



EAC

ГАЗОАНАЛИЗАТОР КИСЛОРОДА

ПКГ-4 /Х-Т

исполнения ПКГ-4 /8-Т-К-8Р-8А, ПКГ-4 /8-Т-К-16Р,

ПКГ-4 /8-Т-К-16А

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И ПАСПОРТ

ТФАП.413412.023 РЭ и ПС

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики газоанализатора модификации ПКГ-4 /X (исполнения ПКГ-4 /8-Т-К-8Р-8А, ПКГ-4 /8-Т-К-16Р, ПКГ-4 /8-Т-К-16А).

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяют ознакомиться с устройством и принципом работы газоанализатора модификации ПКГ-4 /X (исполнения ПКГ-4 /8-Т-К-8Р-8А, ПКГ-4 /8-Т-К-16Р, ПКГ-4 /8-Т-К-16А).

и устанавливают правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Газоанализатор выпускается согласно ТУ 4215-004-70203816-2015.

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

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

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

Поверка осуществляется по МП-242-1930-2015 "Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 / X. Методика поверки", разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева" «22» июля 2015 г.

Интервал между поверками один год.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Газоанализатор ПКГ-4 /Х-Т-К (далее газоанализатор) предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения, регистрации и регулирования объемной доли кислорода.

Газоанализатор может использоваться в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, медицине, энергетике.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Технические характеристики газоанализатора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Технические характеристики

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Диапазон измерения концентрации кислорода, % об. доли Вариант 1 Вариант 2	от 0 до 30 от 0 до 100
Абсолютная погрешность измерения концентрации кислорода при температуре 20°C, % об. доли вариант 1: в диапазоне от 0 до 30 % вариант 2: в диапазоне от 0 до 100 %	⊕0,4 ⊕1
Предел допускаемой дополнительной погрешности	см. таблицу 2.3
Предел допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемого изменения выходного сигнала стационарного газоанализатора в течение 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Постоянная времени установления показаний кислорода, сек, не более	30
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	5
Рекомендуемый расход газа в преобразователях с проточной камерой, дм ³ /мин	от 0,1 до 0,5
Напряжение питания	(220⊕ 10%) В, (50±1) Гц
Разрешение дисплея	800*480
Количество цветов дисплея	65535
Тип сенсорной панели	резистивный
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Количество точек автоматической статистики, не менее	715000
Длина кабеля для подключения преобразователя к измерительному блоку, м, не более	1000
Интерфейс связи с компьютером	RS-232, RS-485*, USB 2.0, Ethernet* 100BASE-TX
Коммутационная способность реле	7А при напряжении 220В 50Гц
Габаритные размеры измерительного блока с учетом	

присоединенных разъемов, мм, не более	150x255x235
Габаритные размеры первичных преобразователей, мм, не более	210x40x100

Продолжение *таблицы 2.1*

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Токовый выход: Диапазон изменения выходного тока, мА Дискретность изменения выходного тока, мкА Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	4...20; 0...5; 0..20 19.5; 4.9; 19.5 300; 1000; 300
Масса измерительного блока, кг, не более	1,5
Масса измерительного преобразователя, кг, не более	0,5
Средняя наработка на отказ газоанализатора, ч	15000
Средний срок службы, лет, не менее	5
*- в зависимости от исполнения	

2.2 Условия эксплуатации приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 Условия эксплуатации

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Рабочие условия применения блока измерения - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от - 20 до + 40 от 10 до 95 от 84 до 106,7

ПРИМЕЧАНИЕ: Содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), отравляющих элементы датчика, не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1005-88 и уровня ПДК.

Таблица 2.3

Определяемый компонент	Пределы допускаемой дополнительной погрешности *		
	температуры, на каждые 10 °С	давления, на каждые 3,3 кПа	относительной влажности в диапазоне рабочих условий эксплуатации
Кислород	1,0	0,7	0,5
Примечание - * - относительно условий, при которых проводилось определение основной погрешности.			

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Устройство

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

Блок измерения

Конструкция блока

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

Лицевая панель

Внешний вид лицевой панели газоанализаторов одноканального, двухканального и четырехканального исполнения приведен на [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден](#) а, б, в соответственно.

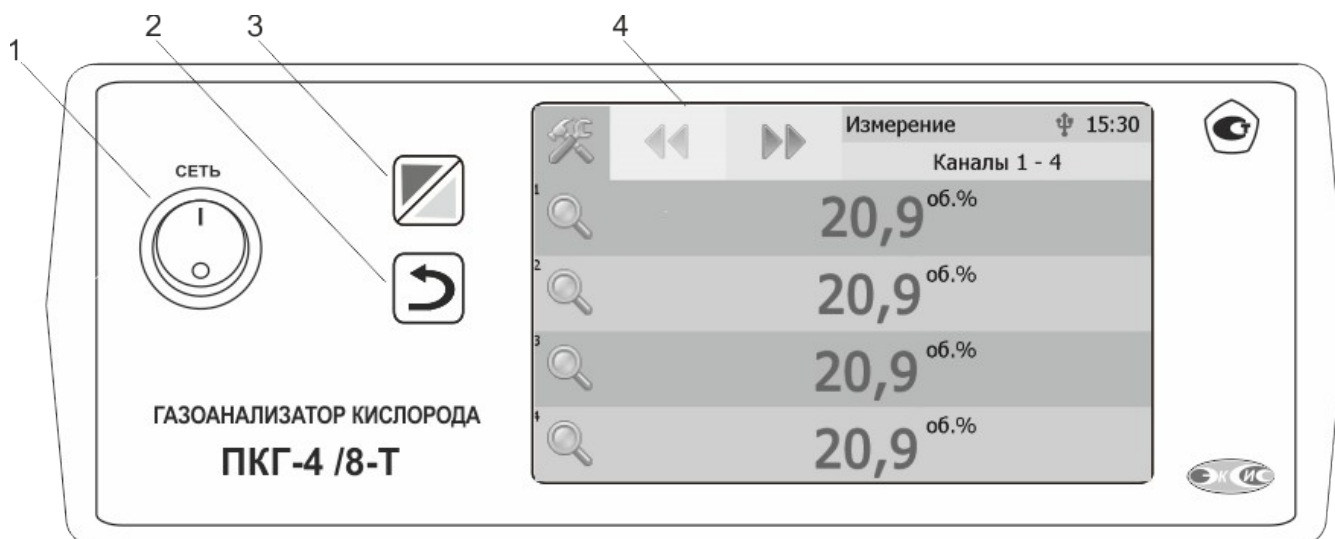




Рисунок 3.1 Вид лицевой панели газоанализатора:

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

Кнопка «Сеть» служит для включения\выключения измерителя.

Кнопка «Назад»  служит для перехода к предыдущему меню.

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


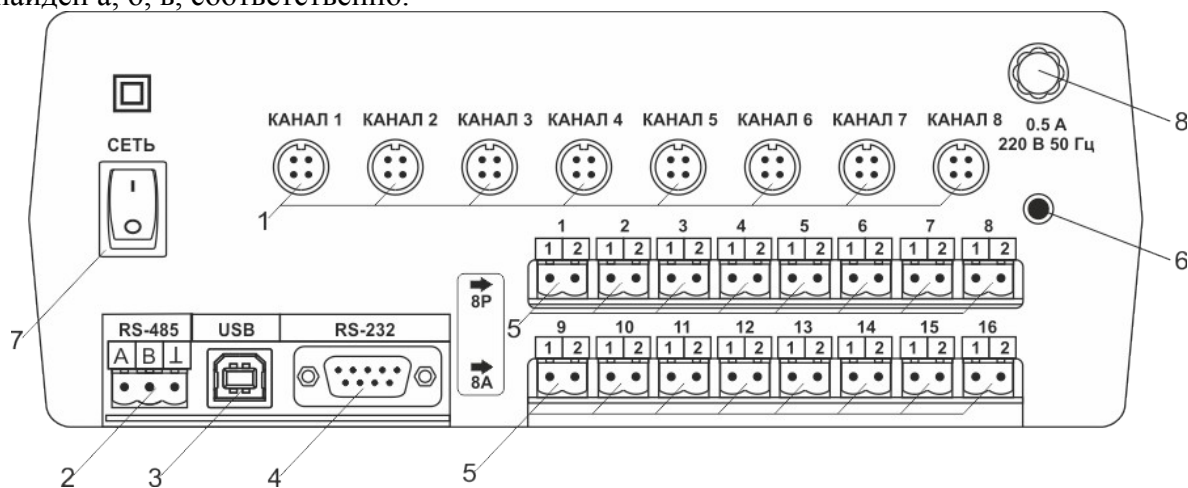
Выбор канала измерения/управления осуществляется нажатием на область  соответствующего канала.



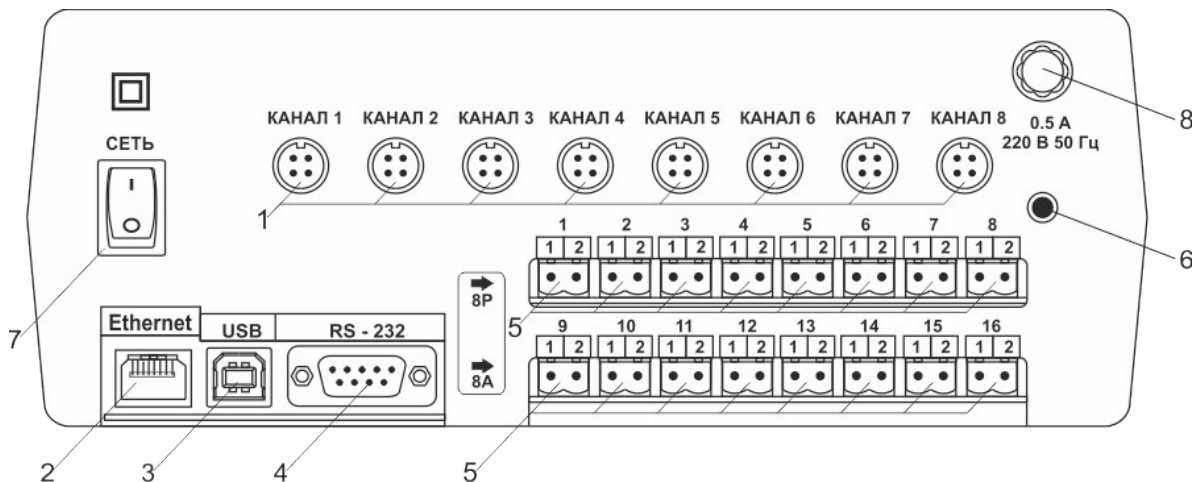
Рисунок 3.2 Вид главного экрана каналов измерений:

Задняя панель

Внешний вид задней панели газоанализаторов одноканального, двухканального, четырехканального исполнения приведен на [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден](#) а, б, в, соответственно.



а)



б)

Рисунок 3.3 Вид задних панелей газоанализаторов ПКГ-4 /8-Т-К-УР-ЗА и ПКГ-4 /8-Т-К-УР-ЗА с Ethernet (сверху вниз)

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

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

Разъемы поз.1 служат для подключения измерительных преобразователей влажности к газоанализатору. Связь газоанализатора с преобразователями осуществляется по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена на [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден](#).

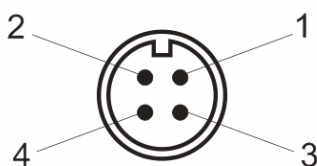


Рисунок 3.4 Разъем подключения преобразователей

- 1 – сигнал "А" линии RS-485
- 2 – сигнал "В" линии RS-485
- 3 – общий провод
- 4 – питание +12 В

Разъем "RS-232" предназначен для подключения газоанализатора по интерфейсу RS-232 к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден](#).

