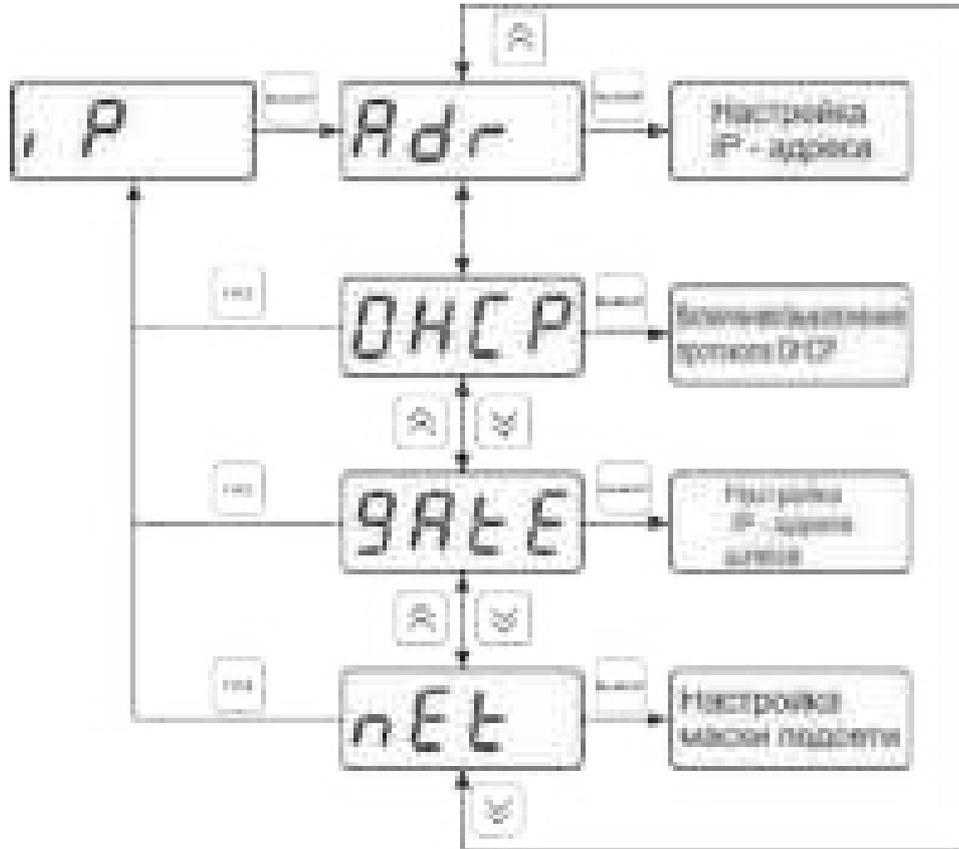
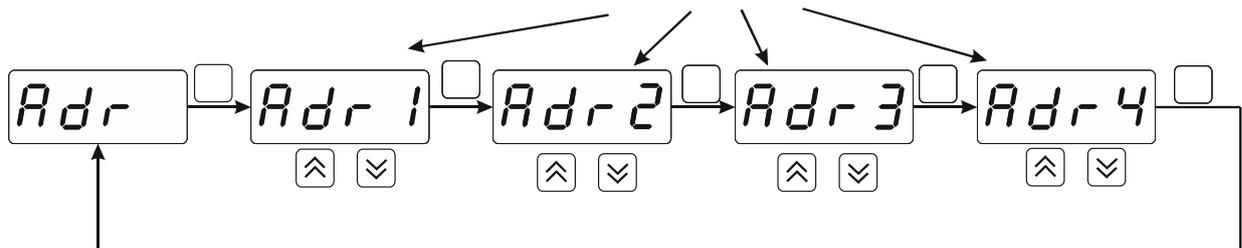


Рисунок 6.24 Меню сетевых настроек



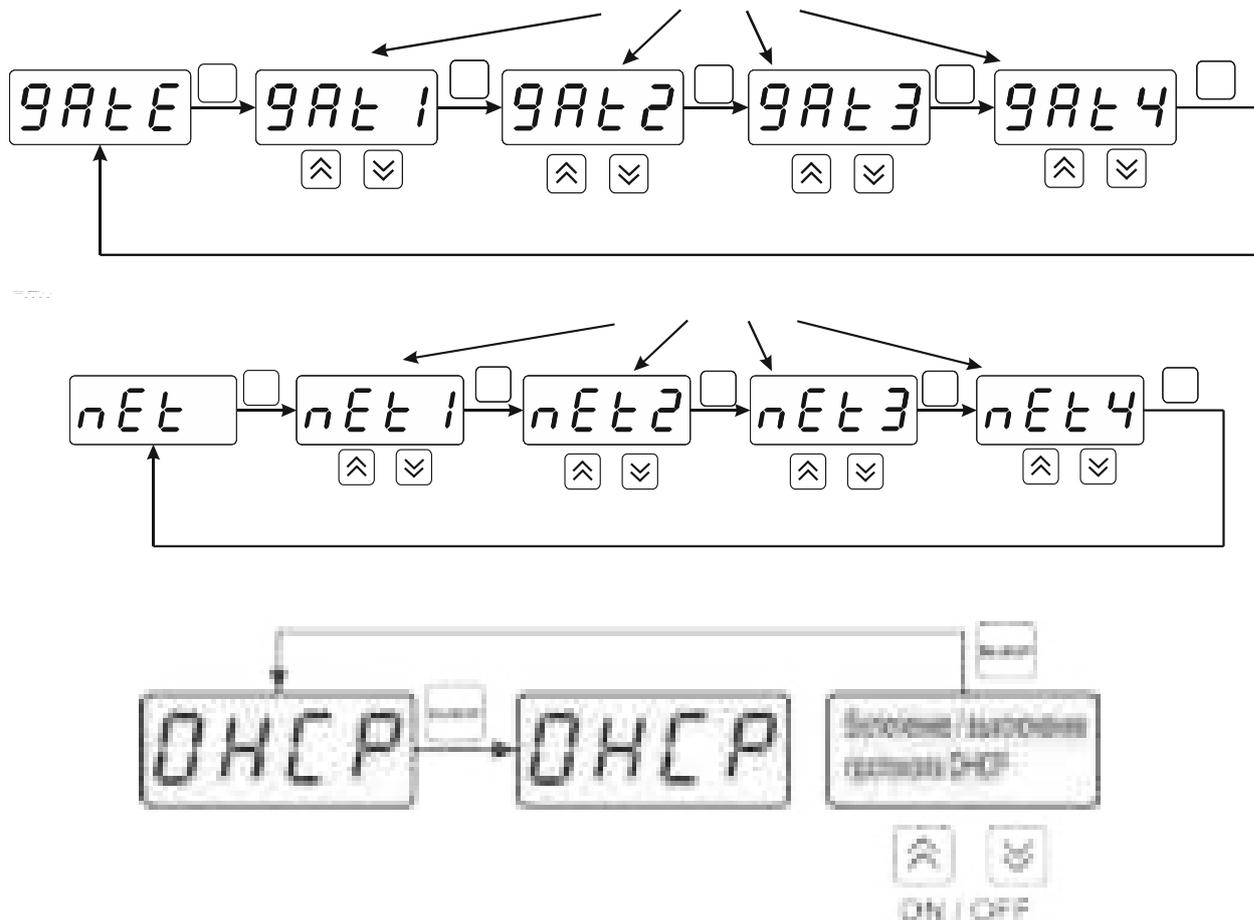


Рисунок 6.25 Сетевые настройки

1.1.5 Сброс статистики

В приборе предусмотрена возможность сбросить (стереть) накопленную статистику. После сброса статистики в приборе создается новый файл для заполнения измеренными данными.

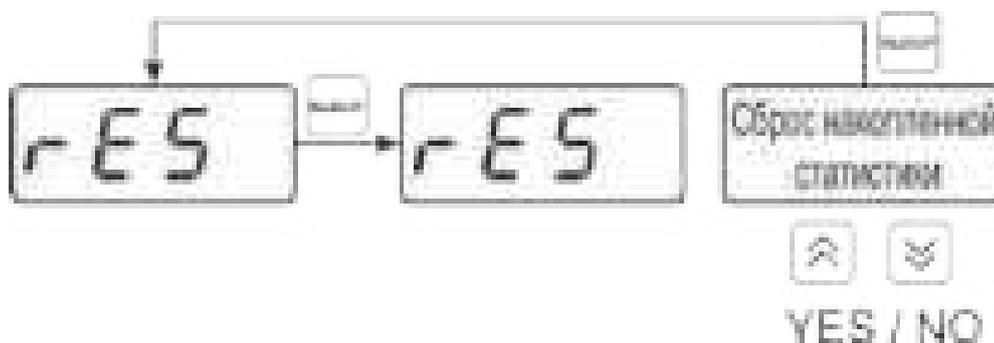


Рисунок 6.26 Меню сброса статистики

1.1.6 Настройки даты и времени

Схема настройки даты и времени в приборе, см. Рисунок 6.27. Данная установка позволяет актуализировать время для корректной регистрации данных и может потребоваться после длительного отключения питания от прибора.

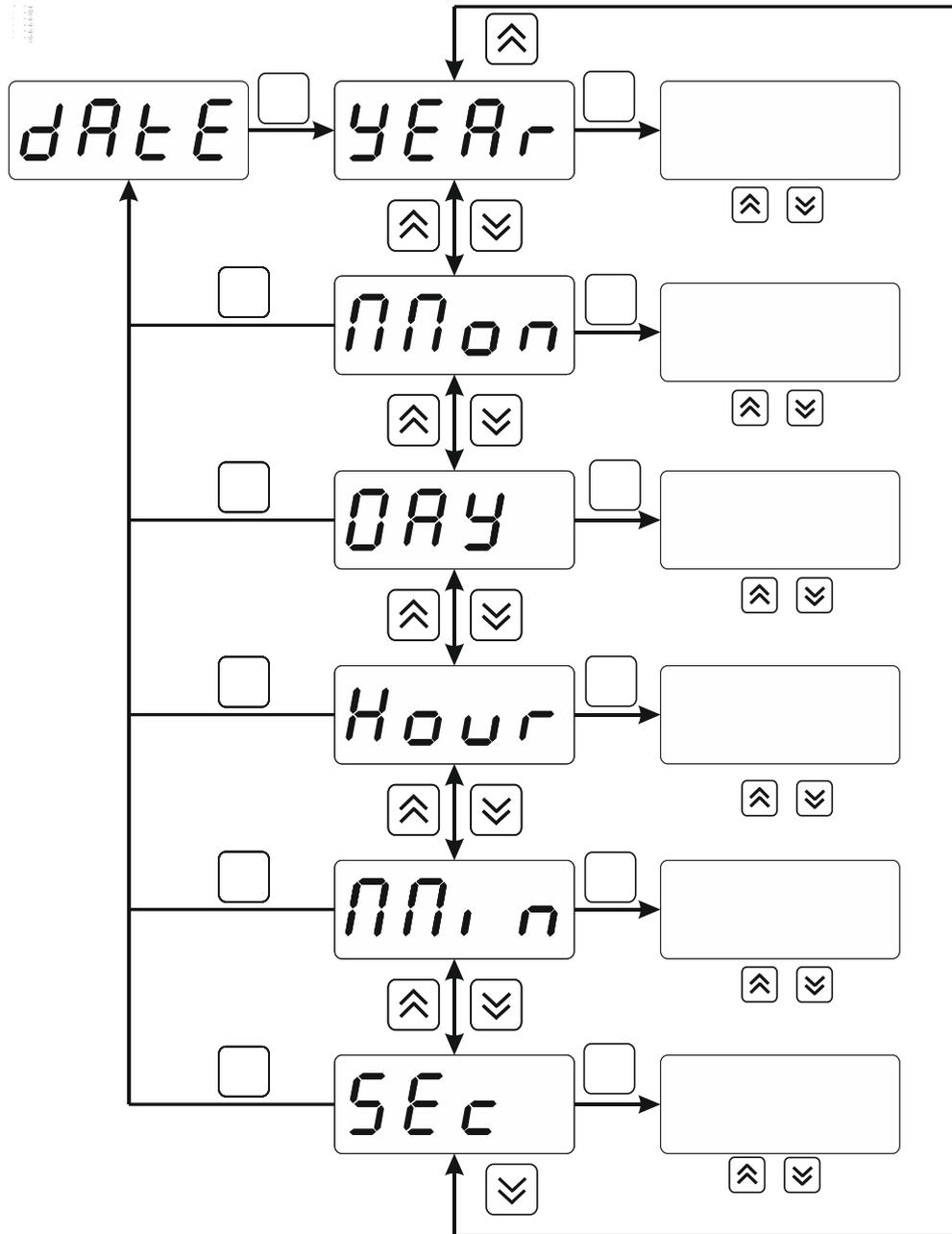


Рисунок 6.27 Настройка даты и времени

1.1.7 Настройка периода записи статистики

Период записи статистики определяет частоту записи измеренных данных во внутреннюю память прибора, ввод периода осуществляется в секундах.



Рисунок 6.28 Настройка периода записи статистики

1.1.8 Возврат к заводским установкам

Возврат настроек прибора к заводским установкам см. Рисунок 6.29: **YES** – вернуться к заводским установкам, **no** – отказаться от возврата.

