



ООО "НИИИТ"

# Газоанализатор "Сенсон-М"

## Руководство по эксплуатации



ООО "НИИИТ"

Адрес: Россия, 123592, г. Москва, ул. Кулакова д.20 строение 1Г,  
пом. XIV, эт. 3, ком. 10, 11, 52-57

Тел./факс: (495) 788-44-50, (495) 788-44-42

Web: <http://www.senson.ru>

E-mail: [info@senson.ru](mailto:info@senson.ru)



**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Введение.....	4
2. Назначение.....	4
3. Особенности и преимущества .....	5
5. Технические и метрологические характеристики .....	6
4. Информация для заказа .....	6
6. Конструкция и принципы работы.....	15
7. Меры промышленной безопасности .....	18
8. Наличие сертификатов .....	18
9. Работа с прибором.....	19
10. Система электропитания.....	40
11. Пробоотборные устройства .....	41
12. Типичные неисправности и способы их устранения .....	43
13. Правила транспортирования и хранения .....	44
14. Комплект поставки .....	45
15. Гарантии предприятия-изготовителя .....	46
16. Предприятие-изготовитель.....	46
Приложение А. Программа сопряжения Senson-MC_viewer .....	47

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Газоанализатор "Сенсон" модель М (далее – "Сенсон-М") – это переносной многоканальный прибор для измерения концентраций газов. Он обеспечивает высокие метрологические характеристики, при этом обладает удобным, интуитивно понятным интерфейсом пользователя. Однако чтобы эти качества проявились в полной мере, внимательно изучите Руководство по эксплуатации!

Газоанализатор "Сенсон-М" должен применяться только для целей и в условиях, определенных в данном руководстве. Пожалуйста, не вносите несанкционированные изменения в конструкцию газоанализатора и отдельных его элементов – это может повлечь деградацию заявленных метрологических и эксплуатационных характеристик.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Переносной многоканальный газоанализатор "Сенсон-М" (рис.1) предназначен для мониторинга воздуха рабочих зон и технологических сред посредством измерения и цифровой индикации на дисплее содержания кислорода, токсичных и горючих газов. При достижении порогового уровня концентрации прибор может выдавать световые и звуковые сигналы. Для отбора проб прибор оснащен встроенным микронасосом. Газоанализатор может запоминать результаты измерений во встроенной энергонезависимой памяти с последующей передачей их на компьютер для хранения и обработки. Для автономной работы прибор оснащен встроенными аккумуляторными батареями и снабжается зарядным устройством от внешней сети электропитания.

Область применения приборов – промышленные зоны предприятий, рабочие места, колодцы и коллекторы подземных инженерных сетей, туннели, цистерны, трюмы и другие территории, зоны, помещения или технологические объекты, где недостаток кислорода или наличие горючих и токсичных газов создают опасность взрыва, воспламенения или представляют угрозу здоровью персонала.

Предусмотрены три конструктивных исполнения "Сенсон-М" – базовое, экологическое и стационарное. Они имеют отличия, связанные с особенностями эксплуатации (табл.1). В базовом исполнении для работы в труднодоступных местах предусмотрена система принудительной подачи воздуха с помощью встроенного микронасоса и штуцер для присоединения пробоотборных зондов. Для экологического исполнения пробоотборные устройства не предусматриваются, принудительный отбор пробы производится только в месте расположения прибора. Газоанализатор в стационарном исполнении комплектуется кронштейнами для крепления на стену, системой постоянного электропитания от сети 24 В и интерфейсом RS-485.

В зависимости от типа и количества установленных газочувствительных сенсоров, газоанализатор способен одновременно контролировать и индцировать на экране концентрации от 1 до 8 газов. Анализируемые газы и диапазоны измерения в базовых моделях выбираются согласно табл.2. Калибровка возможна только в единицах измерения, указанных в паспорте прибора (% объемной доли либо  $\text{мг}/\text{м}^3$ ). Однако индикация концентрации возможна в единицах  $\text{ppm}$  и % НКПР (для газов и диапазонов, где это применимо).

### 3. ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

- До 8 каналов измерения.
- Установка до 4 порогов на один канал измерения.
- Графический OLED-дисплей с изменяемой яркостью. Отлично виден и в темноте, и при ярком солнечном свете.
- Возможность отображения измеренных значений не только в  $\text{мг}/\text{м}^3$  и в % об. доли, но и в  $\text{ppm}$ , и (для летучих легковоспламеняющихся соединений) в % НКПР.
- Развитая система журналов в энергонезависимой памяти – измерения, превышение порогов, изменение настроек, аварийные события, отключение/включение питания.
- Подключение к компьютеру через USB-разъем для считывания измеренных значений и журналов событий, а также для настройки и калибровки.
- Встроенная энергонезависимая память, не менее 64 тыс. измеренных значений.
- Возможно применение в качестве стационарного прибора с питанием от линии 24 В и передачей данных по каналу RS-485 (протокол MODBUS RTU) (опция).