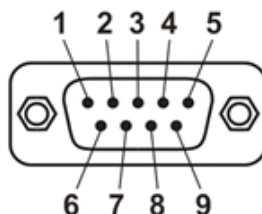


Рисунок 3.5 Разъем подключения к компьютеру по RS-232

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

Разъем “**USB**” предназначен для подключения газоанализатора по интерфейсу USB к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

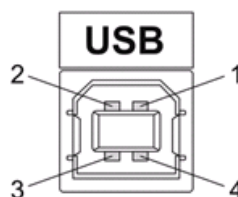


Рисунок 3.6 Разъем USB (розетка «B»)

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

Разъем “**RS-485**” предназначен для подключения газоанализатора в сеть по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена на Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

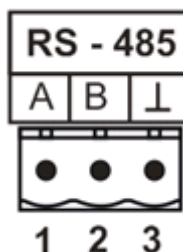


Рисунок 3.7 Вид разъема RS-485

- 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, приведенной на [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден](#).

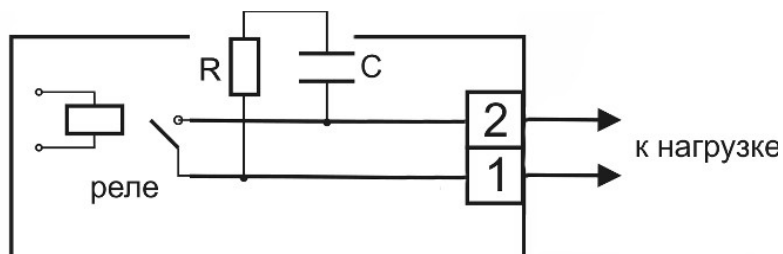


Рисунок 3.8 Подключение нагрузки к выходу управления

Цоколевка разъема токового выхода приведена на [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден](#).



1 2

Рисунок 3.9 Разъем токового выхода

1 – токовый сигнал

2 – общий (земля)

Принцип работы

Функционирование газоанализатора представлено на [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.](#)



Рисунок 3.10 Функционирование газоанализатора

Индикация измерений

Измерительный блок считывает информацию из измерительных преобразователей – концентрацию диоксида углерода и индицирует её и индицирует их на дисплее лицевой панели. Связь с измерительными преобразователями ведется по цифровому интерфейсу RS-485 на скорости 9600 бит/с. В зависимости от конфигурации осуществляет пересчет из основных единиц измерения $\%$ в г/м^3 .

Регистрация измерений

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

Интерфейсы связи

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

Работа выходных устройств

Измерительный блок в качестве выходных устройств использует до 16 выходов реле и/или токовых выходов. Токовые выходы могут быть настроены пользователем для работы в стандартных диапазонах: 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА. Работа выходных устройств определяется настройками каналов управления. Каждое выходное устройство реле или токовый выход жестко связано с каналом управления – выходное устройство 1 управляется каналом управления 1; выходное устройство 2 управляется каналом управления 2 и т.д. При этом канал управления может быть настроен на события и измеряемый параметр любого канала измерения. Работа канала управления может быть настроена одним из следующих способов: *выключено*, *логический сигнализатор*, *стабилизация с гистерезисом (только для реле)*. При выборе логики *стабилизация с гистерезисом (только для реле)* газоанализатор стабилизирует заданный параметр по фиксированному значению, либо по значению, меняющемуся во времени по программе (подробнее см. 6.4)

Логический сигнализатор

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

где:

НП1,НП2,ВП1,ВП2 – события нарушения нижних и верхних порогов в соответствующих каналах измерения; *Рнп1,Рнп2,Рвп1,Рвп2* – разрешение использования событий нарушения соответствующих порогов.

Примеры событий нарушения верхних и нижних порогов и использования этих событий для сигнализации приведены на [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден](#), [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден](#).

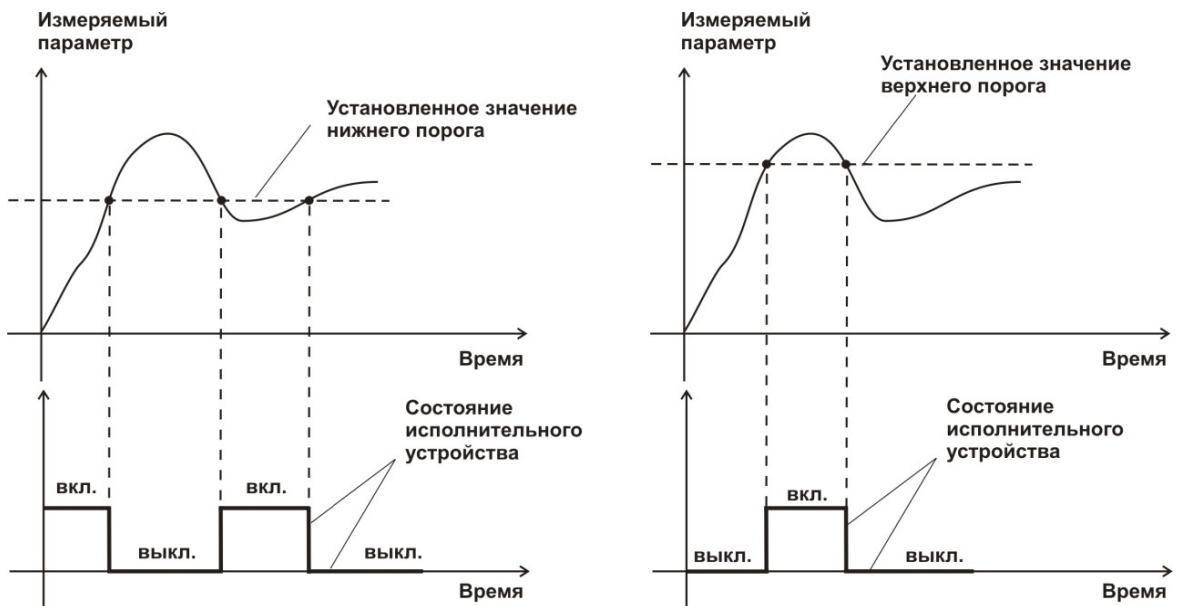


Рисунок 3.11 События: нарушения НП (слева), нарушение ВП (справа)

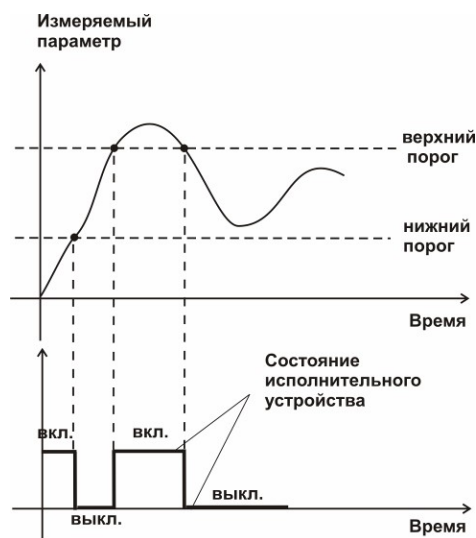


Рисунок 3.12 Функция вида $f = \text{НП} + \text{ВП}$

Стабилизация с гистерезисом

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

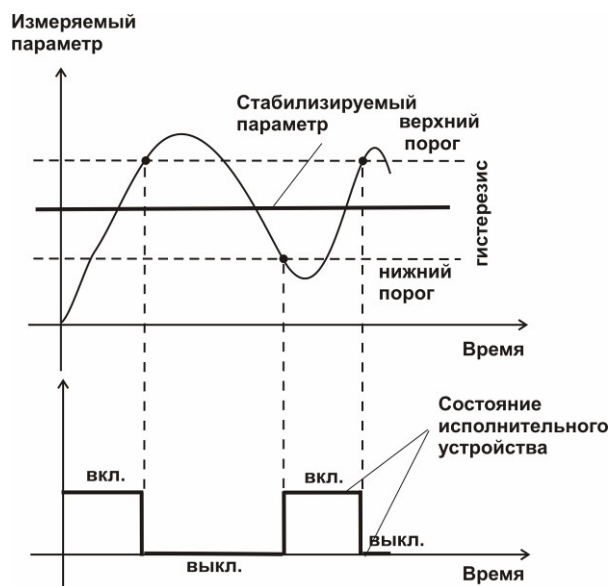


Рисунок 3.13 Стабилизация с гистерезисом

Линейный выход

Линейный выход используется, когда необходимо получить выходной токовый сигнал прямо пропорциональный измеряемым значениям влажности или температуры. Пользователь может настроить линейный выход на три стандартных диапазона: 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 мА. Соответствия максимума и минимума между током и измеряемых величин также программируются пользователем. На [Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден](#) приведен пример настройки на диапазон 4...20 мА с границами 0...1%.

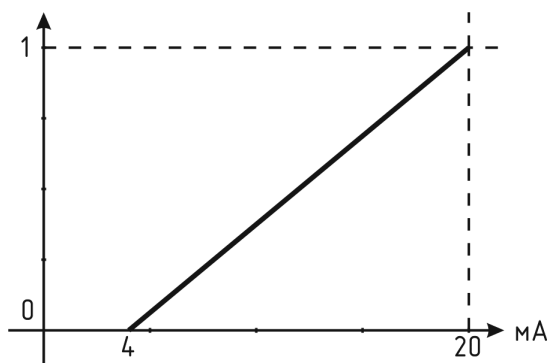


Рисунок 3.14 Линейный выход 4...20 мА с диапазоном 0...1%

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

- , для выходного тока 4...20мА,
- , для выходного тока 0...20мА,
- , для выходного тока 0...5мА.

Измерительный преобразователь

Конструкция

Корпус измерительной камеры выполнен из нержавеющей стали. Датчик кислорода располагается внутри измерительной камеры. Вывод сигнала от датчика осуществляется через герморазъем. Корпус измерительного преобразователя выполняется из дюралевого сплава, в котором располагается печатная плата преобразователя.

Принцип работы

Измерение концентрации кислорода производится с помощью электрохимического датчика, выходным параметром датчика является постоянное напряжение, меняющееся пропорционально изменению концентрации кислорода. Питание преобразователя осуществляется постоянным током с напряжением 12 В. Возможные модификации и габаритные размеры преобразователей подключаемых к блоку измерения приведены в таблице 2.1. На **Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден** показан внешний вид преобразователей.

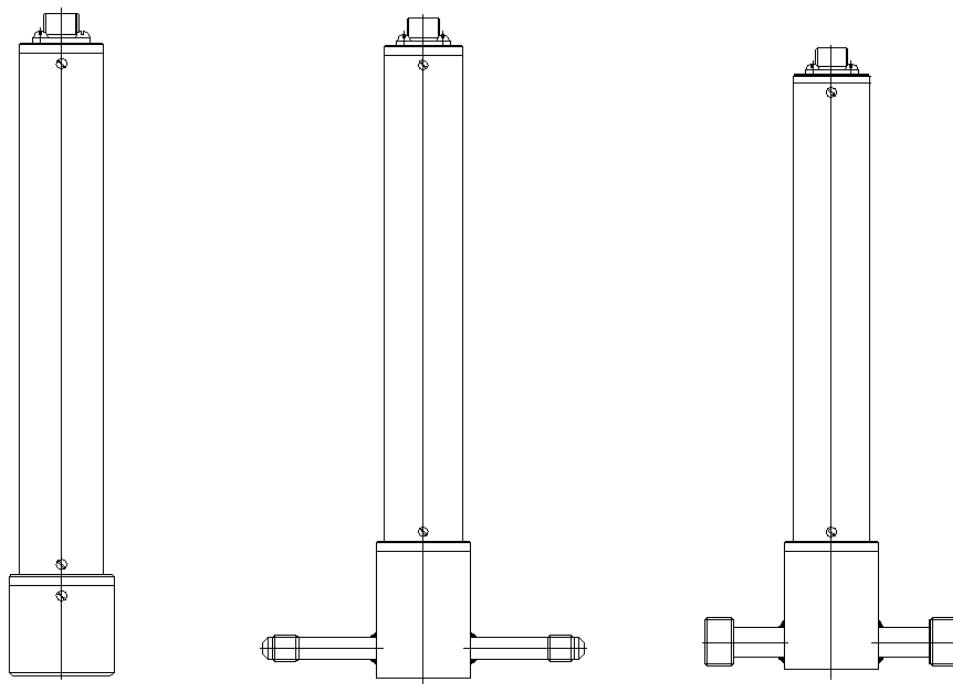


Рисунок 3.15 Измерительные преобразователи концентрации ИПК-03, ИПК-04-М8, ИПК-04-М16 (по порядку слева направо)

Принцип работы

Преобразователи давления имеют мембранный первичный преобразователь, преобразующий перепад давления контролируемой среды относительно атмосферного давления. Электронный модуль на печатной плате преобразует избыточное давление в унифицированный токовый сигнал – 4...20 мА, который передается измерительному блоку. Питание преобразователя осуществляется от измерительного блока напряжением 12 В постоянного тока. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды. Постоянная времени измерения давления не более пяти секунд.