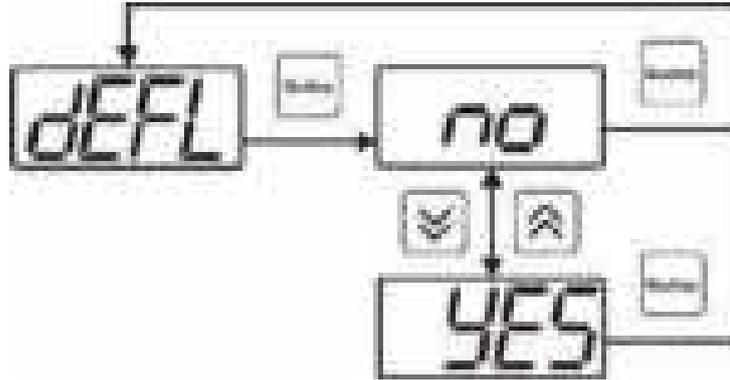


Рисунок 6.29 Возврат к заводским установкам

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**.

1.1.9 Настройка порогов

Настройка порогов позволяет установить для каждого параметра два пороговых значения – 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.1.23.2. Схема настройки порогов см. Рисунок 6.30 и Рисунок 6.31. По окончании настройки порогов выход в меню верхнего уровня производится нажатием кнопки .

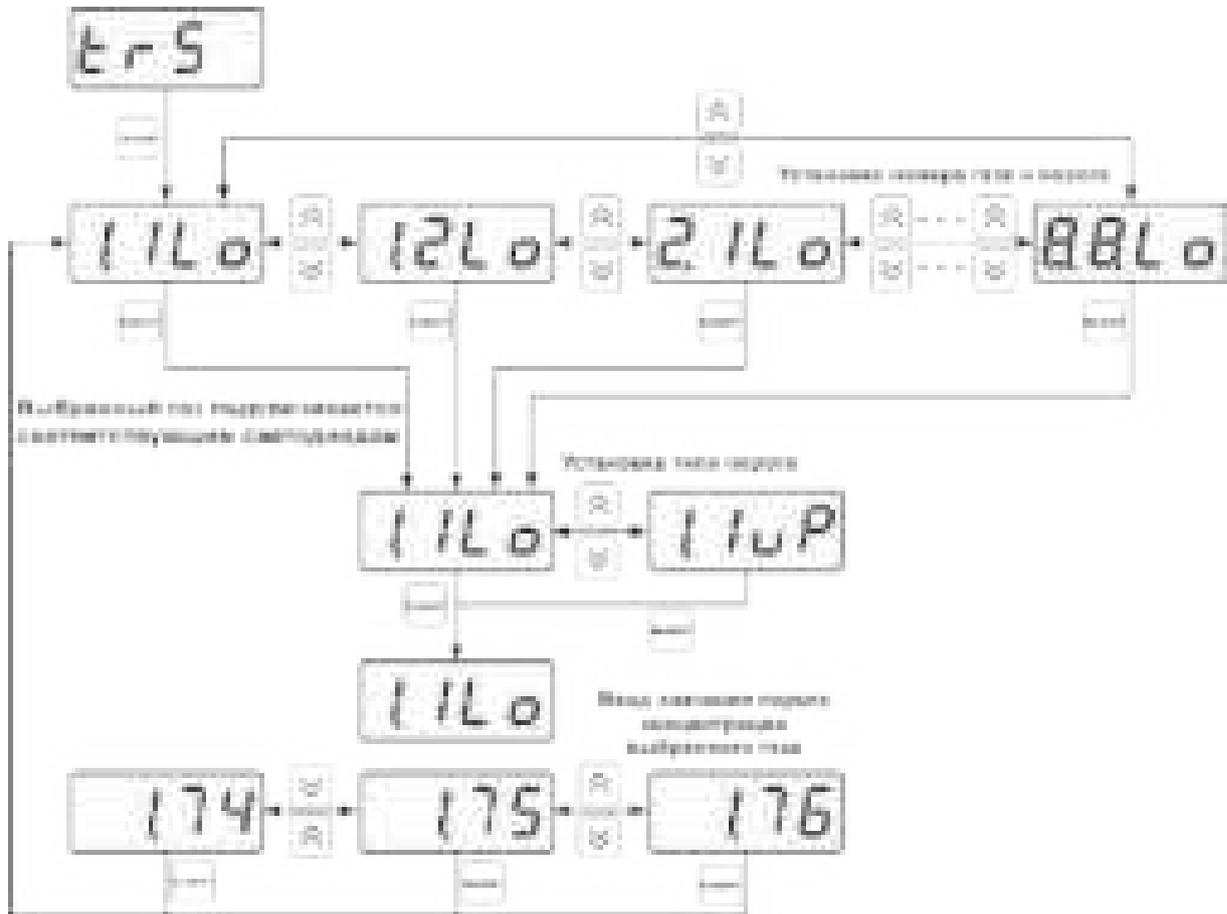


Рисунок 6.30 Схема задание порогов

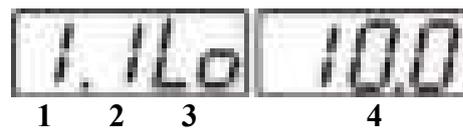


Рисунок 6.31 Поле настройки порогов

- 1 – номер газа (выбранный газ подсвечивается светодиодом)
- 2 – номер порога (1, 2)
- 3 - вид порога (Lo – нижний, uP - верхний)
- 4 – значение порога

1.1.10 Звуковая сигнализация

В приборе возможна настройка звуковой сигнализации по нескольким событиям: реакция на сбой в работе (ошибка) преобразователя, при нарушении пороговых значений измеряемых параметров, звуковое сопровождение нажатия кнопок. Схема меню настройки звуковой сигнализации, см. Рисунок 6.32:

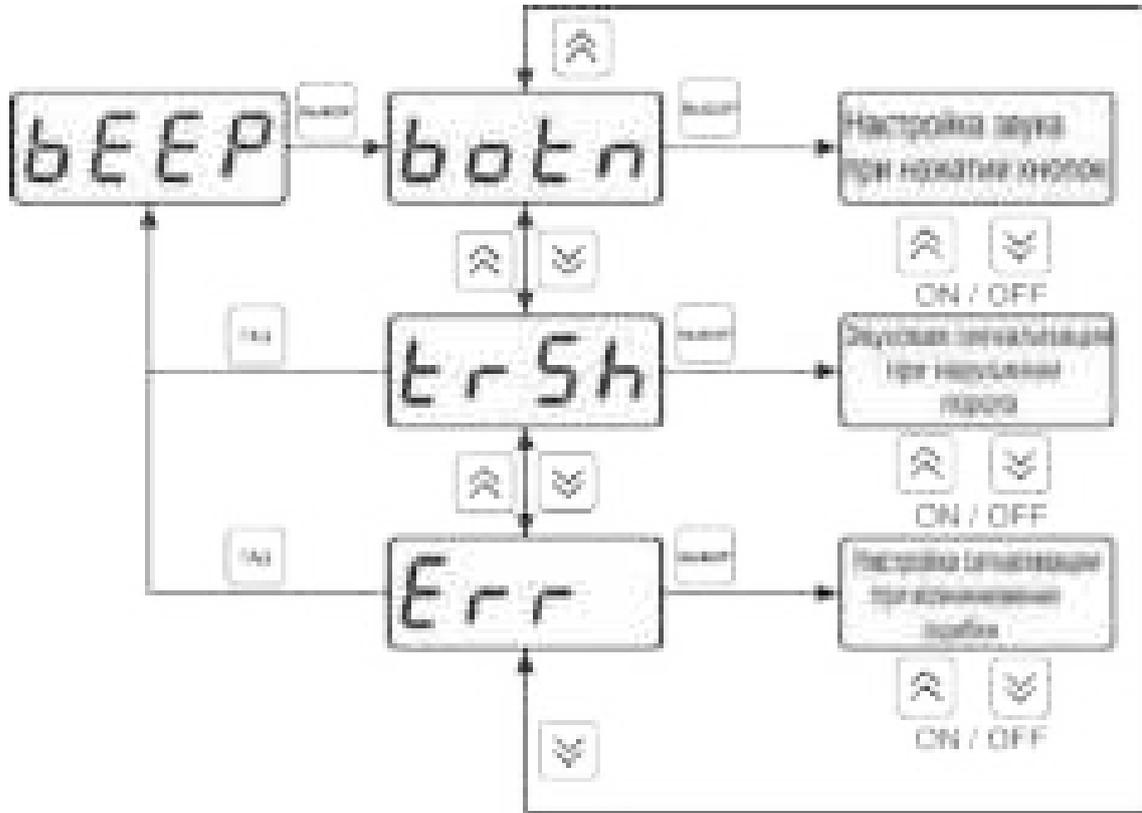


Рисунок 6.32 Настройки звуковой сигнализации

Включение/выключение звуковой сигнализации осуществляется с помощью кнопок ,  и .

1.1.11 Настройка скорости обмена по RS-485/232

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 кнопкой , отказ от изменений .

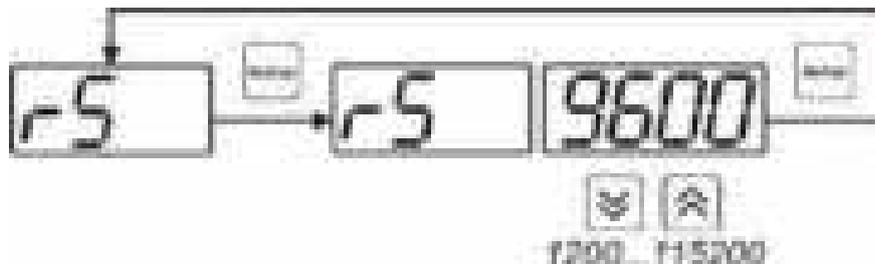


Рисунок 6.33 Настройка скорости обмена

1.2 Настройка каналов регулирования

Вход в настройку каналов регулирования осуществляется длительным нажатием кнопки  (управление). После входа в режим настраивается канал регулирования, который был выбран в режиме РАБОТА. Настройка каналов регулирования включает: выбор входного параметра регулирования (температура или влажность), выбор логики работы канала, настройку программы регулирования.

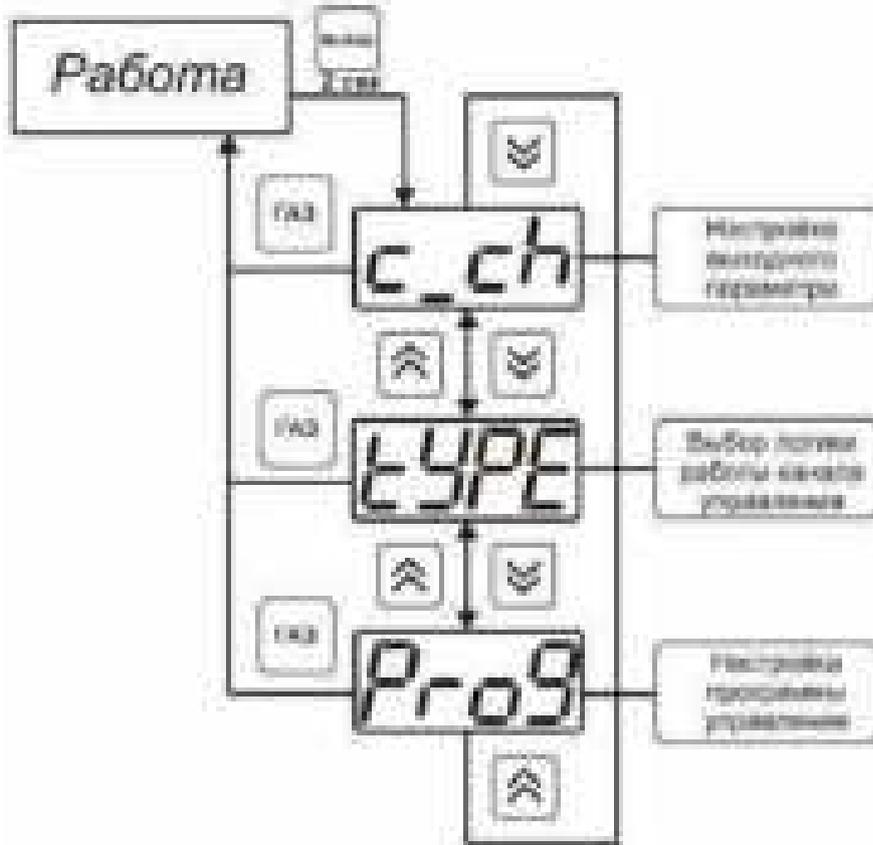


Рисунок 6.34 Режим настройки канала регулирования

1.2.3.1.1 Выбор входного параметра

Выбором входного параметра определяется по какому каналу и какому анализируемому газу будет осуществляться управление.