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Газоанализатор выполнен в соответствии с требованиями безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.14.

По способу защиты человека от поражения электрическим током газоанализатор относится к классу III ГОСТ 12.2.007.0.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

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

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

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

5 ПОДГОТОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

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

Соединить измерительный блок с измерительным преобразователем соединительным

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

При необходимости, подключить исполнительные механизмы или иное оборудование к клеммам разъёмов выходных устройств в соответствии с п.3.2.3

При комплектации газоанализатора диском с программным обеспечением, установить его на компьютер. Подключить газоанализатор к свободному COM-порту или USB-порту компьютера соответствующими соединительными кабелями. При необходимости работы газоанализатора по RS-485 интерфейсу подвести линию связи к клеммам разъёма "RS-485" и соединить в соответствии с п.3.2.3

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

При включении газоанализатора осуществляется самотестирование газоанализатора в течение 5 секунд. При наличии внутренних неисправностей газоанализатор на индикаторе сигнализирует номер неисправности, сопровождаемые звуковым сигналом. После успешного тестирования и завершения загрузки на индикаторе отображаются текущие значения измерений. Расшифровка неисправностей тестирования и других ошибок в работе газоанализатора приведена в разделе 7

Перед началом измерений дать газоанализатору прогреться.

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

Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку газоанализатора.

Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание газоанализатора на заводе-изготовителе.

6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

Общие сведения

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


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


Режимы работы

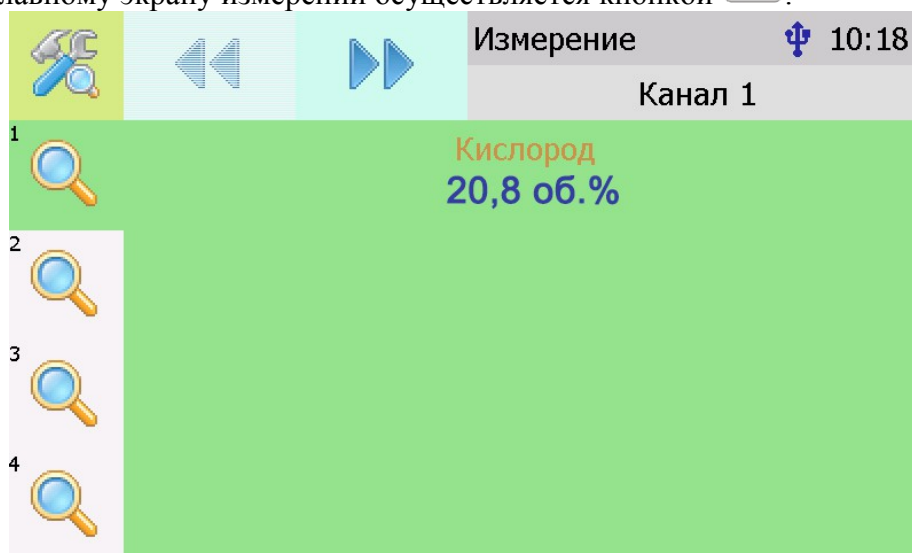
После включения и самодиагностики газоанализатор индицирует главный экран каналов измерения, где отображаются основные параметры 1, 2 или 4 измерительных каналов в зависимости от исполнения, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден. В данном режиме на дисплее отображаются значения измеряемых параметров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




Рисунок 6.16 Вид главного экрана каналов измерений

Нажатие на область  осуществляет переход к экрану соответствующего канала измерения, где индицируются все измеряемые и пересчетные параметры по данному каналу, а так же осуществляется настройка их отображения на главном экране.

Возврат к главному экрану измерений осуществляется кнопкой .



Настройка каналов измерения

Экран настройки измерений вызывается нажатием на область любого параметра на общем экране или экране отображения измерительного канала, п.1, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден. Повторное нажатие на эту область (или кнопка ) вернет газоанализатор к экрану отображения канала измерения.

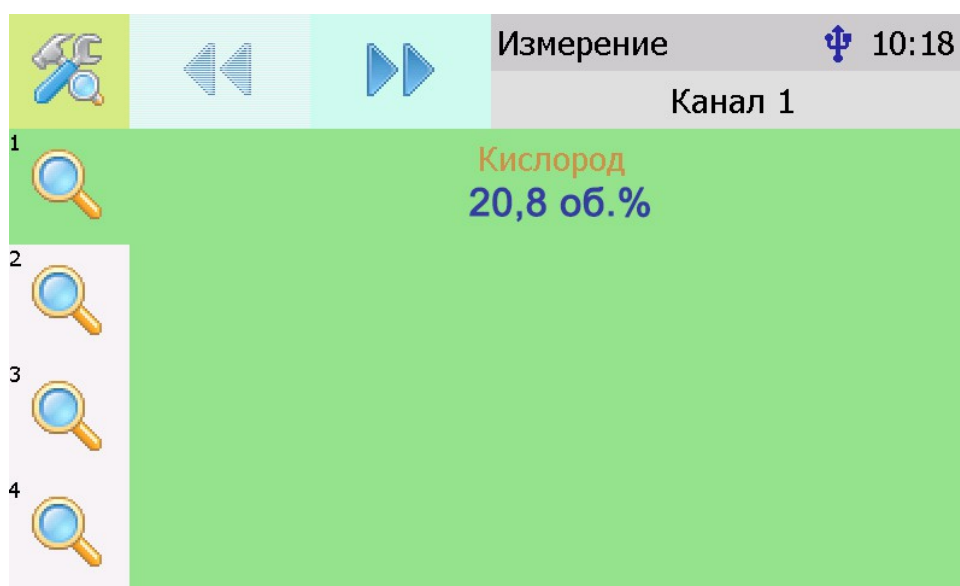


Рисунок 6.18 Вызов экрана настройки канала измерения



Рисунок 6.19 Вызов экрана настройки параметра.

Настройка пороговых значений

Вход в режим настройки пороговых значений осуществляется из меню настройки измерений соответствующего параметра нажатием на кнопку 1, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

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

Нажатие на область 1, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден вызывает экран настройки порога по выбранному параметру.

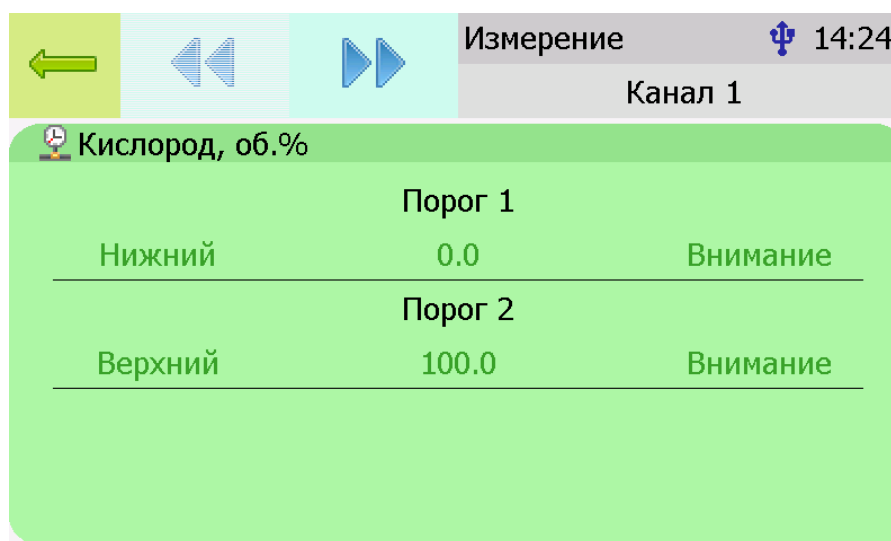


Рисунок 6.20 Экран настройки пороговых значений второго канала

Для настройки нужного порога нажать на область «Порог 1» или «Порог 2», Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден, п.1. В экране настройки выбранного порога установить тип «верхний» или «нижний», пороговое значение параметра и его важность: «Внимание» или «Тревога», Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

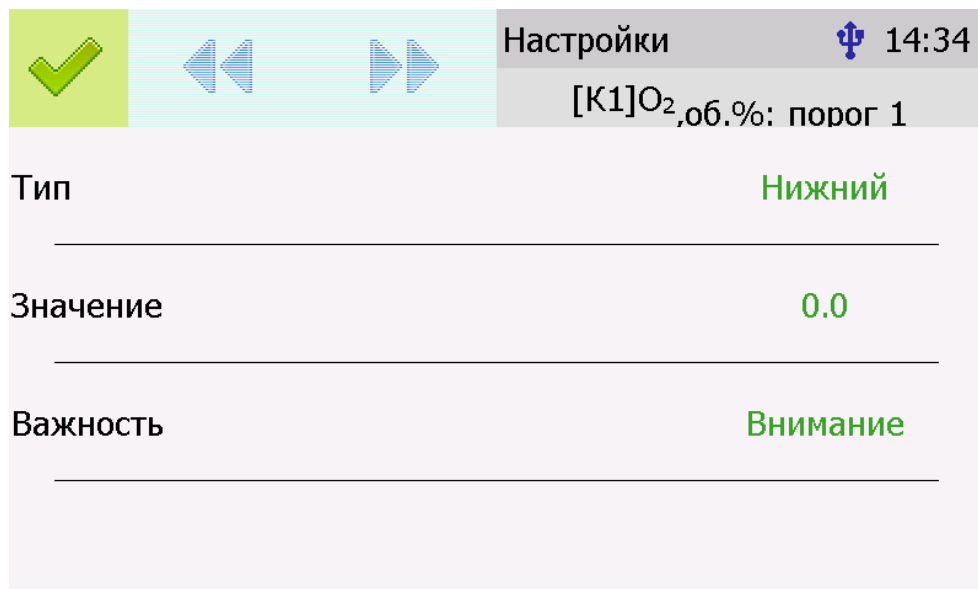


Рисунок 6.21 Экран настройки второго порога.

Настройки каналов измерения.

Нажать на область 2, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден для перехода к экрану отображения состояния параметра, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден. При нормальной работе на экране будет индцироваться «ошибок не обнаружено». В случае возникновения ошибок, на данном экране будет индцироваться тип ошибки.