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

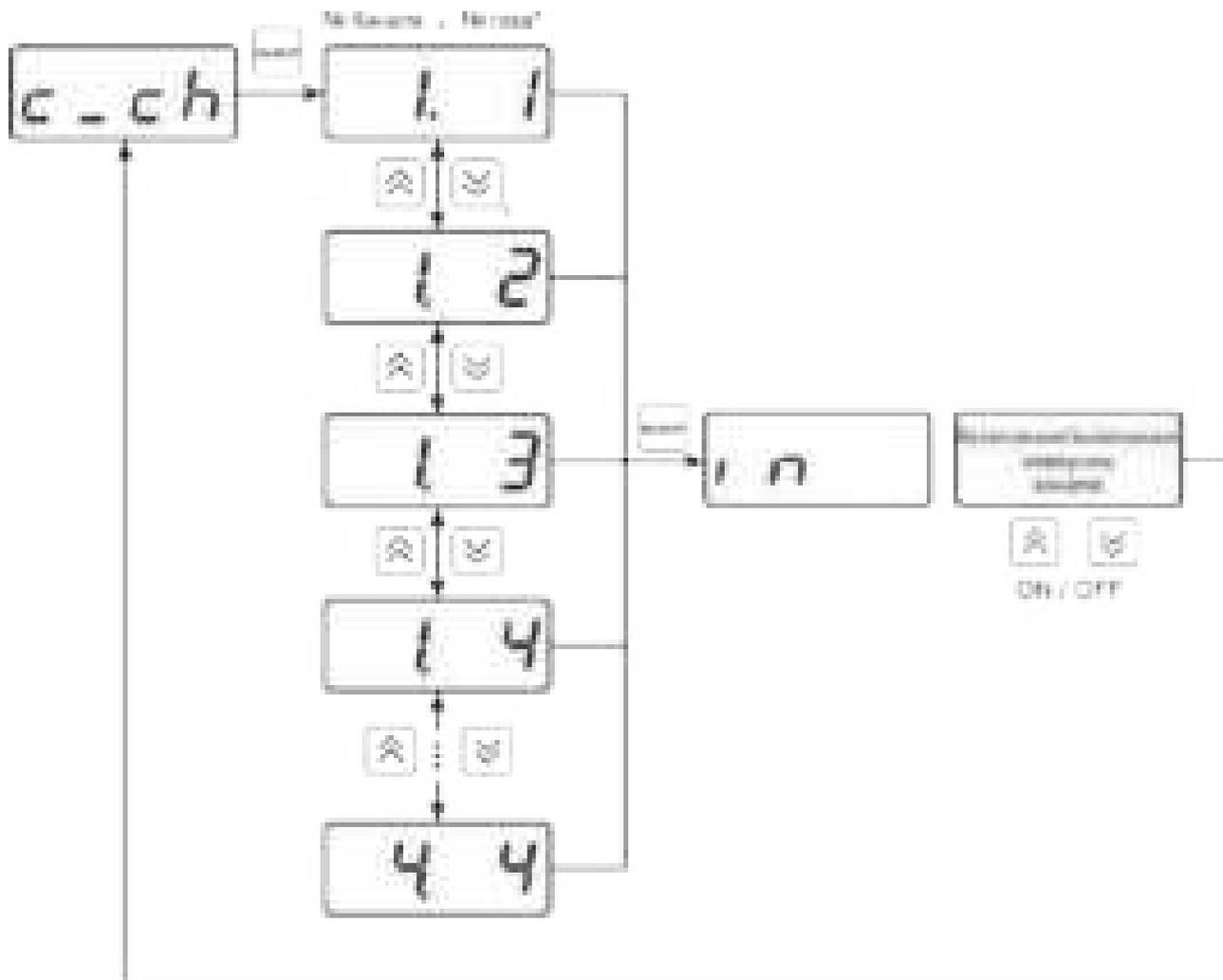


Рисунок 6.35 Настройка входного параметра канала управления (реле)

* - номер газа зависит от количества и типа сенсоров в преобразователе, подключенном к измерительному каналу.

Для токового выхода, кроме этого, задается диапазон выходного тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА. Нумерация газов осуществляется в соответствии порядком отображения параметров на экране канала измерения газоанализатора.

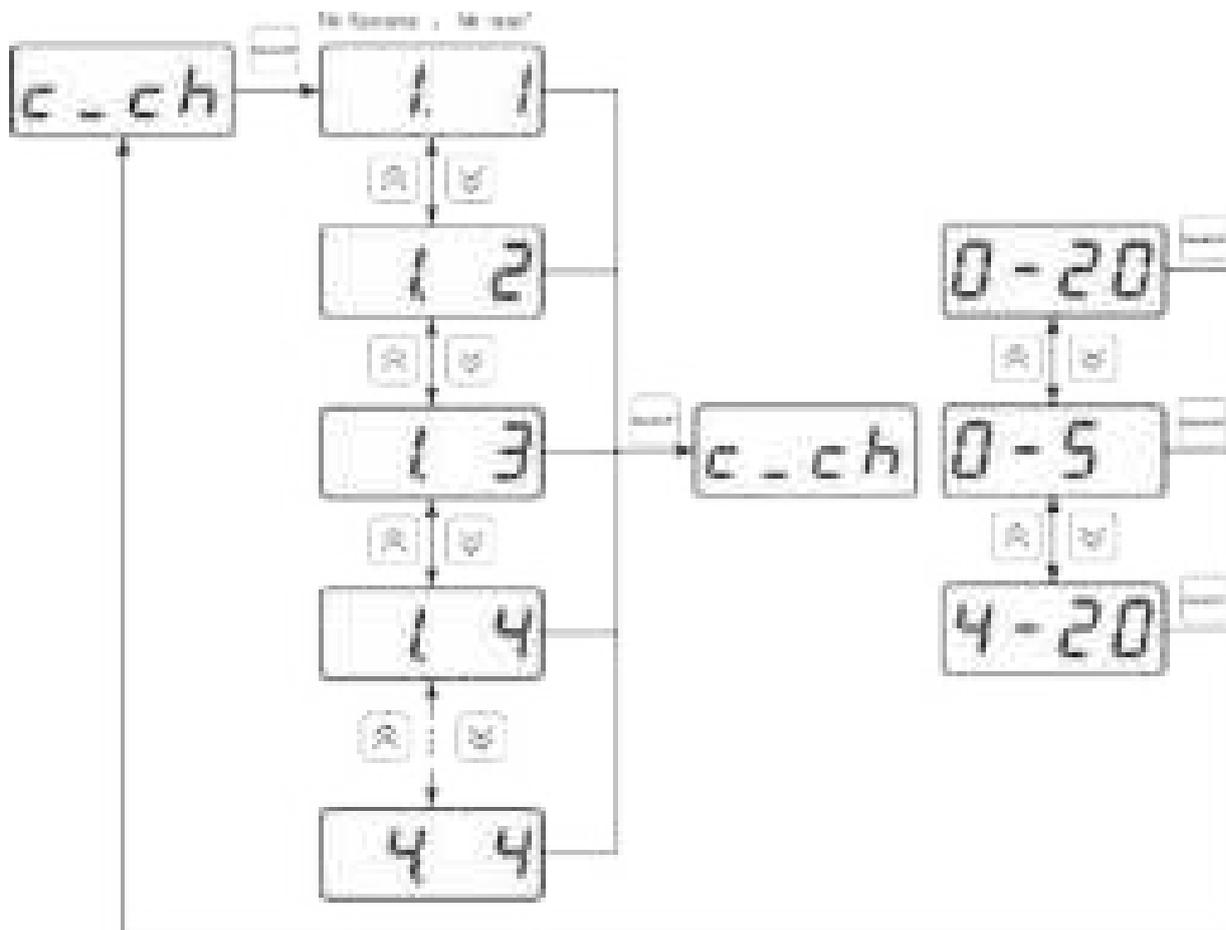


Рисунок 6.36 Настройка входного параметра канала управления (токовый выход)

* - максимальный номер газа зависит от количества сенсоров в преобразователе, подключенном к измерительному каналу.

1.23.2 Логика работы

Логика работы канала управления задает тип управления: *выключено* (возможно ручное регулирование), *логический сигнализатор*, *стабилизация с гистерезисом* (только для реле), *линейный выход* (только для токовых выходов). Меню выбора логики, см. Рисунок 6.37 и Рисунок 6.38.

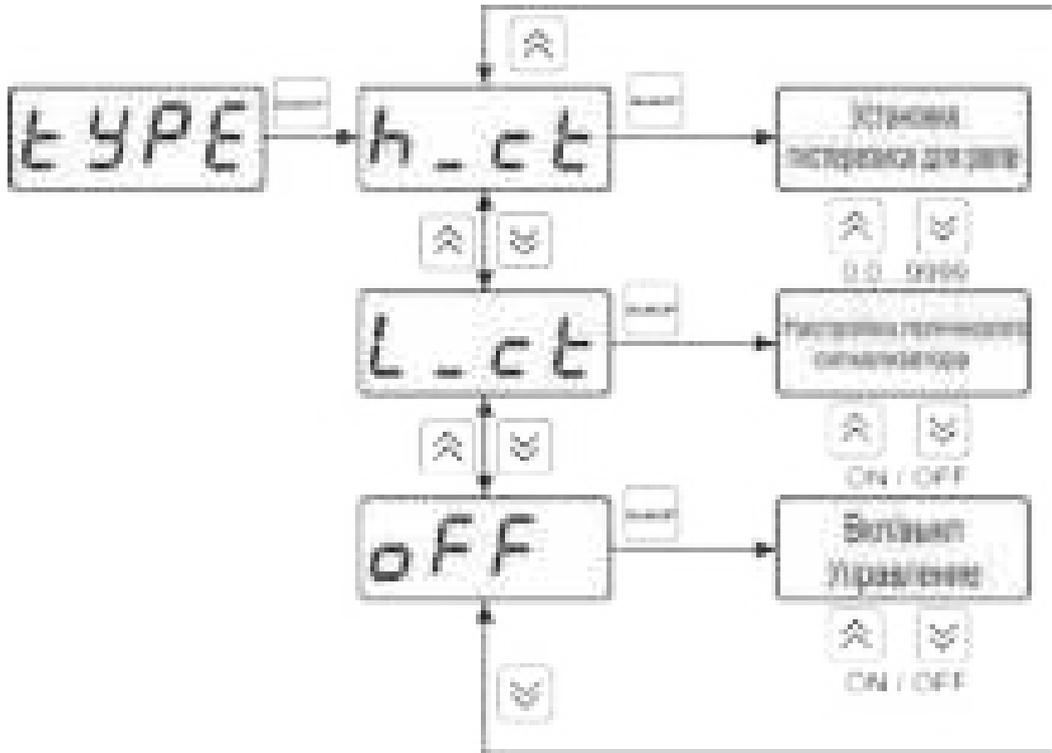


Рисунок 6.37 Выбор логики работы канала управления (реле)

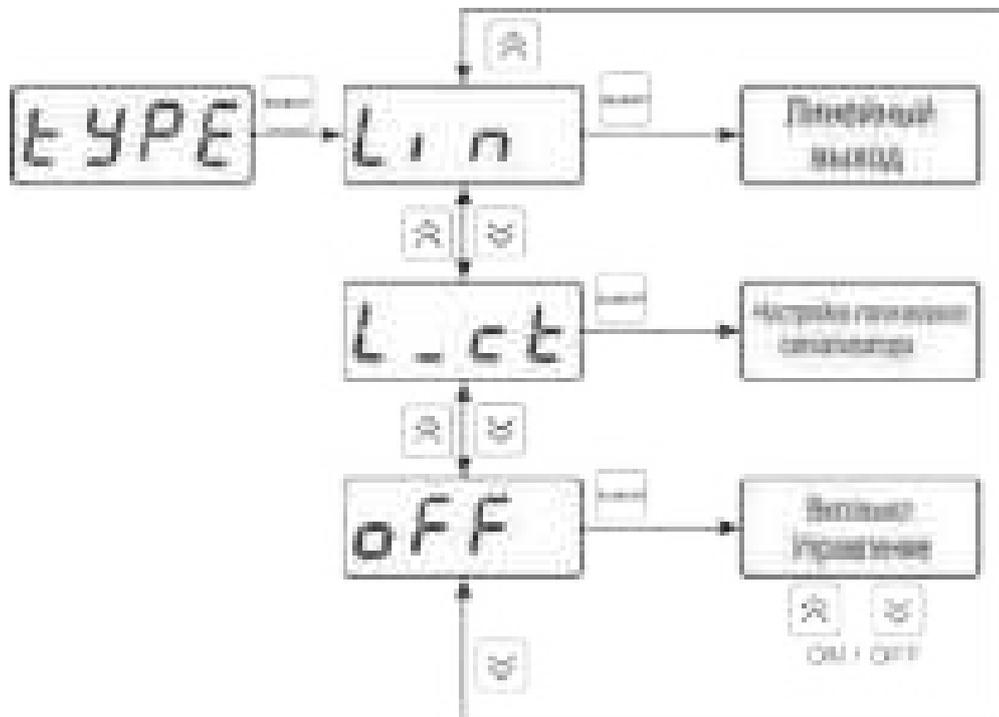


Рисунок 6.38 Выбор логики работы канала управления (токовый выход)

Логический сигнализатор

В меню настройки логического сигнализатора пользователь определяет, по каким событиям (нарушениям порогов) будет срабатывать выходное устройство канала управления. Меню настройки логического сигнализатора, см. Рисунок 6.39.

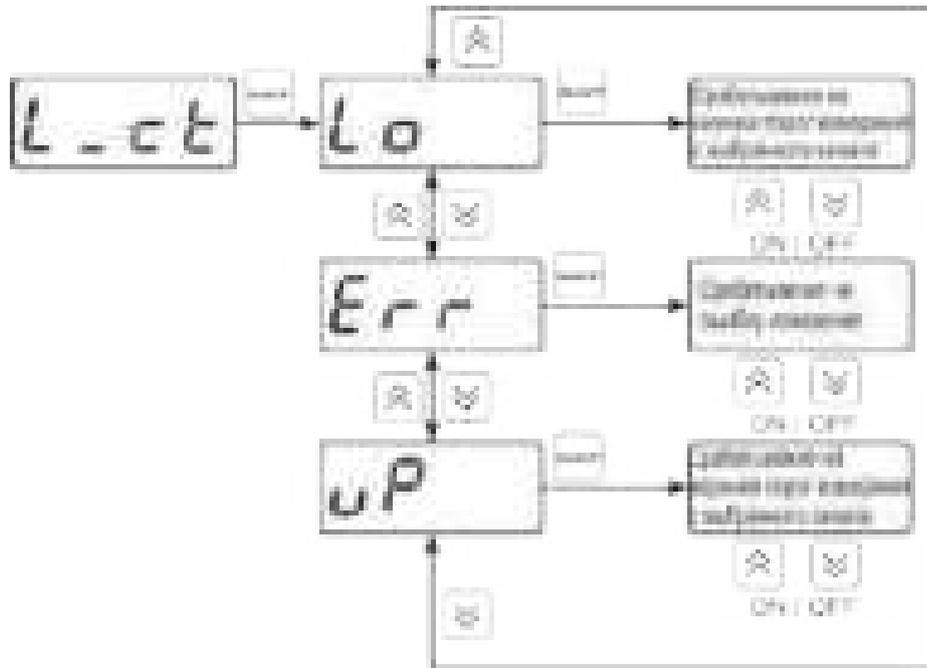


Рисунок 6.39 Настройка логического сигнализатора, четырехканальное исполнение

Стабилизация с гистерезисом (только для реле)

При выборе *стабилизации с гистерезисом*, требуется ввод величины гистерезиса, Рисунок 6.40. Задание параметра регулирования и логики его изменения производится в соответствии с п. 1.2.