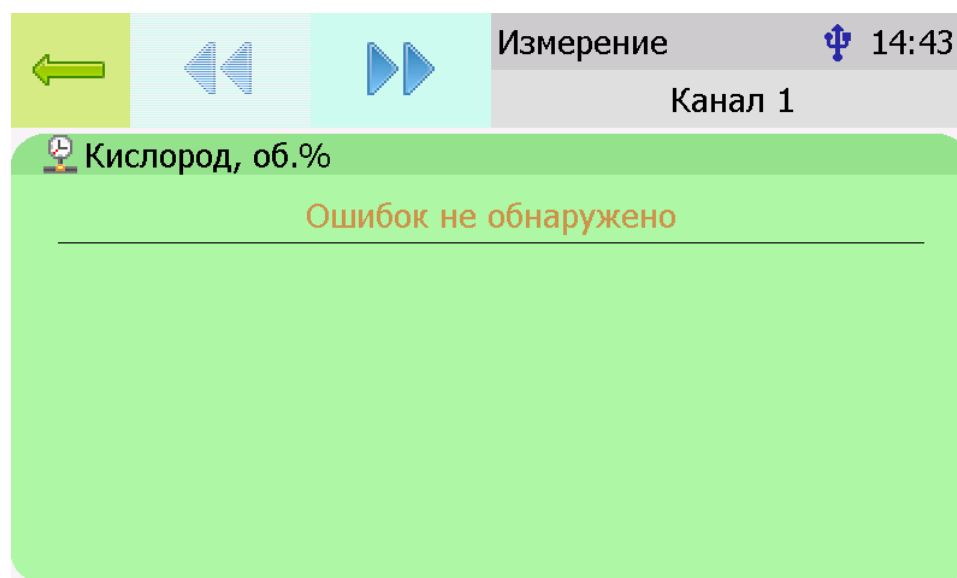


Рисунок 6.22 Экран отображения состояния параметра.

На главном экране измерений может отображаться 1 или 2 параметра от одного

измерительного канала. Настройка параметров, которые будут отображаться на главном экране осуществляется в экране настройки отображения параметров, вход в который осуществляется нажатием на область 2, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден. Экран настройки отображения параметров, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

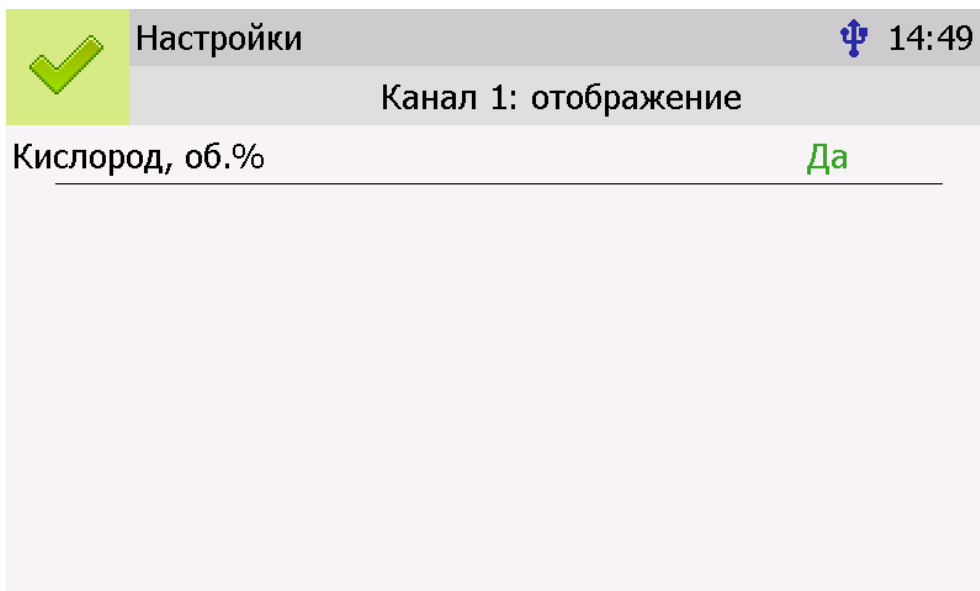


Рисунок 6.23 Экран настройки отображения параметров.

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

Настройки каналов управления

Вход в режим отображения и настройки каналов управления прибора (Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден) осуществляется нажатием на область 1, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден (Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден). Возврат к общему экрану каналов измерения осуществляется повторным нажатием на ту же область.

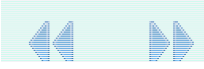



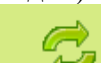
а)



б)

Рисунок 6.24 Режим отображения каналов управления
(а – каналы «реле», б – каналы «ток»)

В данном режиме на дисплее отображаются настройки каналов управления с 1-го по 16-ый, перелистывание с экрана отображения 1-8 каналов к отображению 9-16 каналов и обратно осуществляется кнопками . Каждый канал управления может быть включен в режиме *логического сигнализатора* (все каналы), *стабилизации с гистерезисом* (каналы «реле») или *линейного выхода* (каналы «ток»).

Кнопка  обновляет информацию о состоянии каналов управления и переводит прибор к экрану состояния каналов управления (Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден). Возврат к предыдущему экрану осуществляется повторным нажатием кнопки .



а)



б)

Рисунок 6.25 Вид экрана состояния каналов управления

Выбор канала управления для настройки осуществляется нажатием на область соответствующего канала, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.



а) канал реле



б) канал ток

Рисунок 6.26 Виды экрана первого и пятого канала управления

В режиме ручного управления нажатие на область 1, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден приводит к принудительному замыканию\размыканию реле (для реле каналов) или к включению\отключению максимального значения тока аналогового выхода (для токовых каналов, в зависимости от выбранного диапазона, область 2, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден).




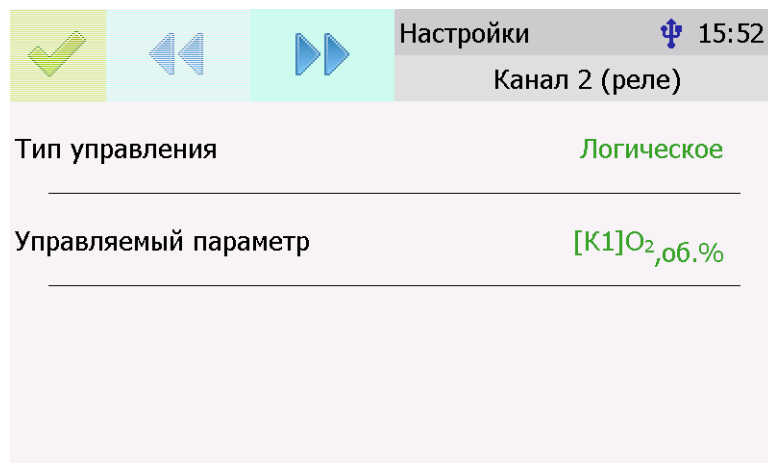
а) канал реле



б) канал ток

Рисунок 6.27 Вид экрана включенного канала управления

Выбор и настройка логики канала управления осуществляется нажатием на область  п.1, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден. В открывшемся экране настройки выбирается выходной диапазон (0...5, 0...20, 4...20 мА для токовых выходов) тип управления (**логическое**, **гистерезис**, **ручное** – для реле; **логическое**, **линейный выход**, **ручное** – для токовых выходов) и управляемый параметр, где в [КX] X-номер канала измерения, Рисунок 6.28 Вид первого экрана настройки канала управления. Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден



а) канал реле

б) канал ток

Рисунок 6.28 Вид первого экрана настройки канала управления.

Тип управления: Логическое.

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

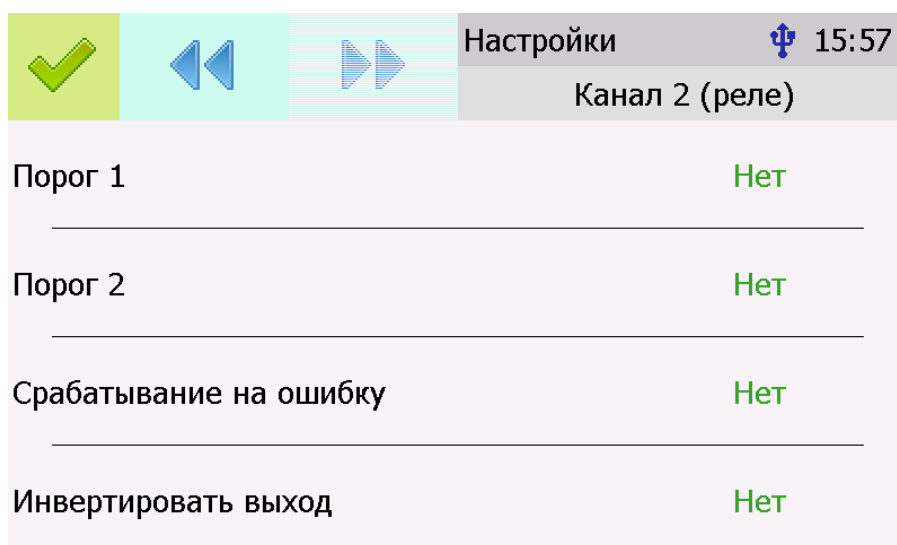




Рисунок 6.29 Вид 2 экрана настройки логического управления.

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

Тип управления: Гистерезис.

При выборе типа управления «гистерезис» и нажатия кнопки «» газоанализатор отображает экран настройки гистерезиса, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден. При инверсии выхода: «нет события» – реле замкнуто, «есть событие» – реле разомкнуто.

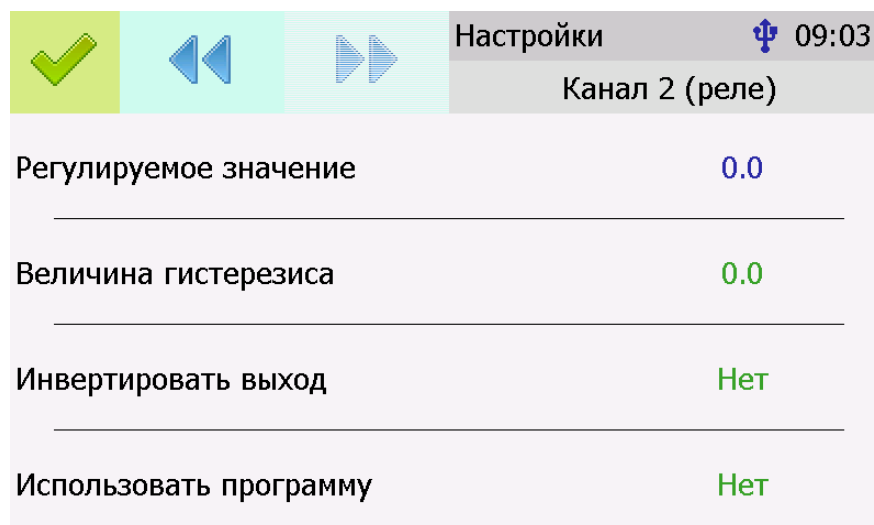




Рисунок 6.30 Вид экрана настройки гистерезис

На этом экране настраиваются регулируемое значение параметра и величина гистерезиса,

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

Программа регулирования.

Выбор «Да» в области «использовать программу» активирует программу изменения стабилизируемого параметра во времени, по этой программе стабилизируемый параметр линейно изменяется по точкам программы, Рисунок 6.31 Вид экрана настройки программы регулирования. Для входа на экран настройки программы регулирования нажать  после активации программы.