Рисунок 6.40 Настройка величины гистерезиса

Линейный выход (только для токовых выходов)

При выборе *линейного выхода*, требуется ввод значений, соответствующих минимальному току (**Lo P**) и максимальному току (**Hi P**), см. Рисунок 6.41.

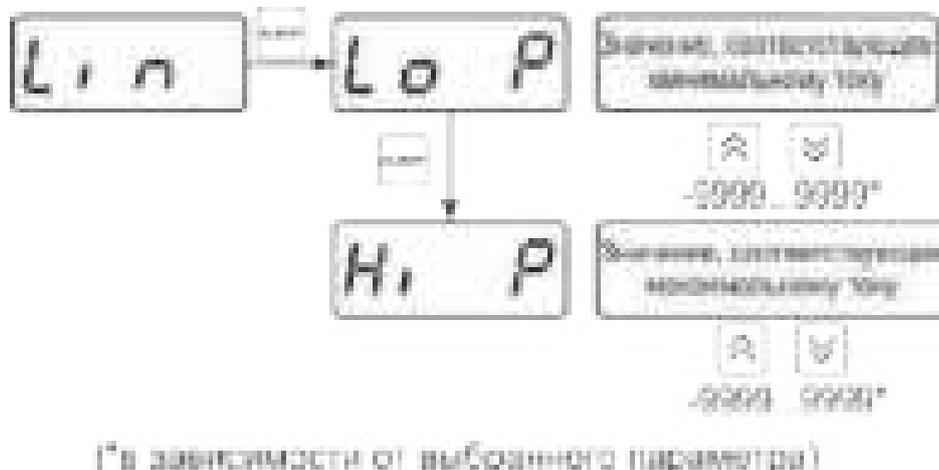


Рисунок 6.41 Настройка линейного выхода

Чтобы настроить линейный выход, см. Рисунок 6.42: в **Lo P** записывают 0, в **Hi P** записывают 100.

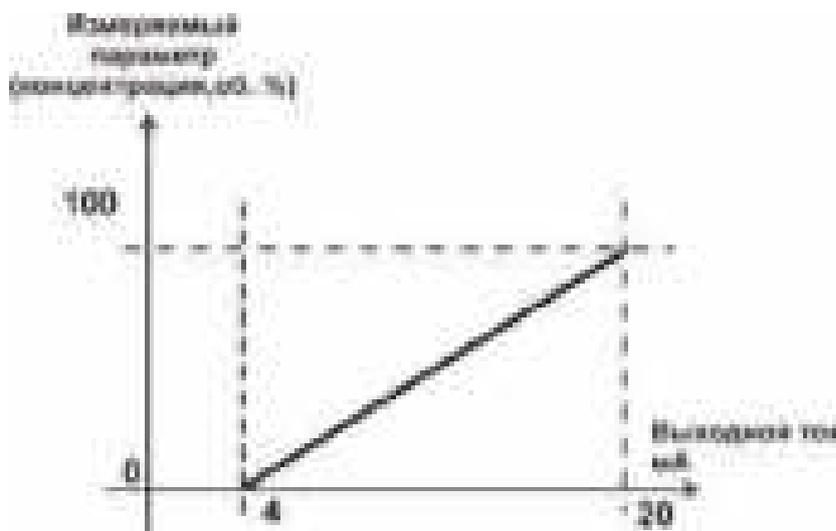


Рисунок 6.42 Пример настройки линейного выхода

1.23.2.1 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.* Структуру меню см. Рисунок 6.43.

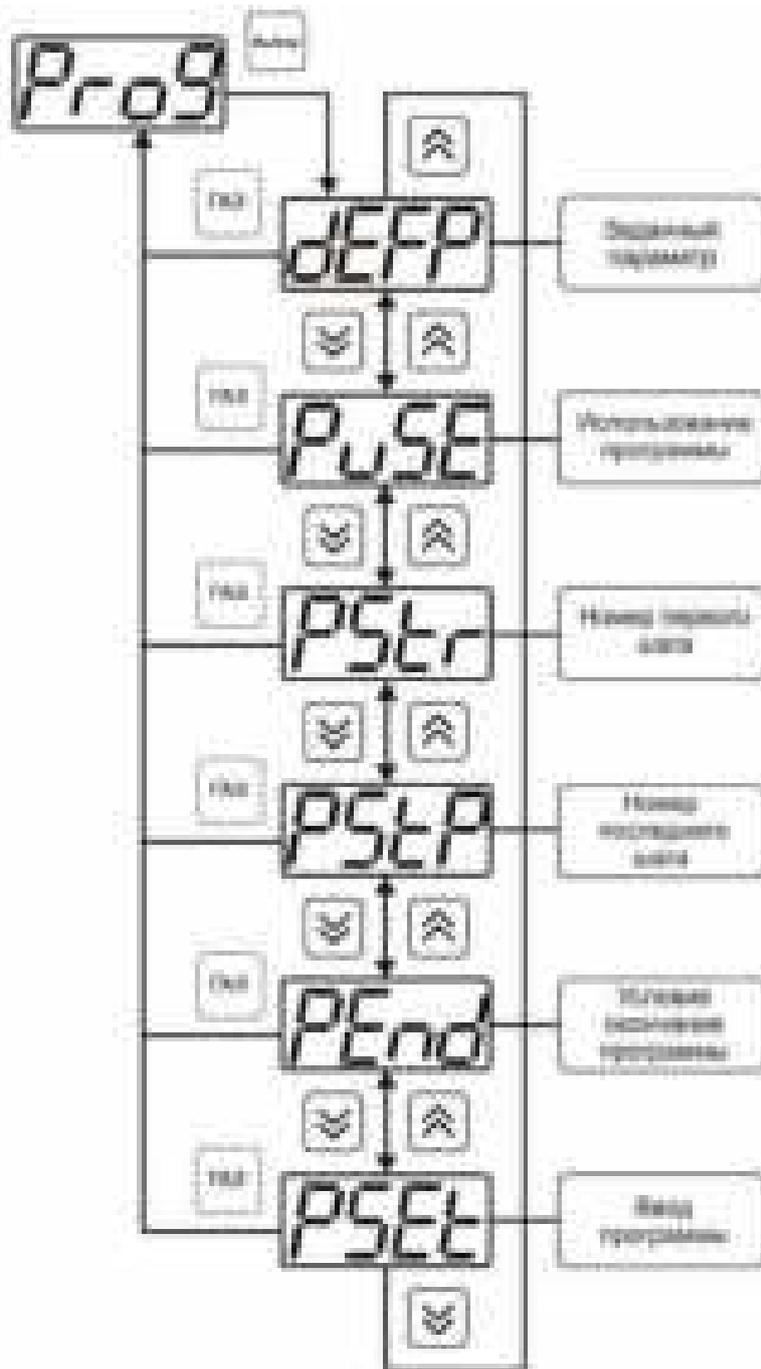


Рисунок 6.43 Меню настройки программы управления

Постоянный параметр регулирования

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

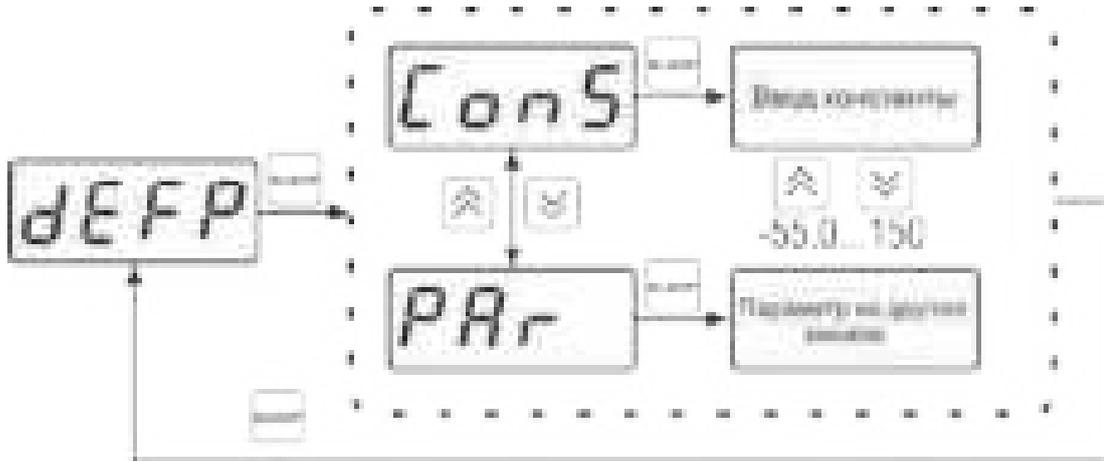


Рисунок 6.44 Введение постоянного параметра регулирования

Использование программы

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



Рисунок 6.45 Включение/выключение регулирования по программе

Номер первого (стартового) шага/номер последнего шага

Программа регулирования представляет собой массив из 512 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 512 ячеек – общий.



Рисунок 6.46 Задание стартового шага программы



Рисунок 6.47 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, см. Рисунок 6.48.

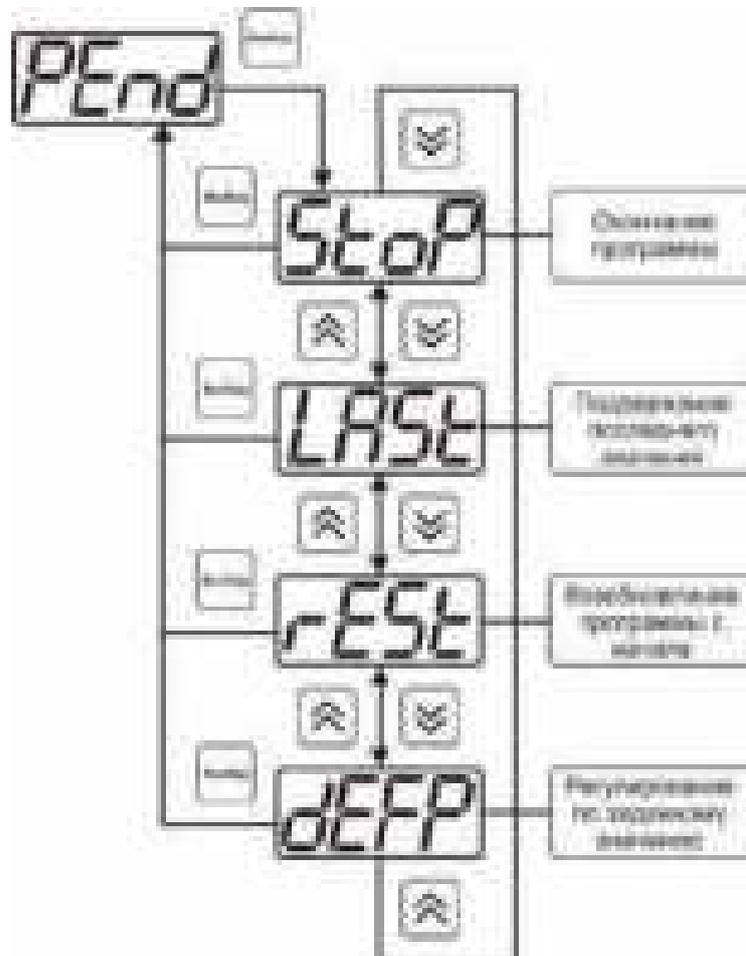


Рисунок 6.48 Меню настройки условий окончания программы

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 6.49. За время выхода на параметр текущее значение параметра регулирования линейно меняется от значения параметра предыдущего шага к значению параметра текущего шага. Меню настройки программы, см. Рисунок 6.50.