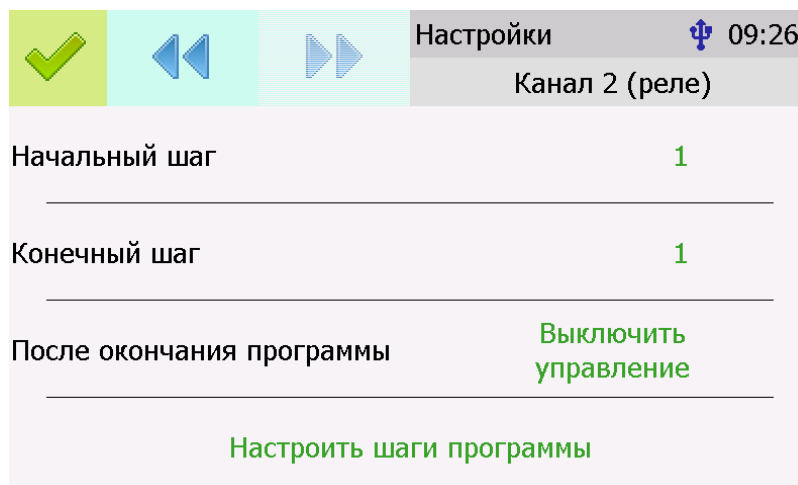


Рисунок 6.31 Вид экрана настройки программы регулирования

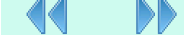
На этом экране устанавливается первый и последний шаг программы, а также настройка работы управления после ее окончания. Возможные варианты работы после окончания программы: «Регулировать значение по умолчанию» - после окончания выполнения программы прибор переходит на логику «Гистерезис»; «Регулировать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

Настройка шагов программы.

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

Вход в режим настройки шагов программы осуществляется нажатием на «Настроить шаги программы», Рисунок 6.31 Вид экрана настройки программы регулирования. Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

В настройку каждого шага программы регулирования входят такие параметры как «Значение параметра»; «Время выхода» - время перехода от предыдущего значения параметра к текущему (в секундах); «Время удержания» - время до начала перехода к

следующему значению параметра в секундах. Кнопки  осуществляют переход к предыдущему или последующему шагу соответственно, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

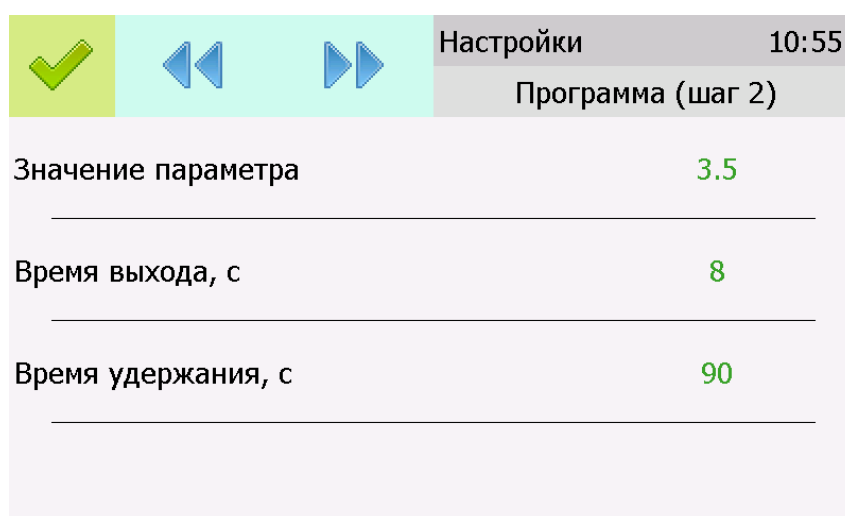



Рисунок 6.32 Вид экрана настройки второго шага программы регулирования

Нажать кнопку  для сохранения настроенных шагов программы, прибор вернется к экрану Рисунок 6.31 Вид экрана настройки программы регулирования.

После настройки нажать кнопку  для сохранения установленных значений, отобразится экран, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

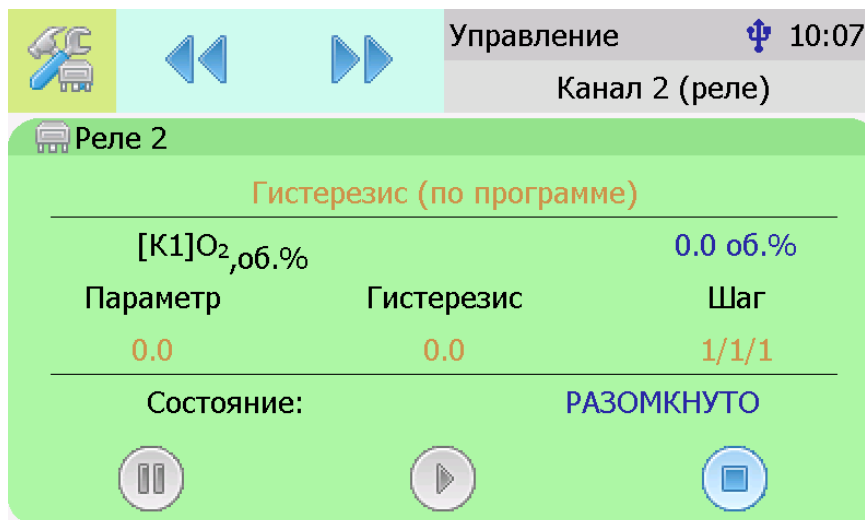


Рисунок 6.33 Экран канала управления с настроенной программой.

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



Рисунок 6.34 Кнопки управления работой программы регулирования.

Тип управления: Линейный токовый выход.

При выборе типа управления «лин.выход», выбора токового диапазона, Рисунок 6.28 Вид первого экрана настройки канала управления.б и нажатия кнопки «далее» газоанализатор отображает экран настройки линейного токового выхода, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден. На этом экране выбираются значение параметра для максимального и минимального токовых значений. Сохранение настроек осуществляется нажатием кнопки



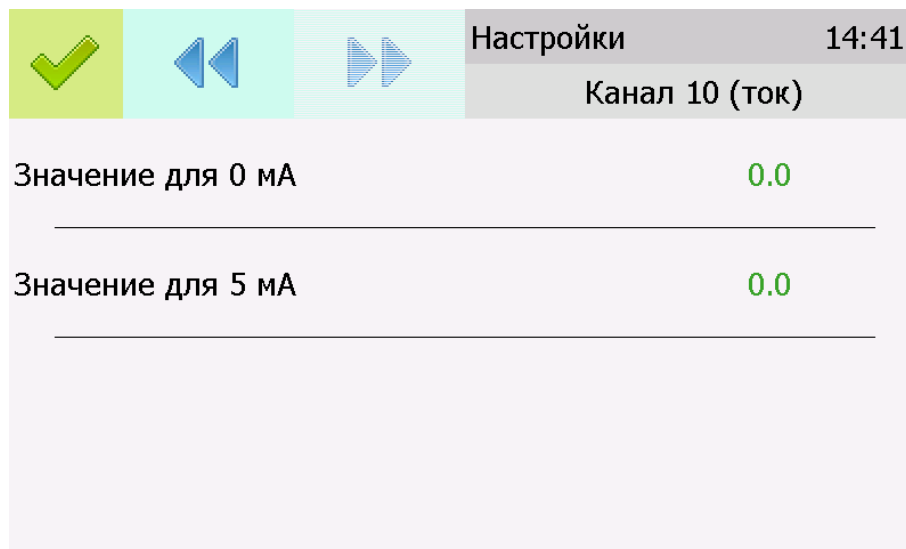



Рисунок 6.35 Вид экрана настройки линейного токового выхода 0...5 мА.

Общие настройки газоанализатора.

Вход в экран общих настроек газоанализатора осуществляется из главного экрана каналов измерения нажатием на кнопку , см. Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

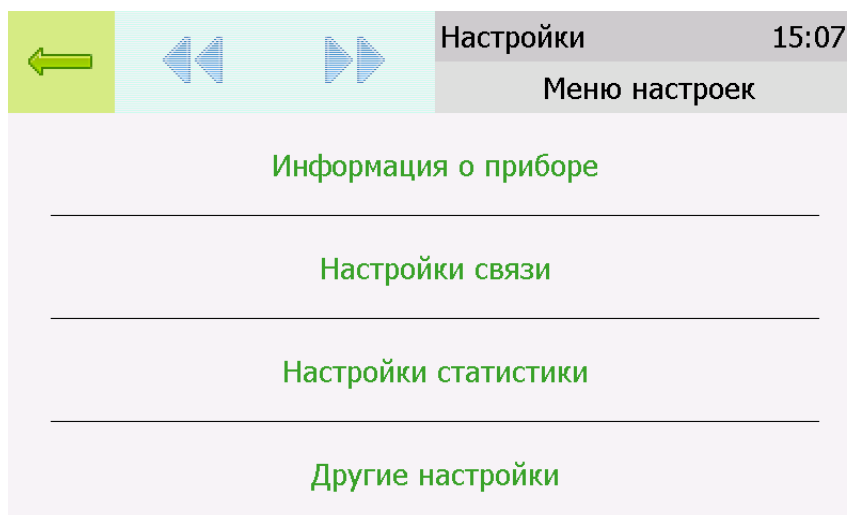


Рисунок 6.36 Экран общих настроек

В меню **информация о приборе** содержится информация о конфигурации газоанализатора, технологическом номере и версии внутреннего программного обеспечения)

Меню **настройки связи** служит для индикации и настройки сетевых параметров газоанализатора, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

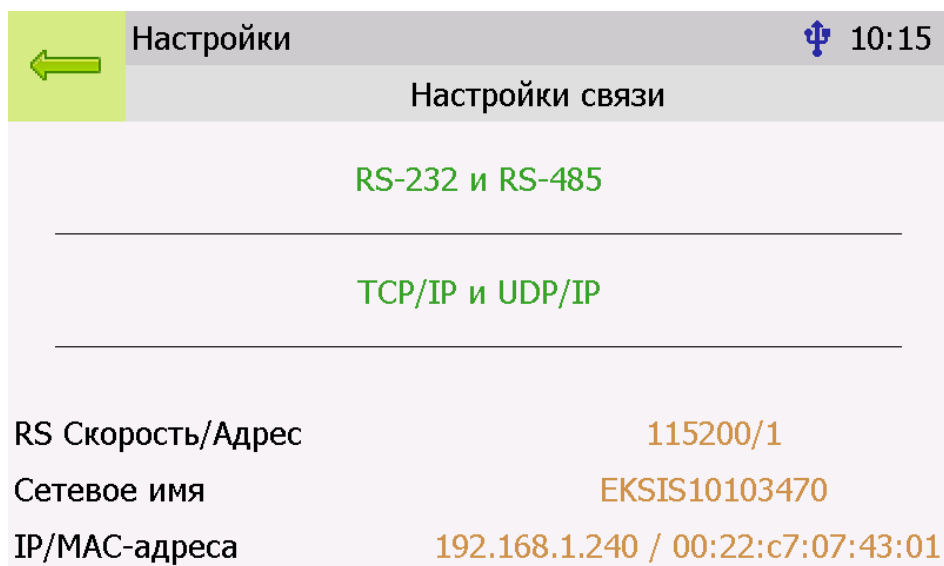


Рисунок 6.37 Экран настроек связи (ПКГ-4 /8-Т-К-УР-ЗА-Е)