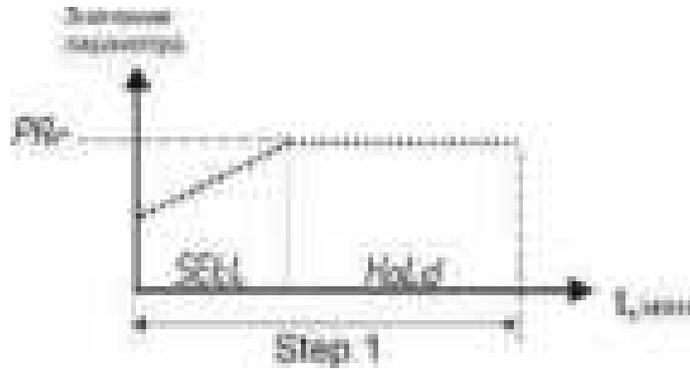


Рисунок 6.49 Графическое представление шага программы

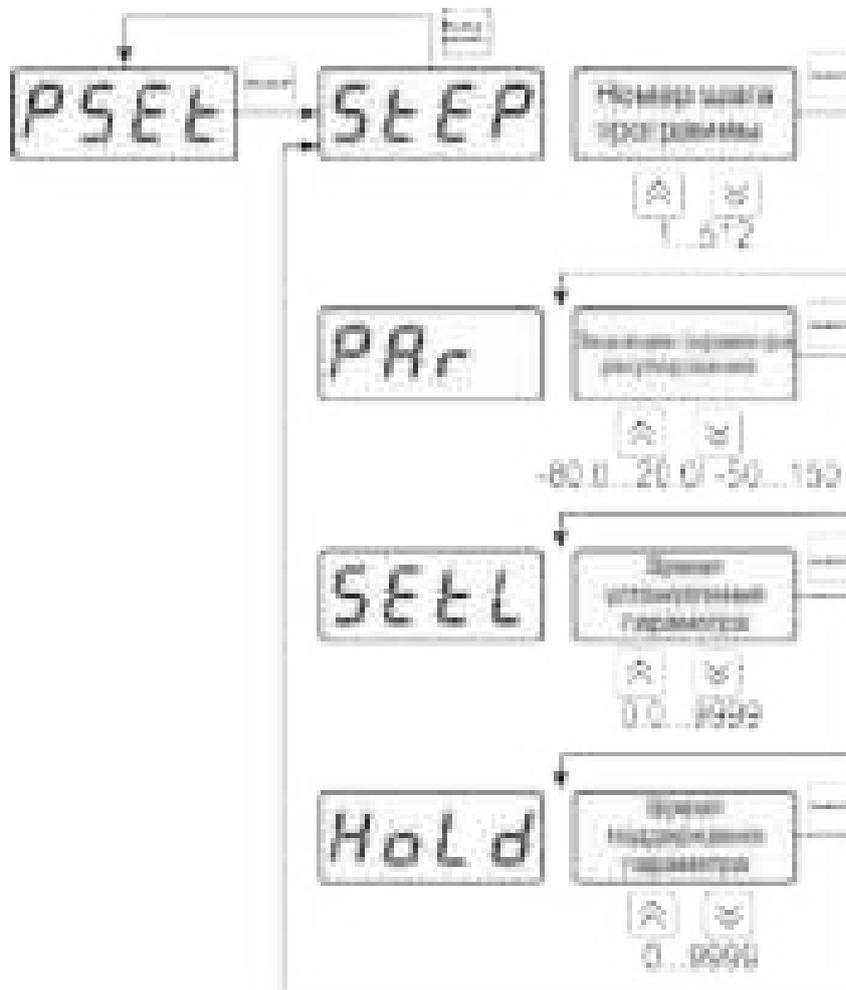


Рисунок 6.50 Меню настройки программы

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 6.3

Наименование газоанализатора	Тип связи	Программа на ПК	Версия внутреннего 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 интерфейса RS-485 для связи с компьютером необходим преобразователь интерфейсов.

*- В зависимости от исполнения.

1.23.3 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 6.2.

Таблица 6.2

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	acb65198a159f16ee7ab02f3eac033eceb6d778a22e986892829568afa0c9e0d	ГОСТ Р 34.11-94
Mag6c.txt	МАГ-6 С-Х МАГ-6 С-Х-В	1.00	2b8dd87d8f68d6bb483bed9123405603a2027214046aaba8222d8dfc0191ddd5	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.				

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

1.24 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

МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

- 1.25** На передней панели измерительного блока нанесена следующая информация:
- наименование прибора
 - товарный знак предприятия-изготовителя
 - знак утверждения типа
- 1.26** На задней панели измерительного блока указывается:
- заводской номер и дата выпуска
- 1.27** На передней панели измерительного преобразователя:
- наименование преобразователя;
 - товарный знак предприятия-изготовителя;
- 1.28** На задней панели измерительного преобразователя:
- заводской номер и дата выпуска;
 - исполнение.
- 1.29** 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.
- 1.30** Прибор и его составные части упаковываются в упаковочную тару – картонную коробку, ящик, чехол или полиэтиленовый пакет.

ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

- 1.31** 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 %.
- 1.32** 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.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.33 Комплектность поставки прибора приведена в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Наименование изделия или документа	Обозначение документа	Количество, шт.
Газоанализатор МАГ-6 С- возможны 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 (по запросу) №		1
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. **Руководство по эксплуатации и паспорт содержит методику поверки.		

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 12.1** Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ 26.51.53-016-70203816-2021 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, город Москва, город Зеленоград, проезд 4922-й, дом 4, строение 2, пом I, ком. 25г.
- Адрес для отправлений ФГУП «Почта России»: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 146.
- 12.6** Гарантия изготовителя не распространяется и бесплатный ремонт не осуществляется:
1. в случаях если в документе «Руководство по эксплуатации и паспорт» отсутствуют или содержатся изменения (исправления) сведений в разделе «Сведения о приемке»;
 2. в случаях внешних или внутренних повреждений (механических, термических и прочих) прибора, разъемов, кабелей, сенсоров;
 3. в случаях нарушений пломбирования прибора, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;
 4. в случаях загрязнений корпуса прибора или датчиков;
 5. в случаях выхода из строя прибора или датчиков в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов;
- 12.7** Периодическая поверка прибора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 12.8** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт и сервисное обслуживание прибора.
- 12.9** Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет 6 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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Методика поверки



2.2 Если при проведении тестов или измерений сенсоры не могут обеспечить требуемый результат, действительный сенсор протестируется.

3 Требования к условиям проведения измерений

3.1 При проведении измерений должны быть соблюдены следующие условия:

- а) температура окружающей среды, °С от 20 до 25
- б) относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- в) атмосферное давление, кПа от 94,0 до 106,7

4 Требования к условиям систем, используемых при измерении

4.1 К работе в газонасосной системе в производственной среде допускается только оборудование в соответствии с ГОСТ 13120-41, приказом Ростехнадзора от 11.11.2009 № 2313, техническим регламентом таможенного контроля в отношении средств измерений, имеющие сертификацию на уровне измерения и прошедшие процедуру по оценке безопасности.

5 Материальные условия и технические требования к средствам измерений

5.1 При проведении измерений применяются средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений

Средства измерений, требования к условиям проведения средств измерений	Материальные условия и технические требования к средствам измерений, необходимые для проведения измерений	Параметры рекомендуемых средств измерений
4.2.1 Контроль относительной влажности воздуха в помещениях и на открытых площадках (средства измерений)	Средства измерения температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 до +25 °С, с абсолютной погрешностью не более ±1 °С, средства измерения относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±1 %, средства измерения атмосферного давления в диапазоне от 94 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,2 кПа.	Средства измерений: Testo 611, рел. № 51941-01
4.2.2 Проверка работоспособности оборудования средств измерений	ИМ-стимулирующий генератор ⁴	ПК с установленной ОС, оборудование Windows (на базе Windows XP), оборудование СДМ-сервис и сопутствующее оборудование ПО, обеспечивающее работу в газонасосной среде.

Типовой сенсор, требования к устройству сенсора	Материальные и технические требования к устройству сенсора, необходимым для производства сенсора	Перечень рекомендуемых устройств сенсора
в) 2) Стандартные конструктивные характеристики	Стандартная форма корпуса сенсора – цилиндрическая (ГОСТ 4-Базисная или аналогичная – рабочие исполнения 1 и 2 датчики в соответствии с размерной сеткой) для устройств автономной эксплуатации или исполнения в корпусе и унифицированной форме, утвержденной Приказом Росстандарта от 11 декабря 2010 г. № 1113 (характеристики ТС приведены в Приложении А)	ГОСТ 10515-2014 (форма цилиндрическая – металл), ГОСТ 10545-2014 (форма коническая – металл), ГОСТ 10547-2014 (форма – металл), ГОСТ 10516-2014 (корпус цилиндрический – металл), ГОСТ 10546-2014 (форма коническая – металл), ГОСТ 10511-2014 (форма коническая – металл), ГОСТ 10512-2014 (форма коническая – металл), в зависимости от исполнения ¹⁾
	Температура рабочих сред – рабочие исполнения 1 датчики в соответствии с размерной сеткой для устройств автономной эксплуатации в корпусе и унифицированной форме, утвержденной Приказом Росстандарта от 11 декабря 2010 г. № 1113	Температура рабочих сред ТС по классификации: ТТС-Р, ТТС-Е, ТТС-К, ТТС-М, ТТС-В, ТТС-ВВ, ТТС-ВВВ, ТТС-ВВВВ
	Измеряемая величина (ТВ) и базисная единица измерения	Воздух – масса – А, по ТУ 4-21-5-02
	Анализ калибрований в базисной или производной	Анализ калибрований по методу наименьших квадратов по ГОСТ 8.009-74
	Средняя измерительная погрешность, класс точности ²⁾	Средняя измерительная погрешность ±0,2%, по ТУ 4-21-5-02
	Средняя измерительная погрешность, средняя погрешность измерения измерительной величины ³⁾ , класс точности ⁴⁾	Показатель PM-A-0,0001 ТТ по ГОСТ 8.040-01
	Радиатор базисный, площадь рабочей поверхности датчика от 0 до 0 кв.см ² , диаметр условного прохода 2 мм ⁵⁾	Радиатор базисный конструктивный 4021-10-4 по ТУ 4041.014.000001-01
	Радиатор базисный, площадь рабочей поверхности датчика от 0 до 0 кв.см ²	Радиатор базисный конструктивный "Син Кордатов" серия РВ-1 (серийный номер – 4184-001)
	Манометр, типовой регуляторный, диаметр рабочей поверхности (D) 150 мм ⁶⁾ , диаметр условного прохода 2 мм ⁷⁾	Манометр, типовой регуляторный ВТР-1 или ВТР-1-0100
	Трубка по форме цилиндрическая ⁸⁾	Трубка измерительная измерительная (ТВ) Ø-L, 3 мм по ТУ 4-21-5-120-02

¹⁾ Диаметры по номинальному значению отклонения от номинального значения (ТВ), по размерам в Приложении А, при калибровке датчиков (классы точности)
²⁾ – измерительная погрешность и средняя измерительная погрешность (средняя погрешность измерения) номинальных и ТК датчиков по методу наименьших квадратов, для датчиков с базисной ТС по рабочим исполнениям А, В, С, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AT, AU, AV, AW, AX, AY, AZ, BA, BB, BC, BD, BE, BF, BG, BH, BI, BJ, BK, BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BR, BS, BT, BU, BV, BW, BX, BY, BZ, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ, DA, DB, DC, DD, DE, DF, DG, DH, DI, DJ, DK, DL, DM, DN, DO, DP, DQ, DR, DS, DT, DU, DV, DW, DX, DY, DZ, EA, EB, EC, ED, EE, EF, EG, EH, EI, EJ, EK, EL, EM, EN, EO, EP, EQ, ER, ES, ET, EU, EV, EW, EX, EY, EZ, FA, FB, FC, FD, FE, FF, FG, FH, FI, FJ, FK, FL, FM, FN, FO, FP, FQ, FR, FS, FT, FU, FV, FW, FX, FY, FZ, GA, GB, GC, GD, GE, GF, GG, GH, GI, GJ, GK, GL, GM, GN, GO, GP, GQ, GR, GS, GT, GU, GV, GW, GX, GY, GZ, HA, HB, HC, HD, HE, HF, HG, HH, HI, HJ, HK, HL, HM, HN, HO, HP, HQ, HR, HS, HT, HU, HV, HW, HX, HY, HZ, IA, IB, IC, ID, IE, IF, IG, IH, II, IJ, IK, IL, IM, IN, IO, IP, IQ, IR, IS, IT, IU, IV, IW, IX, IY, IZ, JA, JB, JC, JD, JE, JF, JG, JH, JI, JJ, JK, JL, JM, JN, JO, JP, JQ, JR, JS, JT, JU, JV, JW, JX, JY, JZ, KA, KB, KC, KD, KE, KF, KG, KH, KI, KJ, KK, KL, KM, KN, KO, KP, KQ, KR, KS, KT, KU, KV, KW, KX, KY, KZ, LA, LB, LC, LD, LE, LF, LG, LH, LI, LJ, LK, LL, LM, LN, LO, LP, LQ, LR, LS, LT, LU, LV, LW, LX, LY, LZ, MA, MB, MC, MD, ME, MF, MG, MH, MI, MJ, MK, ML, MM, MN, MO, MP, MQ, MR, MS, MT, MU, MV, MW, MX, MY, MZ, NA, NB, NC, ND, NE, NF, NG, NH, NI, NJ, NK, NL, NM, NN, NO, NP, NQ, NR, NS, NT, NU, NV, NW, NX, NY, NZ, OA, OB, OC, OD, OE, OF, OG, OH, OI, OJ, OK, OL, OM, ON, OO, OP, OQ, OR, OS, OT, OU, OV, OW, OX, OY, OZ, PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI, PJ, PK, PL, PM, PN, PO, PP, PQ, PR, PS, PT, PU, PV, PW, PX, PY, PZ, QA, QB, QC, QD, QE, QF, QG, QH, QI, QJ, QK, QL, QM, QN, QO, QP, QQ, QR, QS, QT, QU, QV, QW, QX, QY, QZ, RA, RB, RC, RD, RE, RF, RG, RH, RI, RJ, RK, RL, RM, RN, RO, RP, RQ, RR, RS, RT, RU, RV, RW, RX, RY, RZ, SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SI, SJ, SK, SL, SM, SN, SO, SP, SQ, SR, SS, ST, SU, SV, SW, SX, SY, SZ, TA, TB, TC, TD, TE, TF, TG, TH, TI, TJ, TK, TL, TM, TN, TO, TP, TQ, TR, TS, TT, TU, TV, TW, TX, TY, TZ, UA, UB, UC, UD, UE, UF, UG, UH, UI, UJ, UK, UL, UM, UN, UO, UP, UQ, UR, US, UT, UY, UZ, VA, VB, VC, VD, VE, VF, VG, VH, VI, VJ, VK, VL, VM, VN, VO, VP, VQ, VR, VS, VT, VU, VV, VW, VX, VY, VZ, WA, WB, WC, WD, WE, WF, WG, WH, WI, WJ, WK, WL, WM, WN, WO, WP, WQ, WR, WS, WT, WU, WV, WW, WX, WY, WZ, XA, XB, XC, XD, XE, XF, XG, XH, XI, XJ, XK, XL, XM, XN, XO, XP, XQ, XR, XS, XT, XU, XV, XW, XX, XY, XZ, YA, YB, YC, YD, YE, YF, YG, YH, YI, YJ, YK, YL, YM, YN, YO, YP, YQ, YR, YS, YT, YU, YV, YW, YX, YY, YZ, ZA, ZB, ZC, ZD, ZE, ZF, ZG, ZH, ZI, ZJ, ZK, ZL, ZM, ZN, ZO, ZP, ZQ, ZR, ZS, ZT, ZU, ZV, ZW, ZX, ZY, ZZ

Общие условия применения средства контроля	Материалы и инструменты (рублики и продукты контроля, необходимые для проведения контроля)	Перечень документов/средств контроля
		ГОСТ рублик измерительный ГОСТ 2415 мм мм ГУ 4-2-78-79
	Рублик фторопластовый *	Рублик фторопластовый по ГУ 4-01-2018-07, диаметр показаний 5 мм, шаг показаний 1 мм
	Устройство набора (рублик) рубль	Устройство набора рубль рублик ГУ 4-01

5.2. Документы применения измерительных средств контроля, обеспечивающих проверку установленных параметров измерений, представленных в таблице 2, должны быть заверены *;

5.3. Все средства контроля, кроме указанных в таблице 2, должны быть заверены *; также копии в части даты в документе под давлением – иметь, заверенные копию;

6. Требования (рублики) по обеспечению безопасности проведения контроля

6.1. При проведении контроля должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на измеритель и средство контроля.