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

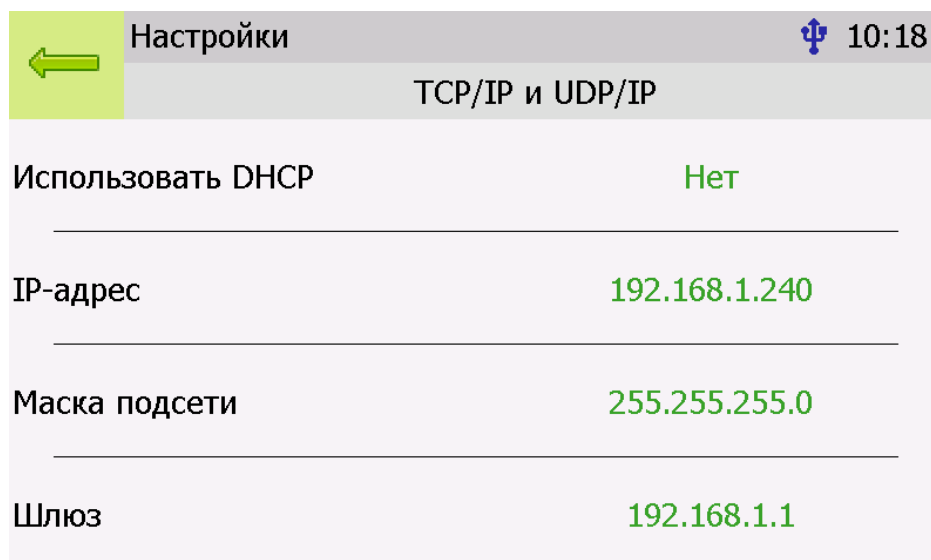


Рисунок 6.38 Экран настройки TCP/IP

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

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

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

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

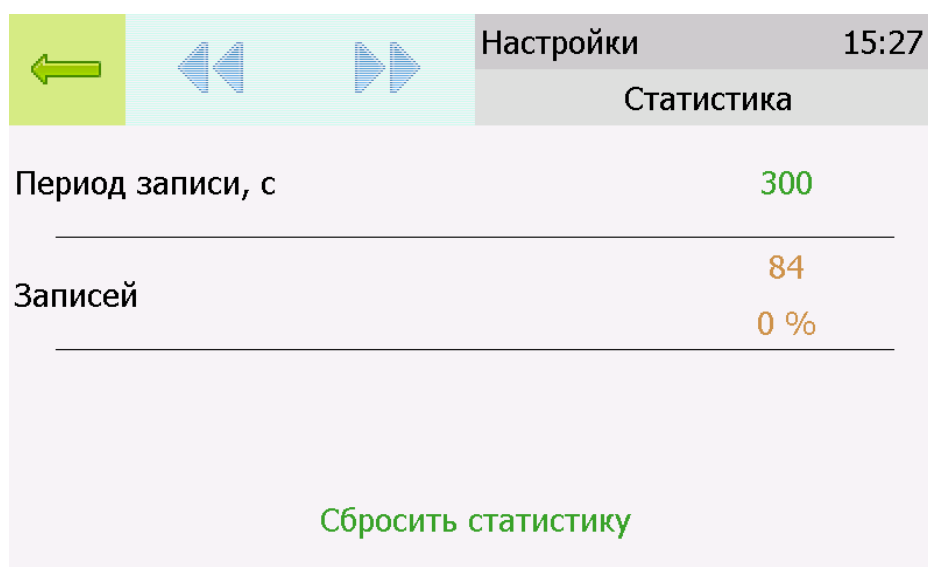


Рисунок 6.39 Экран настройки статистики

Другие настройки

Из меню «**Другие настройки**» осуществляется переход к настройкам внутреннего времени и даты газоанализатора, к настройкам звука, к режиму калибровки экрана, а также осуществить сброс настроек газоанализатора до заводских установок, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден



Рисунок 6.40 Экран другие настройки

Внутреннее время газоанализатора отображается во всех меню в верхней правой части дисплея и служит для корректной записи статистических данных. Для настройки времени следует зайти в экран настройки времени и даты с экрана общих настроек, Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

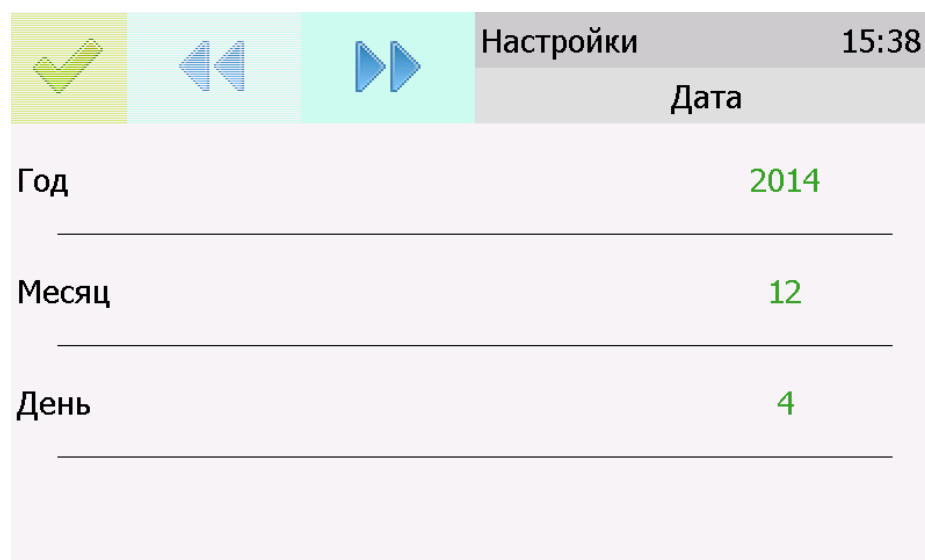



Рисунок 6.41 Первый экран настройки даты и времени

На первом экране настройки даты и времени следует ввести дату, кнопка «Далее» переместит к следующему экрану, где устанавливается актуальное время. Для сохранения установок даты и времени нажать кнопку , Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден

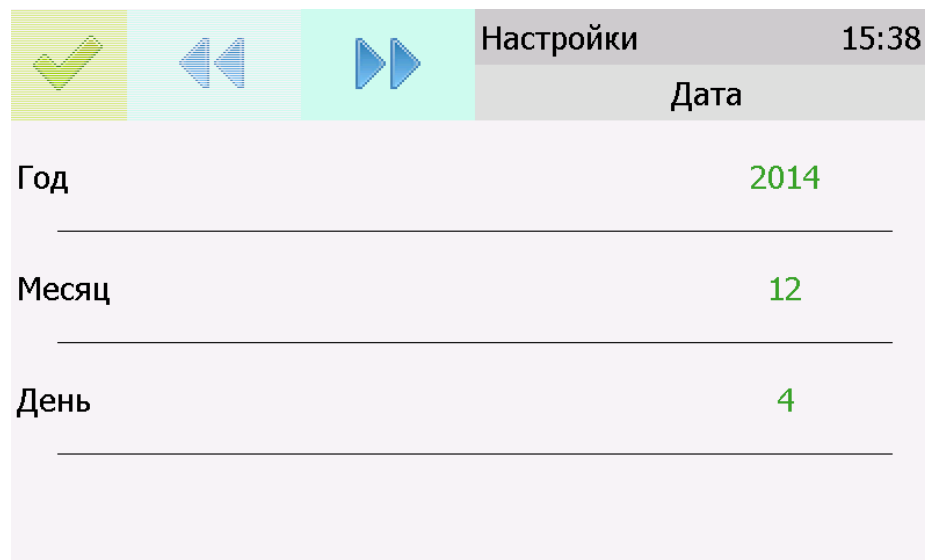


Рисунок 6.42 Второй экран настройки даты и времени

Работа с компьютером

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

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



- включение компьютера и вставка компакт-диска в привод компакт-дисков, запуск файла **setup.exe** (**setup_x64.exe** для 64-битной версии Windows) из корневой папки на компакт-диске;
- установка программного обеспечения Eksis Visual Lab с компакт-диска, руководствуясь инструкцией по установке **setup.pdf** (находится на компакт-диске в корневой папке);
- (опционально) установка драйвера **USB Bulk device** (инструкция по установке находится на компакт-диске);
- запуск Eksis Visual Lab (Пуск → Все программы → Эксис → Eksis Visual Lab);
- подключение газоанализатора к компьютеру с помощью кабеля;
- добавление газоанализатора в список устройств (кнопка ) , задание технологического номера, настройка интерфейса связи (номер порта, скорость связи и сетевой адрес), запуск обмена (кнопка 

Таблица 5.3

Наименование газоанализатора	Тип связи	Программа на ПК	Версия внутреннего ПО	Дополнительно
ПКГ-4 /8-Т-К-УР-ЗА(-Е)	Кабель USB Кабель RS-232 Кабель RS-485* Кабель Ethernet*	Eksis Visual Lab	1.15 см.п.6.7	При использовании интерфейса RS-485 для связи с компьютером необходим преобразователь интерфейсов.
ПКГ-4 /8-Т-К-УР-ЗА-Е	Кабель Ethernet	Интернет браузер		При использовании интерфейса Ethernet требуется ввести в адресную строку браузера IP-адрес газоанализатора, указанный на экране TCP/IP рисунки.6.22, 6.23.

*- В зависимости от исполнения.

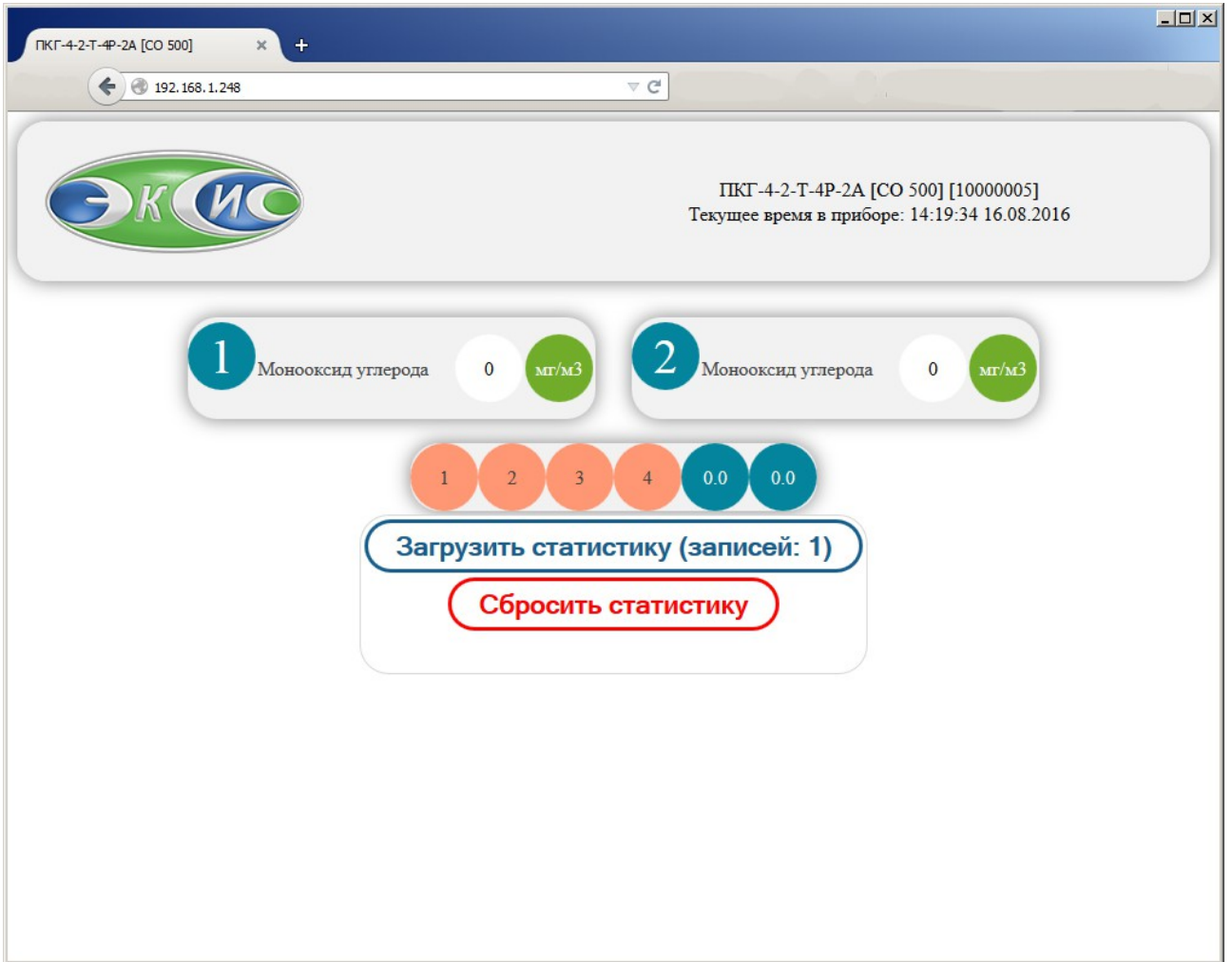


Рисунок 6.43 Web-интерфейс газоанализатора ПКГ-4 /2-Т-К-4Р-2А-Е.