6.2. При работе в условиях проведения контроля, должны быть обеспечены следующие условия:

6.3. Требования техники безопасности при использовании ГС в части даты в документе под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", утвержденными приказом Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2020 г. № 116.

6.4. Должны соблюдаться "Правила техники безопасности при эксплуатации измерительных средств";

7. Внешний вид средства контроля

7.1. При монтаже контрора должны быть выполнены:

- отсутствие механических повреждений (трещины, вмятины, сколы, царапины и др.), влияющих на работоспособность, точность, целостность (идентификаторы и идентификация) и срока службы (если есть) (при наличии);
- исправность органов управления;
- наличие выводов;
- наличие маркировки (идентификаторов) согласно требованиям эксплуатационной документации.

7.2. Идентификаторы должны соответствовать внешнему виду контрора (идентификаторы), или на идентификаторе должны быть нанесены данные требования.

* Общее к контролю средств контроля должно в Федеральном информационном фонде по обеспечению безопасности.

В Подготовка и монтаж и обрабатываемые продукты и материалы

В.1 Контроль качества монтажа

Контроль качества монтажа на соответствие п. 3.1 проводится с использованием средств измерений, указанных в таблице Д, в соответствии с требованиями из методической документации.

В.2 Перед проведением монтажа выполняется следующая организационная работа:

1) При монтаже сенсоров проверяется комплектность. Комплект сенсоров складывается, проверяется на соответствие методике.

2) Подготавливается монтажный комплектатор и проводится монтаж в рабочую ячейку прибора в соответствии с методикой.

3) Проводится проверка в рабочей ячейке сенсоров на соответствие ТУ и частоте тока в зависимости от комплектации.

4) Выдерживается в помещении, в котором будут производиться сенсоры, ТУ в течение заданного времени и проводится проверка в течение не более 24 ч, монтажный комплектатор – не более 2 ч.

В.3 При обработке продукта обора проверяется функциональность комплектатора при выполнении монтажных работ в рабочей ячейке и в соответствии с методической документацией.

Для комплектаторов с программным обеспечением работы комплектатора проводится проверка функциональности сенсоров в рабочей ячейке и проверке функциональности программного обеспечения работы в заданном объеме.

1) Проверка функциональности датчика тока:

- на входной стороне генератора (генераторная преобразовательная станция);
- на выходной стороне генератора (генераторная преобразовательная станция) (табл. УЭП-3) (табл. результатов 1).

2) Проверка функциональности группы УЭП-3 до начала и окончания:

Результаты проверки являются подтверждающими, если УЭП-3 не выполняет работу по заданной форме на 3 мин.

3) Проверка функциональности системы внутреннего обогрева датчика:

- выполняется в ситуации: датчик (комплектатор (комплектатор преобразователь) датчик) типа РМ-4-0-00 ГУ2 или аналогичный;

- выполняется проверка на внутреннюю температуру датчика (в зависимости от комплектации);
- фиксируется установленная температура по шкале датчика.

Результаты проверки являются подтверждающими, если датчик работы выполняющей работы, обеспечиваемой комплектатором, от 0,1 до 0,3 мВ/град.

Результат обработки продукта подтверждающий, если:

- на датчике комплектатора / датчике внутреннего датчика с датчиком ТУ выполняются монтажные операции и выполняется обработка обора;

- органы управления комплектатором функциональны;

- результаты проверки функциональности датчика тока и проверки функциональности программного обеспечения работы для комплектатора с программным обеспечением работы подтверждающие.

Ф Проверка при реализации и обслуживании продукта и материалов

Ф.1 Подготавливается комплектация (КО) комплектатора проводится по схеме проверки комплектации КО комплектатором типа СС, которая была разработана (входит в файл данных) при выполнении в виде утвержденного плана.

Ф.2 Для проверки комплектации КО выполняется следующая работа:

- проводится визуальная идентификация датчика КО комплектатора, проверка соответствия датчика бортов внутреннего КО на датчик комплектатора при выполнении монтажных работ.

– средними значениями данных с дифференциальными данными, полученными при проведении измерений для каждой установки датчика, расположенной в Сети датчиков геолокационной сети.

10) Определение метрологических характеристик средств измерений

10.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности (показателя качества) проводится в следующей последовательности:

а) собирают типовой станок измерений, размещаемый согласно требованиям по разделам 8.1 и 8.2 (в зависимости от способа отбора проб) Приложение В;

б) на этом измерителе, исключая погрешности для видам ГС, проводят ГС согласно А.1 Приложения В, в зависимости от определяемого параметра и типа/вида измерений (интервалы отбора проб) и последовательности:

- при отбор проб:
 - для ГС 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 – 31 – 32 – 33 – 34 – 35 – 36 – 37 – 38 – 39 – 40 – 41 – 42 – 43 – 44 – 45 – 46 – 47 – 48 – 49 – 50 – 51 – 52 – 53 – 54 – 55 – 56 – 57 – 58 – 59 – 60 – 61 – 62 – 63 – 64 – 65 – 66 – 67 – 68 – 69 – 70 – 71 – 72 – 73 – 74 – 75 – 76 – 77 – 78 – 79 – 80 – 81 – 82 – 83 – 84 – 85 – 86 – 87 – 88 – 89 – 90 – 91 – 92 – 93 – 94 – 95 – 96 – 97 – 98 – 99 – 100 – 101 – 102 – 103 – 104 – 105 – 106 – 107 – 108 – 109 – 110 – 111 – 112 – 113 – 114 – 115 – 116 – 117 – 118 – 119 – 120 – 121 – 122 – 123 – 124 – 125 – 126 – 127 – 128 – 129 – 130 – 131 – 132 – 133 – 134 – 135 – 136 – 137 – 138 – 139 – 140 – 141 – 142 – 143 – 144 – 145 – 146 – 147 – 148 – 149 – 150 – 151 – 152 – 153 – 154 – 155 – 156 – 157 – 158 – 159 – 160 – 161 – 162 – 163 – 164 – 165 – 166 – 167 – 168 – 169 – 170 – 171 – 172 – 173 – 174 – 175 – 176 – 177 – 178 – 179 – 180 – 181 – 182 – 183 – 184 – 185 – 186 – 187 – 188 – 189 – 190 – 191 – 192 – 193 – 194 – 195 – 196 – 197 – 198 – 199 – 200 – 201 – 202 – 203 – 204 – 205 – 206 – 207 – 208 – 209 – 210 – 211 – 212 – 213 – 214 – 215 – 216 – 217 – 218 – 219 – 220 – 221 – 222 – 223 – 224 – 225 – 226 – 227 – 228 – 229 – 230 – 231 – 232 – 233 – 234 – 235 – 236 – 237 – 238 – 239 – 240 – 241 – 242 – 243 – 244 – 245 – 246 – 247 – 248 – 249 – 250 – 251 – 252 – 253 – 254 – 255 – 256 – 257 – 258 – 259 – 260 – 261 – 262 – 263 – 264 – 265 – 266 – 267 – 268 – 269 – 270 – 271 – 272 – 273 – 274 – 275 – 276 – 277 – 278 – 279 – 280 – 281 – 282 – 283 – 284 – 285 – 286 – 287 – 288 – 289 – 290 – 291 – 292 – 293 – 294 – 295 – 296 – 297 – 298 – 299 – 300 – 301 – 302 – 303 – 304 – 305 – 306 – 307 – 308 – 309 – 310 – 311 – 312 – 313 – 314 – 315 – 316 – 317 – 318 – 319 – 320 – 321 – 322 – 323 – 324 – 325 – 326 – 327 – 328 – 329 – 330 – 331 – 332 – 333 – 334 – 335 – 336 – 337 – 338 – 339 – 340 – 341 – 342 – 343 – 344 – 345 – 346 – 347 – 348 – 349 – 350 – 351 – 352 – 353 – 354 – 355 – 356 – 357 – 358 – 359 – 360 – 361 – 362 – 363 – 364 – 365 – 366 – 367 – 368 – 369 – 370 – 371 – 372 – 373 – 374 – 375 – 376 – 377 – 378 – 379 – 380 – 381 – 382 – 383 – 384 – 385 – 386 – 387 – 388 – 389 – 390 – 391 – 392 – 393 – 394 – 395 – 396 – 397 – 398 – 399 – 400 – 401 – 402 – 403 – 404 – 405 – 406 – 407 – 408 – 409 – 410 – 411 – 412 – 413 – 414 – 415 – 416 – 417 – 418 – 419 – 420 – 421 – 422 – 423 – 424 – 425 – 426 – 427 – 428 – 429 – 430 – 431 – 432 – 433 – 434 – 435 – 436 – 437 – 438 – 439 – 440 – 441 – 442 – 443 – 444 – 445 – 446 – 447 – 448 – 449 – 450 – 451 – 452 – 453 – 454 – 455 – 456 – 457 – 458 – 459 – 460 – 461 – 462 – 463 – 464 – 465 – 466 – 467 – 468 – 469 – 470 – 471 – 472 – 473 – 474 – 475 – 476 – 477 – 478 – 479 – 480 – 481 – 482 – 483 – 484 – 485 – 486 – 487 – 488 – 489 – 490 – 491 – 492 – 493 – 494 – 495 – 496 – 497 – 498 – 499 – 500 – 501 – 502 – 503 – 504 – 505 – 506 – 507 – 508 – 509 – 510 – 511 – 512 – 513 – 514 – 515 – 516 – 517 – 518 – 519 – 520 – 521 – 522 – 523 – 524 – 525 – 526 – 527 – 528 – 529 – 530 – 531 – 532 – 533 – 534 – 535 – 536 – 537 – 538 – 539 – 540 – 541 – 542 – 543 – 544 – 545 – 546 – 547 – 548 – 549 – 550 – 551 – 552 – 553 – 554 – 555 – 556 – 557 – 558 – 559 – 560 – 561 – 562 – 563 – 564 – 565 – 566 – 567 – 568 – 569 – 570 – 571 – 572 – 573 – 574 – 575 – 576 – 577 – 578 – 579 – 580 – 581 – 582 – 583 – 584 – 585 – 586 – 587 – 588 – 589 – 590 – 591 – 592 – 593 – 594 – 595 – 596 – 597 – 598 – 599 – 600 – 601 – 602 – 603 – 604 – 605 – 606 – 607 – 608 – 609 – 610 – 611 – 612 – 613 – 614 – 615 – 616 – 617 – 618 – 619 – 620 – 621 – 622 – 623 – 624 – 625 – 626 – 627 – 628 – 629 – 630 – 631 – 632 – 633 – 634 – 635 – 636 – 637 – 638 – 639 – 640 – 641 – 642 – 643 – 644 – 645 – 646 – 647 – 648 – 649 – 650 – 651 – 652 – 653 – 654 – 655 – 656 – 657 – 658 – 659 – 660 – 661 – 662 – 663 – 664 – 665 – 666 – 667 – 668 – 669 – 670 – 671 – 672 – 673 – 674 – 675 – 676 – 677 – 678 – 679 – 680 – 681 – 682 – 683 – 684 – 685 – 686 – 687 – 688 – 689 – 690 – 691 – 692 – 693 – 694 – 695 – 696 – 697 – 698 – 699 – 700 – 701 – 702 – 703 – 704 – 705 – 706 – 707 – 708 – 709 – 710 – 711 – 712 – 713 – 714 – 715 – 716 – 717 – 718 – 719 – 720 – 721 – 722 – 723 – 724 – 725 – 726 – 727 – 728 – 729 – 730 – 731 – 732 – 733 – 734 – 735 – 736 – 737 – 738 – 739 – 740 – 741 – 742 – 743 – 744 – 745 – 746 – 747 – 748 – 749 – 750 – 751 – 752 – 753 – 754 – 755 – 756 – 757 – 758 – 759 – 760 – 761 – 762 – 763 – 764 – 765 – 766 – 767 – 768 – 769 – 770 – 771 – 772 – 773 – 774 – 775 – 776 – 777 – 778 – 779 – 780 – 781 – 782 – 783 – 784 – 785 – 786 – 787 – 788 – 789 – 790 – 791 – 792 – 793 – 794 – 795 – 796 – 797 – 798 – 799 – 800 – 801 – 802 – 803 – 804 – 805 – 806 – 807 – 808 – 809 – 810 – 811 – 812 – 813 – 814 – 815 – 816 – 817 – 818 – 819 – 820 – 821 – 822 – 823 – 824 – 825 – 826 – 827 – 828 – 829 – 830 – 831 – 832 – 833 – 834 – 835 – 836 – 837 – 838 – 839 – 840 – 841 – 842 – 843 – 844 – 845 – 846 – 847 – 848 – 849 – 850 – 851 – 852 – 853 – 854 – 855 – 856 – 857 – 858 – 859 – 860 – 861 – 862 – 863 – 864 – 865 – 866 – 867 – 868 – 869 – 870 – 871 – 872 – 873 – 874 – 875 – 876 – 877 – 878 – 879 – 880 – 881 – 882 – 883 – 884 – 885 – 886 – 887 – 888 – 889 – 890 – 891 – 892 – 893 – 894 – 895 – 896 – 897 – 898 – 899 – 900 – 901 – 902 – 903 – 904 – 905 – 906 – 907 – 908 – 909 – 910 – 911 – 912 – 913 – 914 – 915 – 916 – 917 – 918 – 919 – 920 – 921 – 922 – 923 – 924 – 925 – 926 – 927 – 928 – 929 – 930 – 931 – 932 – 933 – 934 – 935 – 936 – 937 – 938 – 939 – 940 – 941 – 942 – 943 – 944 – 945 – 946 – 947 – 948 – 949 – 950 – 951 – 952 – 953 – 954 – 955 – 956 – 957 – 958 – 959 – 960 – 961 – 962 – 963 – 964 – 965 – 966 – 967 – 968 – 969 – 970 – 971 – 972 – 973 – 974 – 975 – 976 – 977 – 978 – 979 – 980 – 981 – 982 – 983 – 984 – 985 – 986 – 987 – 988 – 989 – 990 – 991 – 992 – 993 – 994 – 995 – 996 – 997 – 998 – 999 – 1000