1. Внутреннее программное обеспечение

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

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

Идентификационные данные встроенного ПО газоанализаторов приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Pkg4v.txt	Pkg4n.txt	Pkg4x.txt	EVL.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.15	2.15	1.15	2.17
Цифровой идентификатор ПО	75DE9CBA91 1F79906364F E7D37F36BE E571F05C277 DE552A041A 5A39D8F8ED 65, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94	E736AE92F54 4FCA6752E88 2A3E1E461A 357EAF367E CFDF78C82B B97C66B1813 6, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94	3E2A5A8D14 41E396A4FA4 E3765570B22 03984E0D473 3F55B5C3413 A83A786774, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94	25EB09D4534 83386D44F65 50AADB70C0 94A8015B772 C825F97B2C DBC615D0E1 8, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	-	-	-
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

7

Список возможных неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1 Возможные неисправности

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

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

8 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

На передней панели измерительного блока нанесена следующая информация:

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

На задней панели измерительного блока указывается:

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

Пломбирование газоанализатора выполняется:

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

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

9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

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

10 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки газоанализатора приведена в таблице 10.1.

Таблица 10.1 Комплектность

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
1 ⁽¹⁾	Измерительный блок ПКГ-4 /8-Т-К-УР-ЗА – возможны следующие варианты исполнения	1 шт.
1.1	Измерительный блок ПКГ-4 /8-Т-К-16Р	
1.2	Измерительный блок ПКГ-4 /8-Т-К-16А	
1.3	Измерительный блок ПКГ-4 /8-Т-К-8Р-8А	
2 ^(1,2)	Измерительный преобразователь концентрации - возможны следующие варианты исполнения:	до 8 шт.
2.1	ИПК-03 - в алюминиевом корпусе в виде “микрофона”	
2.2	ИПК-04-М8 - в виде проточной камеры в корпусе из нержавеющей стали, штуцеры М8х1	
2.3	ИПК-04-М16 - в виде проточной камеры в корпусе из нержавеющей стали, штуцеры М16х1,5	
3 ⁽³⁾	Кабель подключения преобразователя к измерительному блоку, 10 м	до 8 шт.
4 ^(1,2)	Кабель для подключения к компьютеру	1 шт.
4.1	Кабель RS-232, 10 м	1 шт.
4.2	Кабель USB, 1 м	1 шт.
5 ⁽²⁾	Диск или USB-накопитель с программным обеспечением	1 шт.
6	Свидетельство о поверке	1 шт.
7	Методика поверки	1 шт.
8	Руководство по эксплуатации и паспорт ТФАП.413412.023	1 экз.
(1) – вариант определяется при заказе; (2) – позиции поставляются по специальному заказу; (3) – длина кабеля может быть изменена по заказу до 1000 м.		

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Газоанализатор ПКГ-4 /8-Т-К-_____ зав. № _____ изготовлен в соответствии с

ТУ 4215-004-70203816-2015 и комплектом конструкторской документации ТФАП.413412.023 и признан годным для эксплуатации.

Поставляемая конфигурация:

Интерфейс	
RS-485	Ethernet

Название комплектующей части	Канал №	Тип	Заводской №
Преобразователь	1		
Преобразователь	2		
Преобразователь	3		
Преобразователь	4		
Преобразователь	5		
Преобразователь	6		
Преобразователь	7		
Преобразователь	8		
		Длина	Количество
Кабель сетевой			
Кабель для подключения преобразователя к измерительному блоку			
Кабель нульмодемный для связи с компьютером			
Кабель USB			
Программное обеспечение, CD-диск, или USB-накопитель			
Свидетельство о поверке № _____			

Дата выпуска _____ 202 г.

Представитель ОТК _____

Дата продажи _____ 202 г.

МП.

12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 12.1** Изготовитель гарантирует соответствие газоанализатора требованиям ТУ 4215-004-70203816-2015 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 12.2** Гарантийный срок эксплуатации газоанализатора – 12 месяцев со дня продажи.
- 12.3** В случае выхода газоанализатора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт.
- 12.4** В случае проведения гарантийного ремонта гарантия на газоанализатор продлевается на время ремонта, которое отмечается в листе данных о ремонте газоанализатора.
- 12.5** Доставка прибора изготовителю осуществляется за счет потребителя. Для отправки прибора в ремонт необходимо: упаковать прибор надлежащим образом во избежание повреждений при его транспортировке; вместе с сопроводительным письмом, оформленным на фирменном бланке, с указанием полных реквизитов, контактной информацией (контактный телефон, e-mail, контактное лицо), целей отправления прибора и описанием неисправностей (при их наличии) привезти лично либо отправить любой транспортной компанией в офис предприятия-изготовителя по адресу: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, строение 2, комната 314.
Адрес для отправлений ФГУП «Почта России»: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 146.
- 12.6** Гарантия изготовителя не распространяется и бесплатный ремонт не осуществляется:
1. в случаях если в документе «Руководство по эксплуатации и паспорт» отсутствуют или содержатся изменения (исправления) сведений в разделе «Сведения о приемке»;
 2. в случаях внешних или внутренних повреждений (механических, термических и прочих) прибора, разъемов, кабелей, сенсоров;
 3. в случаях нарушений пломбирования прибора, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;
 4. в случаях загрязнений корпуса прибора или датчиков;
 5. в случаях выхода из строя прибора или датчиков в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов;
- 12.7** Периодическая поверка газоанализатора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 12.8** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт.
- 12.9** Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет шесть месяцев со дня отгрузки газоанализатора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.
- 12.10** Рекомендуются ежегодно проводить сервисное обслуживание газоанализатора на заводе-изготовителе.
- 12.11** Изготовитель не несет гарантийных обязательств на поставленное оборудование,

если оно подвергалось ремонту или обслуживанию в не сертифицированных изготовителем сервисных структурах.

13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ

Таблица 13.1 Данные о поверке газоанализатора

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

--	--	--	--	--	--

14 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

Таблица 14.1 Сведения о ремонте

Дата поступления	Неисправность	Выполненные работы	Дата завершения ремонта

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Свидетельство об утверждении типа средств измерений



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.001.A № 60864/1

Срок действия до 08 декабря 2020 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В,
ПКГ-4 Н, ПКГ-4 /Х

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

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

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 62615-15

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 242-1930-2015

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

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

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

А.В.Кулешов



..... 2018 г.

Серия СИ

№ 032801

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Работа по протоколу Modbus RTU и TCP

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

Регистры:

1. С 0 по 191 – данные измерений. На 1 значение приходится 2 регистра: в регистре с младшим номером хранится старшая часть числа (high word), в регистре с большим номером – младшая часть числа (low word).
2. С 192 по 287 – данные об ошибках параметров измерения. На 1 значение приходится 1 регистр. Нормальное состояние слова – нулевое значение, иначе – присутствует ошибка.

Данные и ошибки размещены подряд. В регистрах 0 и 1 находится значение первого параметра первого канала, в 2 и 3 – второго параметра первого канала и т.д. В регистре 192 находится слово ошибок первого параметра первого канала, в регистре 193 – слово ошибок второго параметра первого канала и т.д.

Поддерживаемые стандартные коды ошибок Modbus:

1. 0x01 – функция не поддерживается
2. 0x02 – неверный адрес данных – запрошенных параметров не существует, либо запрошенный номер регистра измерений не кратен 2
3. 0x03 – неверное значение данных – количество запрашиваемых регистров измерений не кратно 2

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Н.И. Ханов
22 июля 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4
модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 / Х
Методика поверки.
МП-242-1930-2015

СОГЛАСОВАНО

Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

2015 г.

Разработал
руководитель сектора
Т.Б. Соколов

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 /Х (далее – газоанализаторы), выпускаемые ЗАО “ЭКСИС” (Москва, г. Зеленоград) и ОАО «ПРАКТИК-НЦ» (Москва, г. Зеленоград), и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - один год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

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

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

2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-55) °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
	Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм, присоединение штуцерно-ниппельное под гибкую трубку диаметром 4...8 мм
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ), 6 x 1,5, ТУ 64-2-286-79
	Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) кислород – азот (ГСО 10253-2013), оксид углерода – воздух (ГСО 10242-2013) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92(Приложение А, таблица А.1)
	Азот особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух (марка Б) по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением
Примечания: 1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации; 2) допускается применение других средств поверки, отличных от перечисленных, метрологические характеристики которых не хуже указанных. ¹⁾	

3 Требования безопасности

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

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

3.3 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы «Руководство по эксплуатации и паспорт» ТФАП.413412.020 ... 031 РЭ и ПС(в зависимости от поверяемой модификации) и прошедшие необходимый инструктаж.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

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

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

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

2) подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями раздела «Подготовка прибора к использованию» документов «Руководство по эксплуатации и паспорт» ТФАП.413412.020 ... 031 РЭ и ПС (в зависимости от поверяемой модификации);

3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;

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

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

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

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

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

– наличие маркировки газоанализатора согласно разделу «Маркирование, пломбирование, Упаковка» документов «Руководство по эксплуатации и паспорт» ТФАП.413412.020 ... 031 РЭ и ПС (в зависимости от поверяемой модификации);

– исправность органов управления.

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

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка функционирования газоанализатора

Проверку функционирования газоанализатора проводить в следующем порядке:

– включить газоанализатор в соответствии с указаниями раздела «Подготовка прибора к использованию» документов «Руководство по эксплуатации и паспорт» ТФАП.413412.020 ... 031 РЭ и ПС (в зависимости от поверяемой модификации), после чего должен включиться дисплей;

– на дисплее отобразится режим тестирования, после которого газоанализатор перейдет в режим измерений.

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

6.2.2 Проверка установленных значений порогов срабатывания сигнализации

Войти в основное пользовательское меню из режима измерений в соответствии с указаниями раздела «Режимы работы и настройки прибора» документов «Руководство по эксплуатации и паспорт» ТФАП.413412.020 ... 031 РЭ и ПС (в зависимости от поверяемой модификации).

Перейти в режим отображения порогов срабатывания сигнализации.

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

6.2.3 Проверка герметичности газового тракта (только для исполнений с принудительным отбором пробы, кроме ПКГ-4 В-К-П, ПКГ-4 В-СО-П)

– сжимают резиновую грушу УЗГП-3 до предела и отпускают.
Результаты проверки считают положительными, если УЗГП-3 не восстанавливает первоначальную форму за 3 мин.

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

Проверку производительности встроенного компрессора производят в следующей последовательности:

а) подсоединяют к штуцеру «ВХОД» газоанализатора ротаметр типа РМ-А-0,063 ГУЗ или аналогичный

Примечание - для исполнений ПКГ-4 В-К-П, ПКГ-4 В-СО-П штуцер «выход» должен быть закрыт заглушкой;

б) включают прибор или встроенный побудитель расхода (в зависимости от исполнения);

в) фиксируют установившиеся показания по шкале ротаметра.

Результаты проверки считают положительными, если значение расхода анализируемой среды, обеспечиваемое газоанализатором, лежит в пределах $(0,3 \pm 0,2)$ $\text{дм}^3/\text{мин}$.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

– проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в газоанализатор (в зависимости от модификации и исполнения отображается на дисплее при включении электрического питания или доступно для просмотра через меню газоанализатора);

– сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газоанализаторов.

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

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора производят в следующей последовательности:

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

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

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – при первичной поверке;

- №№ 1 – 2 – 3 при периодической поверке

Время подачи каждой ГС не менее 90 с, время подачи контролируют с помощью секундомера.