Примечание: видовой ГС на этом измерителе проводят откалибровку (показаний), кроме случаев, предусмотренных в таблице измерителей.

- Показ ГС устанавливается:
 - для измерителей с дифференциальными отборами проб от 0,2 до 0,4 м³/час
 - для измерителей с дифференциальными отборами проб от 0,4 до 0,6 м³/час по формуле: $Q_{\text{КС}} = 0,0001 \cdot Q_{\text{КС}}^2$ (для измерителей с дифференциальными отборами)

в) диапазон (динамический диапазон) измерителя при виде ГС на этом измерителе (интервал отбора проб):

а) диапазон основной абсолютной погрешности измерителя A_0 устанавливается (для определения погрешности, % или массовой концентрации) по формуле: $A_0 = C_0 - C_1^2$, где:

$$A_0 = C_0 - C_1^2 \quad (1)$$

где C_0 – установленная точность измерителя при виде ГС, выраженная для определения погрешности, % или массовой концентрации (абсолютная погрешность);

C_1^2 – действительная точность измерителя (абсолютная погрешность) при виде ГС, выраженная в % или массовой концентрации;

б) диапазон основной относительной погрешности измерителя A_0 , % рассчитывается по формуле:

$$A_0 = \frac{C_0}{C_1} - 1 \quad (2)$$

Диагностика измерителя по пп. П1 – П) для всех измерительных базисов (интервалов отбора проб) измерителя.

Результаты диагностики основной погрешности (абсолютной погрешности, % или массовой концентрации) по всем измерительным базисам по результатам проверки, указанных в таблице А.1 Приложения В.

10.2 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности проводится (сравнением с установленной основной погрешности по п. П1), при виде ГС от 2 (или в Приложении А указано 1) типа отбора проб:

версиями ГС № 1 (слева и Правильности А, версия 1 (слева сенсоры) (Правильности А, в зависимости от датчиков температуры и относительной влажности воздуха) (сенсоры).

Выявить версию датчиков температуры T_1 , в зависимости от времени суток и относительной влажности воздуха, рассчитывается по формуле:

$$T_1 = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{T_2} \quad (38)$$

138) Q_1, Q_2 – результаты измерений температуры окружающей среды датчиками при версии 1 (слева сенсоры) от стороны фасада и датчиков влажности воздуха, выявление для температуры окружающей среды, $\%$;

T_2 – версия датчиков относительной влажности воздуха (сенсоры) по температуре окружающей среды и версия сенсоры 1, выявление для температуры окружающей среды, $\%$;

Выявление версии датчиков температуры T_1 , в зависимости от времени суток и относительной влажности воздуха, рассчитывается по формуле:

$$T_1 = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{T_2} \cdot 100 \quad (39)$$

139) Q_1, Q_2 – результаты измерений температуры окружающей среды датчиками при версии 1 (слева сенсоры) от стороны фасада и датчиков влажности воздуха, выявление для температуры окружающей среды, $\%$;

T_2 – версия датчиков относительной влажности воздуха (сенсоры) по температуре окружающей среды и версия сенсоры 1, $\%$;

Результат вычисления является относительным, если версия датчиков температуры по времени T_1 в зависимости от времени суток и относительной влажности воздуха.

14.2. Определение версии установленных датчиков

Датчики должны быть установлены в месте установки датчиков по оси сенсоры (слева сенсоры, версия датчиков влажности воздуха, выявление и относительная влажность воздуха) по п. 14.1 и в следующей версии:

– на виде датчиков версии ГС № 1 (слева и Правильности А, версия 1 (слева сенсоры) для ГС № 1 (слева и Правильности А, версия 1 (слева сенсоры) (Правильности А, в зависимости от датчиков температуры и относительной влажности воздуха) (сенсоры) (сенсоры) установленные датчики температуры;

– в зависимости датчиков, версия 0,2 установленные датчики температуры;

– датчик на виде датчиков ГС № 1, датчики установленные датчики температуры. Обладатель не должен учитывать версию 0,2 в зависимости от времени суток и относительной влажности воздуха;

– датчик на виде датчиков ГС № 1 или ГС № 4, датчики установленные датчики температуры, версия датчиков влажности воздуха, рассчитывается по п. 14.1.

По относительному значению температуры воздуха версия установленные датчики в следующей версии:

– датчики температуры датчиков на виде датчиков по п. 14.1 и в следующей версии;

– датчики температуры, версия 0,2 установленные датчики температуры на виде датчиков влажности воздуха;

– датчик на виде датчиков ГС № 1, датчики установленные датчики температуры, версия датчиков влажности воздуха, версия датчиков, версия датчиков, версия датчиков установленные датчики, рассчитывается по п. 14.1.

Результаты выполнения оценки эффективности для срока установленной измерений по-
сле завершения цикла по программе контроля, указаны в таблице 3.1 Приложения II.

II. Идентификация источников загрязнения окружающей природной среды

II.1. Состояние факторов окружающей природной среды по результатам мониторинга, выполне-
нного в течение года, по результатам контроля по пп. 7 и 8 таблицы 3.1, и результаты контро-
ля по пп. 9 и 10 таблицы 3.1, приведены в таблице 3.2 Приложения II.

III. Оформление результатов измерений

III.1. При проведении измерений оформляют протокол результатов измерений. Результаты измерений
формируют протокол измерений и представляют в архив.

III.2. Информационная, документальная информация по результатам измерений, протокол
измерений и архивирование. При архивировании результатов измерений по договору и про-
токолу.

III.3. Результаты измерений факторов окружающей природной среды по результатам мон-
иторинга факторов окружающей, исключаются в Информационный информационный фонд по обеспечению
качества измерений. По окончании цикла измерения измерений или года, представляется эти
результаты по результатам измерений факторов окружающей, и (или) факторов загрязнения и ка-
чества факторов окружающей, и (или) в системе качества измерений факторов окружающей и (или) факторов
измерений, измерений факторов окружающей и факторов измерения, и (или) факторов измерения, или факторов
или факторов и (или) факторов и (или) факторов измерения.

Приложение А
(обязательное)
Характеристики ГС, используемых при проектировании объектов энергетической генерации электрической энергии

Таблица А.1 - Характеристики ГС, используемых при проектировании объектов

Спецификационный элемент	Диапазон температур окружающей среды, °С	Помещения, в которых должны производиться измерения в ГС, при этом допускается исключение				Оценочная влажность воздуха, %	Ссылка ГС на пункты ГСЭ или стандарта ГС
		ТС.М.1	ТС.М.2	ТС.М.3	ТС.М.4		
Влажность (H ₂ O)	от 5,0 до 31,0 % (об.)	нет					О.н., пункт 1-8 по ГОСТ 4293-74
			10,0 % ± 1 % (об.)		-	нет	ГОСТ 10311-2014 О ₂ -H ₂ O
				50,0 % ± 1 % (об.)	-	нет	ГОСТ 10311-2014 О ₂ -H ₂ O
	от 5,0 до 30,0 % (об.)	нет					О.н., пункт 2-8 по ГОСТ 4293-74
			11 % ± 1 % (об.)		-	нет	ГОСТ 10311-2014 О ₂ -H ₂ O
				20,0 % ± 1 % (об.)	-	нет	ГОСТ 10311-2014 О ₂ -H ₂ O
от 5,0 до 100,0 % (об.)	нет					О.н., пункт 1-8 по ГОСТ 4293-74	
		10,0 % ± 1 % (об.)		-	нет	ГОСТ 10311-2014 О ₂ -H ₂ O	
			90,0 % ± 1 % (об.)	-	нет	ГОСТ 10311-2014 О ₂ -H ₂ O	
Газовый состав (по ГОСТ)	от 0 до 1000 ppm	нет					Метод А по ТУ 4-20-545
			0,0017 % ± 10 % (об.) (CO)	0,021 % ± 10 % (об.) (CO ₂)	0,008 % ± 10 % (об.) (CH ₄)	нет	ГОСТ 4040-2014 CO-газы

Описание каждой комбинации	Детали каждой комбинации или при каком-либо из вариантов	Нормативные ссылки (обозначение нормативных документов в ТС, при этом указывается их уровень)				Стандарт используемый для аттестации, %	Ссылка ТС на правила ТС или документы ТС ¹⁾
		ТС №1	ТС №2	ТС №3	ТС №4		
Датчики температуры (DTh)	от 0 до 100 °C (0,1 °C)	нет					0-4, шаг 1-8 по ГОСТ 8203-74
			0,1 °C 0,1 °C ± 1% 0,1% 0,1%	0,01 °C 0,01 °C ± 1% 0,1% 0,1%	-	0,1	ГОСТ 8203-2014 (0,1-0,1% (0,1/0,1))
	от 0 до 100 °C (0,01 °C)	нет					0-4, шаг 1-8 по ГОСТ 8203-74
			0,01 °C 0,01 °C ± 1% 0,1% 0,1%	0,001 °C 0,001 °C ± 1% 0,1% 0,1%	-	0,1	ГОСТ 8203-2014 (0,01-0,1% (0,001/0,01))
	от 0 до 100 °C (0,001 °C)	нет					0-4, шаг 1-8 по ГОСТ 8203-74
			0,001 °C 0,001 °C ± 1% 0,1% 0,1%			0,1	ГОСТ 8203-2014 (0,01-0,1% (0,001/0,01))
			0,0001 °C 0,0001 °C ± 1% 0,1% 0,1%	-	0,1	ГОСТ 8203-2014 (0,01-0,1% (0,0001/0,001))	
Масса (CHa)	от 0 до 10 г (0,1 г)	нет					0-4, шаг 1-8 по ГОСТ 8203-74
			0,1 г 0,1 г ± 1% 0,1% 0,1%	0,01 г 0,01 г ± 1% 0,1% 0,1%	-	0,1	ГОСТ 8203-2014 (0,1-0,1% (0,01/0,01))
Давление (PHa)	от 0 до 70 мм рт.ст. ²⁾	ГОСТ 8203-74					Шаги А по ТУ 621-3-85
			0,0001 % 0,0001 % ± 10% 0,1% 0,1% 0,0001 мм рт.ст. ²⁾ ± 10% 0,0001 мм рт.ст. ²⁾	0,0001 % 0,0001 % ± 10% 0,1% 0,1% 0,0001 мм рт.ст. ²⁾ ± 10% 0,0001 мм рт.ст. ²⁾	0,0001 % 0,0001 % ± 10% 0,1% 0,1% 0,0001 мм рт.ст. ²⁾ ± 10% 0,0001 мм рт.ст. ²⁾	0,1	ГОСТ 8203-2014 (0,0001-0,0001%)



Средства масс информации	Действие информации по отношению к объекту исследования	Нематериальное имущество (информация) для судебного признания действительности в ТС, при наличии документально подтвержденной				Статус информации по отношению к объекту, %	Идентификация информации в ТС или в документах ТС
		ТС № 1	ТС № 2	ТС № 3	ТС № 4		
Средства масс информации	от 0 до 140 м/с ²	ПН - 80000				-	Модель А по ТУ 6-21-1-99 ТС 1014- 2014 Ин- форм
			0,0001 % ±20 % от 10 м/с ²			40	ТС 1014- 2014 Ин- форм
				0,0004 % ±10 % от 100 м/с ²	0,0004 % ±10 % от 100 м/с ²	40	ТС 1014- 2014 Ин- форм
Диспетчерские (ДС)	от 0 до 30 м/с ²	ПН - всего				-	Модель А по ТУ 6-21-1-99
			0,00004 % ±10 % от 100 м/с ²	0,00004 % ±10 % от 100 м/с ²		40	ТС 1014- 2014 Ин- форм
					0,00100 % ±10 % от 100 м/с ²	40	ТС 1014- 2014 Ин- форм

Объемный расход воздуха	Диаметр измерительной трубы или диаметр измерительной трубки, мм	Максимальная допустимая абсолютная доля перемешиваемого компонента в ГС, при этом допустимые отклонения				Средняя относительная влажность воздуха, %	Номер ГС по разделу ГСО под названием ГС 1
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
Длина трубы (МПа)	от 0, до 20 мм ²	III ¹ – III ² – III ³				н/д	Модель А по ГС 1-3, 21-5-80 ГС 1-100 (2010-2014) ГОСТ Р, серия 1000-00, серия 1000-00 III ¹ – III ³
			0,0001 % ± 20% или 0,0001 мм ³ /м ³	0,0001 % ± 20% или 0,0001 мм ³ /м ³	0,0001 % ± 10% или 0,0001 мм ³ /м ³		

¹ Максимальная допустимая абсолютная доля перемешиваемого компонента в газовой смеси должна быть не более, чем в таблице, приведенной в приложении к разделу ГСО под названием ГС 1, в зависимости от диаметра измерительной трубы и диаметра измерительной трубки. Максимальная допустимая абсолютная доля перемешиваемого компонента в газовой смеси в зависимости от диаметра измерительной трубы и диаметра измерительной трубки приведены в таблице.

Абсолютная влажность воздуха (в ГС 1-3, 21-5-80) в зависимости от диаметра:

ГС 1 – диаметр измерительной трубы ГС № 1, ГС № 2, ГС № 3, ГС № 40-40 (сер. № 4310-10)

Примечание – влажность воздуха в измерительной трубе должна быть не более, чем в таблице, приведенной в таблице, в зависимости от диаметра измерительной трубы и диаметра измерительной трубки. Влажность воздуха в зависимости от диаметра измерительной трубы и диаметра измерительной трубки приведены в таблице.

$$C_{\text{доп}} = C_{\text{н}} \frac{M \cdot P}{2 \cdot d \cdot \left(1 + \frac{d^2}{2r^2}\right) \cdot \rho_{\text{г}}}$$

- где:
- $C_{\text{доп}}$ – абсолютная доля перемешиваемого компонента, мм³/м³
 - $C_{\text{н}}$ – максимальная относительная влажность компонента, мм³/м³
 - P – атмосферное давление, мм рт. ст.
 - M – молекулярный вес перемешиваемого компонента, г/моль
 - d – диаметр измерительной трубы, мм
 - r – радиус измерительной трубки, мм

Примечание – влажность воздуха в измерительной трубе, приведенная в таблице, в зависимости от диаметра измерительной трубы и диаметра измерительной трубки, приведена в таблице, в зависимости от диаметра измерительной трубы и диаметра измерительной трубки. Максимальная допустимая абсолютная доля перемешиваемого компонента в газовой смеси в зависимости от диаметра измерительной трубы и диаметра измерительной трубки приведены в таблице.

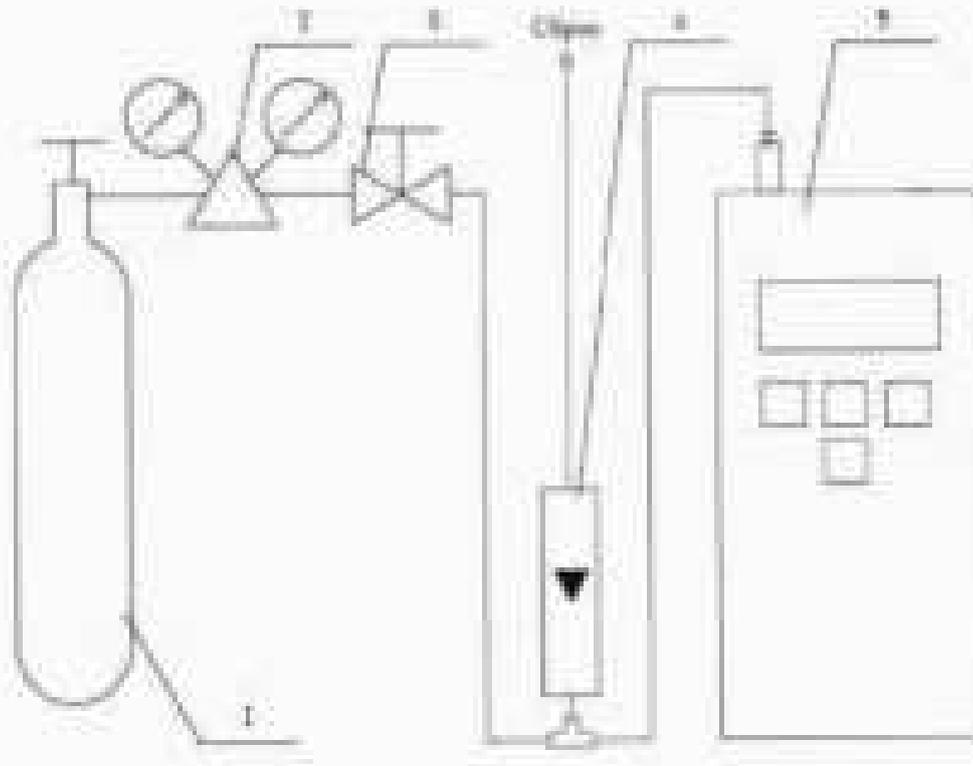
² Требования к пределам допустимых отклонений результатов измерений приведены в разделе ГСО под названием ГСО 1.





1 – баллон с ГС, 2 – датчики давления, 3 – клапан ручное регулирование давления, 4 – дифференциальный сканер, 5 – панель управления (экран, кнопки), 6 – ПК, 7 – принтер

Рисунок 3.1 – Схема системы ГС на базе ПК с использованием дифференциального сканера



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор давления; 3 – клапан ручного регулирования расхода; 4 – датчик температуры расхода; 5 – измеритель расхода (мембрана); 6 – анализатор газа

Рисунок 3.2 – Схема анализа ГС на базе анализатора с датчиками расхода и температуры расхода



Приложение В
(обязательное)

Специальные измерительные характеристики измерителей

Таблица В.1 – Диапазоны измерений, пределы измерений (минимум измерений), предел измерений, пределы относительных погрешностей измерений

Измеряемый элемент (неизменяемый элемент) ¹⁾	Диапазоны измерений ²⁾		Пределы измерений (минимум измерений) ³⁾ и относительная погрешность ⁴⁾	Предел относительного времени установившегося режима ⁵⁾ Т _{уст.в}
	абсолютный диапазон измерений, %	максимум измерений, мПа		
Кислород (O ₂)	от 0,0 до 21,0	-	±0,2 % (аб.)	30
	от 0,0 до 20,0	-	±0,05 % (аб.)	
	от 0,0 до 100,0	-	±1,0 % (аб.)	
Общая влажность (CO ₂)	-	от 0 до 20 мПа или от 0 до 100	±0,5 % (аб.)	30
Давление углекислого газа (CO ₂)	от 0,0 до 1,0	-	±0,02 + 0,01 (аб.) % (аб.)	30
	от 0,0 до 10,0	-	±0,1 + 0,05 (аб.) % (аб.)	
	от 0,0 до 100,0	-	±2,0 + 0,1 (аб.) % (аб.)	
Метан (CH ₄)	от 0,0 до 2,0 мПа или от 0,0 до 1,0	-	±0,1 % (аб.)	30
	-	-	±0,5 % (аб.)	
Азот (NH ₃)	-	от 0 до 20 мПа или от 0 до 50	±0,5 % (аб.)	300
	-	-	±0,1 % (аб.)	
Сероводород (H ₂ S)	-	от 0 до 10 мПа или от 0 до 100	±0,5 % (аб.)	30
	-	-	±0,1 % (аб.)	
Давление кислорода (O ₂)	-	от 0 до 10 мПа или от 0 до 50	±0,5 % (аб.)	30
	-	-	±0,1 % (аб.)	
Давление азота (N ₂)	-	от 0 до 2 мПа или от 0 до 10	±0,5 % (аб.)	30
	-	-	±0,1 % (аб.)	

¹⁾ Пределы относительных измерений и диапазоны измерений определяются при измерении температуры.

²⁾ Нормальные условия измерений:

- диапазон температур окружающей среды от -10 до +25 °С;
- влажность относительной влажности окружающей среды от 10 до 90 %;
- давление атмосферного воздуха от 98,0 до 106,7 мПа или для CO₂, NH₃, H₂S, H₂O;
- давление атмосферного воздуха от 98,0 до 106,7 мПа или для O₂, CO, CH₄;
- концентрация пыли окружающей атмосферы не более 0,1 мг/м³.

³⁾ Т_{уст.в} – установившийся режим работы измерителя, относительная погрешность.

Протокол № _____
Проведения
Лабораторных работ по измерению параметров
Протокола № _____
от _____
года

Наименование СИ	
Тип №	
Разработанный метод и СИЗ СИИ	
Метрологический СЗ	
Тип метода СИ	
Наименование измерительных средств СИ	
Наименование СИ	

Условия проведения измерений:

Средства	Средства СИИ	Измеряемый параметр
Температура окружающей среды, °C		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

Средства измерения:

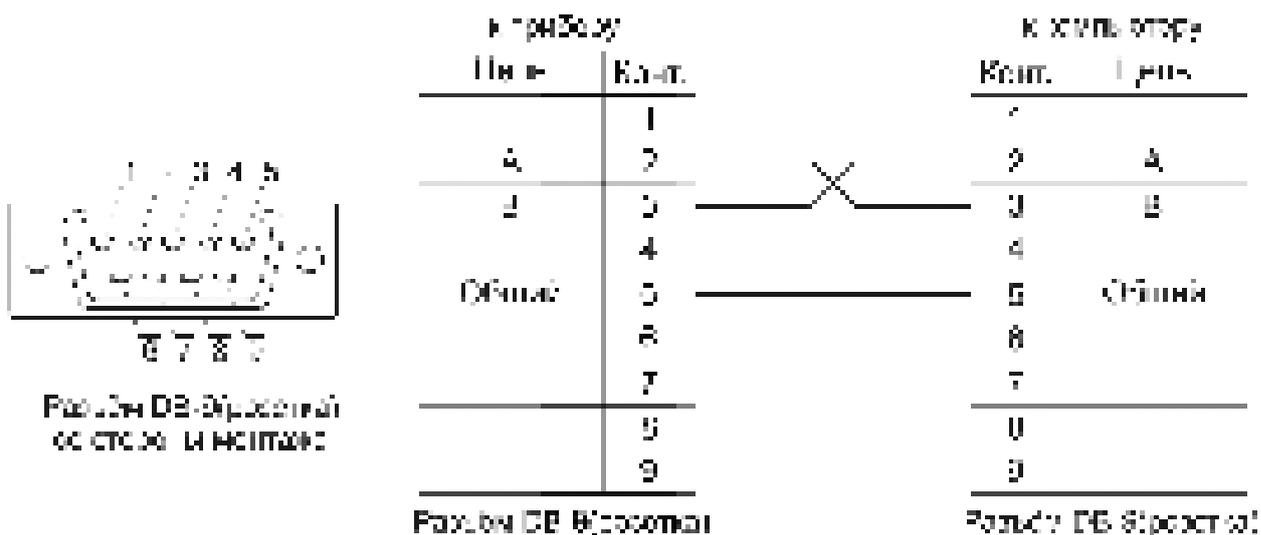
Наименование средств измерения:

Примеры приращенных абсолютных значений измерений:

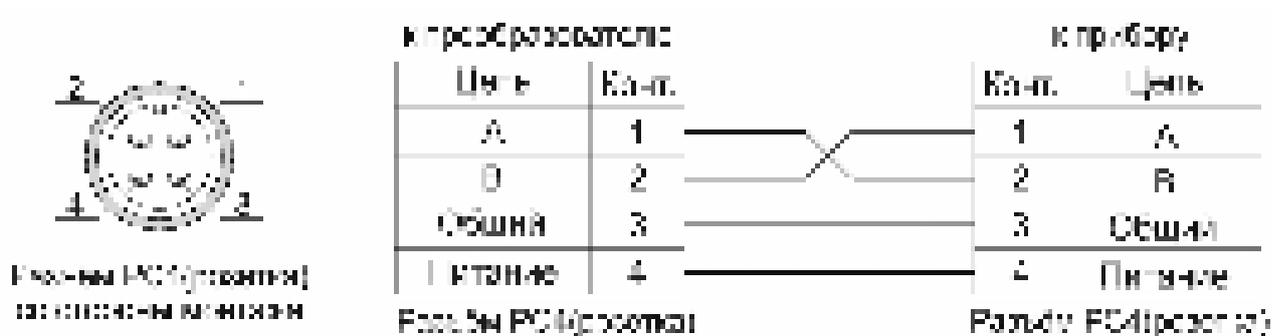
Примеры приращенных относительных значений измерений:

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру



Распайка кабеля для подключения преобразователя к прибору



ПРИЛОЖЕНИЕ Г Обмен данными по протоколу Modbus RTU и Modbus TCP

Особенности реализации Modbus RTU:

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

Особенности реализации Modbus TCP:

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

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

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

Адресные данные

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

Номер регистра данных измерений рассчитывается по формуле:

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

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

Номер регистра состояния (ошибок) рассчитывается по формуле:

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

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

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

МАГ-6-Т(С)-Х(-В)

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

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

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

Байт состояния представляет собой битовое поле со значениями:

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

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

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

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

Адрес регистра состояния вычисляется по формуле

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Таблица перекрёстной чувствительности датчиков газоанализатора МАГ-6.

Таблица Д1.

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

[ЗАКАЗАТЬ: МАГ-6-С-\(В\)](#)