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки:

- равным $(0,3 \pm 0,1)$ $\text{дм}^3/\text{мин}$ для исполнений с диффузионным отбором пробы;

- для исполнений принудительным отбором пробы (для исполнений ПКГ-4 В-К-П, ПКГ-4

кислорода, %, или массовая концентрация оксида углерода, мг/м³, рассчитывают по формуле

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

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ГС, объемная доля кислорода, %, или массовая концентрация оксида углерода, мг/м³;

C_i^A - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля кислорода, %, или массовая концентрация оксида углерода, мг/м³

д) значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, рассчитывают по формуле

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

д) для исполнения ПКГ-4 /X повторить операции по пп. а) – г) для всех измерительных каналов (измерительных преобразователей) поверяемого газоанализатора.

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

6.4.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (Приложение А, в зависимости от диапазона измерений поверяемого газоанализатора).

Значение вариации показаний газоанализаторов ϑ_Δ , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

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

где C_2^B, C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля кислорода, %, или массовая концентрация оксида углерода, мг/м³;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу в точке поверки 2, объемная доля кислорода, %, или массовая концентрация оксида углерода, мг/м³.

Значение вариации показаний газоанализаторов ϑ_δ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_\delta = \frac{C_2^B - C_2^M}{C_2^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу в точке поверки 2, %.

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

6.4.3 Определение времени установления показаний

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

а) на вход газоанализатора подают ГС №3 (Приложение А, в зависимости от диапазона измерений поверяемого газоанализатора) функцией установившегося показания газоанализатора;

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

Результаты испытания считают положительными, если время установления показаний не превышает 30 с.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляют протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Г.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

7.3 Положительные результаты поверки оформляют знаком поверки и (или) свидетельством о поверке установленной формы, и (или) записью в паспорте (формуляре), заверяемой подписью поверителя и знаком поверки согласно действующему законодательству Российской Федерации.

7.4 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 /Х

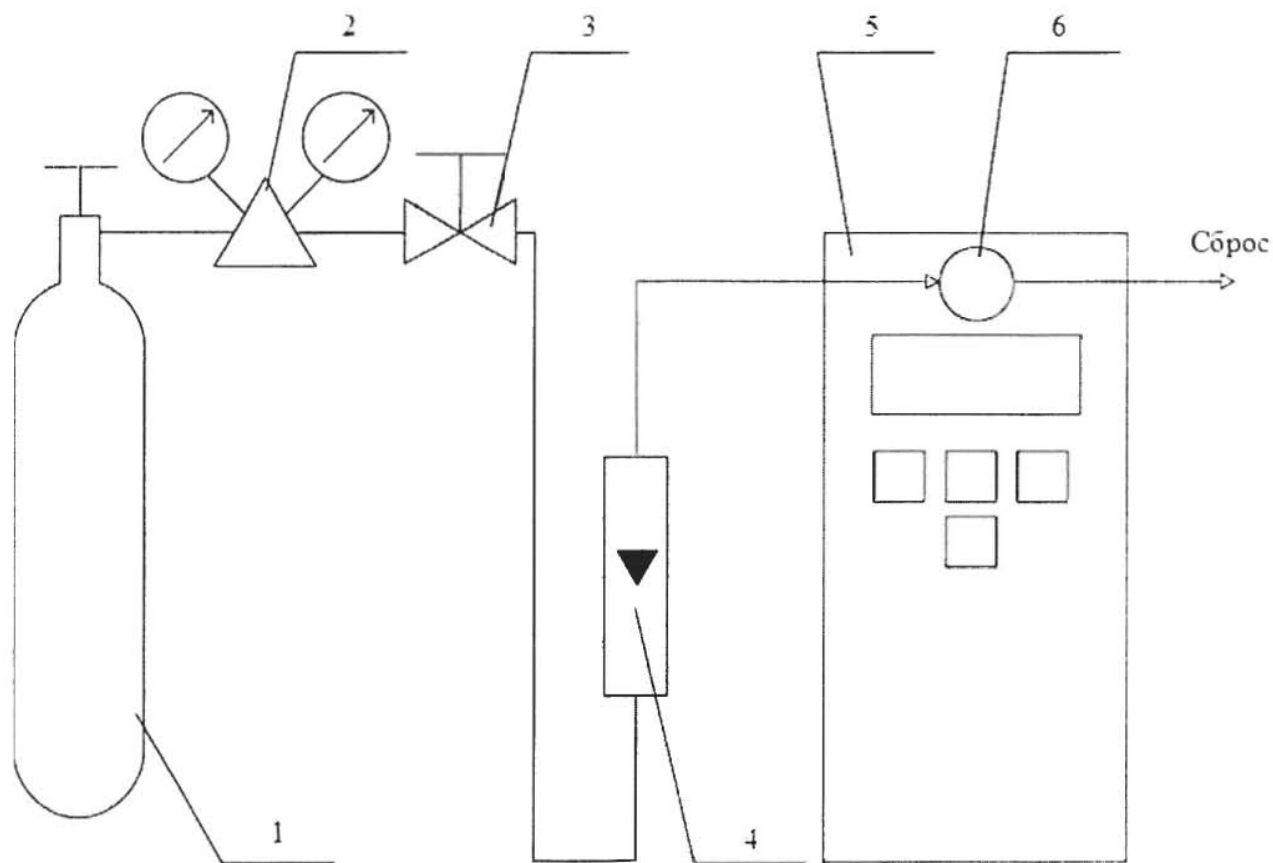
Таблица А.1

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО, ГОСТ, ТУ
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Кислород (O ₂)	От 0 до 30 %	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			15 % ± 5 % отн.		±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
				28,5 % ± 5 % отн.	±(-0,008X + 0,76) % отн.	ГСО 10253-2013
	От 0 до 100 %	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		±(-0,008X + 0,76) % отн.	ГСО 10253-2013
				97 % ± 1,5 % отн.	± (-0,0037X + 0,459) % отн.	ГСО 10253-2013
Оксид углерода (CO)	От 0 до 500 мг/м ³	азот				О.ч., сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,0017 % ± 20 % отн. (20 мг/м ³)	0,034 % ± 20 % отн. (400 мг/м ³)	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10242-2013

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО, ГОСТ, ТУ
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
<p>Примечания:</p> <p>1) Азот газообразный особой чистоты 2-й сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением. Допускается использование вместо азота поверочного нулевого газа – воздуха марки Б в баллонах под давлением, выпускаемого по ТУ 6-21-5-82;</p> <p>2) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.</p> <p>3) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.</p> <p>4) Пересчет значений содержания оксида углерода, выраженных в объемной доле, %, в единицы массовой концентрации, мг/м³, выполнен для нормальных условий (температура 20 °С, атмосферное давление 101,3 кПа).</p>						

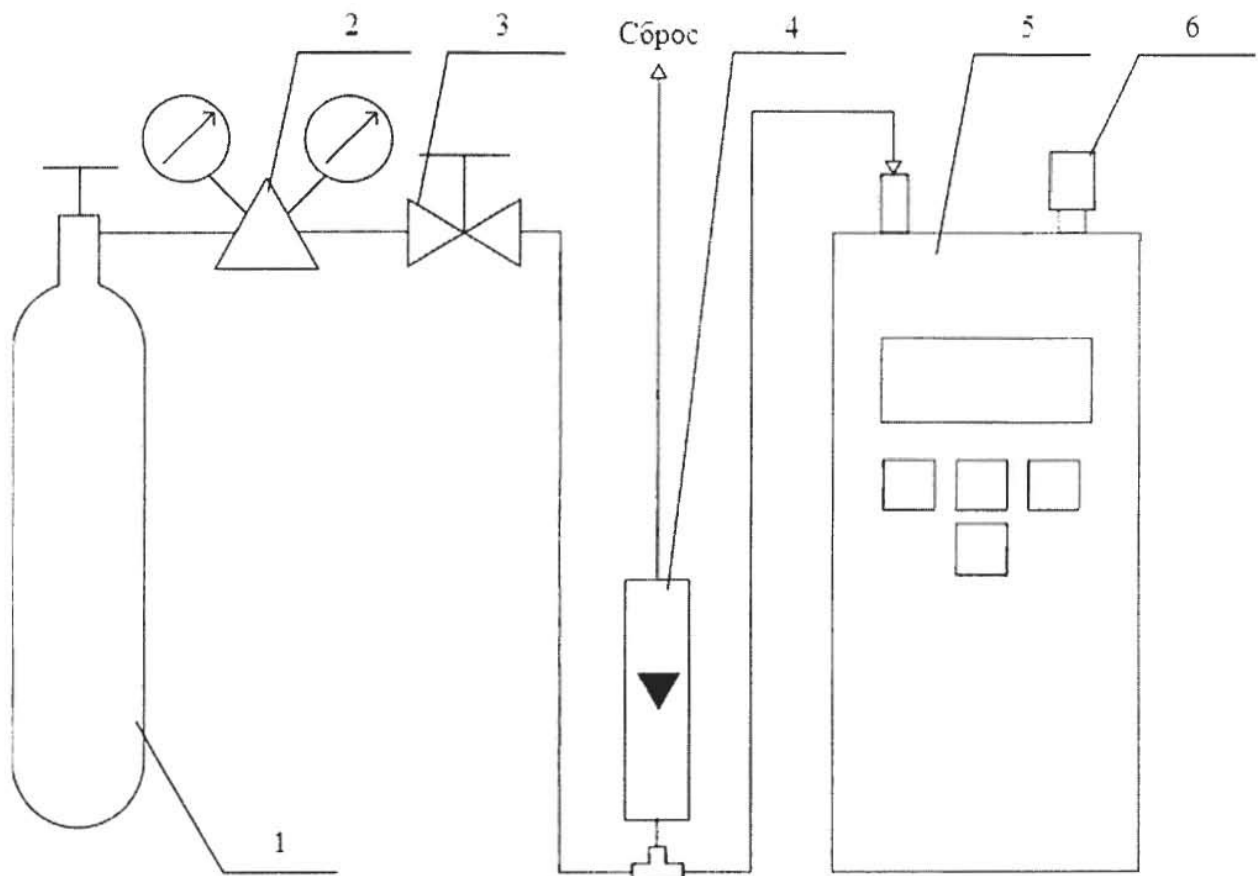
Приложение Б
(рекомендуемое)

Схемы подачи ГС из баллонов под давлением при проведении поверки



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

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



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки трассовый; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – поверяемый газоанализатор (показан условно); 6 – заглушка штуцера «выход» (только для ПКГ-4 В-К-П, ПКГ-4 В-СО-П).

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

Приложение В
(рекомендуемое)

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 /Х

Таблица В.1

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9\text{д}}$, с
	объемной доли определяемого компонента, %	массовой концентрации, мг/м ³		
Кислород (O ₂)	От 0,0 до 30,0	-	± 0,4 % (об.д.)	30
	От 0,0 до 100,0	-	± 1,0 % (об.д.)	
Оксид углерода (CO)	-	От 0 до 20	± 4 мг/м ³	30
	-	св. 20 до 500	± 20 % отн.	

Приложение Г
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки
Протокол поверки

№ _____ от _____

(тип СИ)

1) Заводской номер СИ _____

Модификация СИ _____

2) Принадлежит _____

3) Наименование изготовителя _____

4) Дата выпуска _____

5) Наименование нормативного документа по поверке _____

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

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

8) Условия поверки:

– температура окружающей среды _____

– относительная влажность окружающей среды _____

– атмосферное давление _____

9) Результаты проведения поверки

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

Определение метрологических характеристик

Определение основной погрешности газоанализаторов

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

Определение вариации показаний _____

Определение времени установления показаний _____

Вывод: _____

Заключение _____, зав. № _____

(тип СИ)

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

ФИО и подпись поверителя _____

Выдано свидетельство о поверке _____ от _____

(Выдано извещение о непригодности _____ от _____)
 подпись _____ дата _____