а)



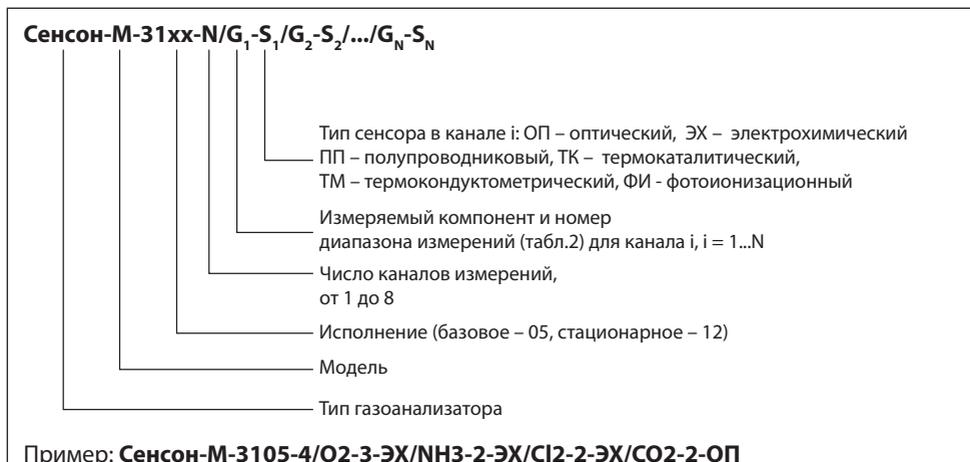
б)

Рис.1. Газоанализатор "Сенсон-М" в матерчатом (а) и пластиковом (б) чехле

#### 4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Газоанализаторы "Сенсон-М" выпускаются в различных вариантах конструктивного исполнения.

Обозначение при заказе:



#### 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип измерительного прибора	Газоанализатор "Сенсон"
Материал корпуса	Пластик
Число каналов измерения	до 8
Производительность микронасоса	900 см <sup>3</sup> /мин
Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С, для сенсоров:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>электрохимических, оптических</li> <li>термокаталитических, полупроводниковых, термокондуктометрических</li> </ul>	не более 0,5 δ не более 0,3 δ

<p>Время установления показаний <math>T_{(0,9)}</math> при нормальных условиях без пробоотборного зонда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для каналов с термокаталитическим сенсором</li> <li>• для каналов измерения кислорода</li> <li>• прочие</li> </ul>	<p>не более 10 с не более 30 с не более 60 с</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• относительная влажность</li> <li>• атмосферное давление</li> <li>• температура</li> </ul>	<p>30...95% 80...104 кПа -30...+50 °C</p>
Выходное напряжение зарядного устройства	5 В (опция 12/24 В, см. п.10)
Время полной зарядки при емкости аккумуляторов 5,2 Ач, не более	6 ч
Номинальное напряжение аккумулятора	3,7 В
Время непрерывной работы без подзарядки*	до 22 ч
Габариты (с чехлом)	не более 170 × 80 × 85 мм
Масса	не более 0,9 кг (не более 1,1 кг с пластиковым чехлом)
Периодичность поверки	не реже 1 раза в 12 месяцев
Уровень взрывозащиты (только для базового и экологического исполнений)	POEx ia I Ma X 0Ex da ia IIC T6 Ga X
Уровень защиты корпуса	IP66/IP67

\* Время работы определяется типом и числом сенсоров

Сведения о диапазонах измерения, концентрации и относительной погрешности газоанализатора "Сенсон" приведены в табл. 1–8.

Таблица 1. Метрологические характеристики ГА с электрохимическими сенсорами

Определяемый компонент	Номер диапазона	Диапазон измерений массовой концентрации или объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной, %	относительной, %
Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	2	от 0 до 1 мг/м <sup>3</sup>	±20	–
		св. 1 до 30 мг/м <sup>3</sup>	–	±15
	3	от 10 до 500 мг/м <sup>3</sup>	–	±10
Азота оксид (NO)	2	от 0 до 1,5 мг/м <sup>3</sup>	±20	–
		св. 1,5 до 30 мг/м <sup>3</sup>	–	±15
	3	от 10 до 1000 мг/м <sup>3</sup>	–	±10
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	2	от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	±20	–
		св. 10 до 200 мг/м <sup>3</sup>	–	±15
	3	от 10 до 1500 мг/м <sup>3</sup>	–	±10
Водород (H <sub>2</sub> )	2	от 0,10 до 4,0 % об.	–	±10
	3	от 1,00 до 100 % об.	–	±5
Водород хлористый (HCl)	2	от 0,010 до 30 мг/м <sup>3</sup>	–	±25

Определяемый компонент	Номер диапазона	Диапазон измерений массовой концентрации или объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной, %	относительной, %
Кислород (O <sub>2</sub> )	1	от 0,01 до 1,0 % об.	–	±10
	2	от 0,10 до 30 % об.	–	±5
	3	от 1,00 до 100 % об.	–	±1
Метанол (CH <sub>3</sub> OH)	2	от 0,10 до 30 мг/м <sup>3</sup>	–	±20
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	2	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	±20	–
		св. 5 до 30 мг/м <sup>3</sup>	–	±15
	3	от 1,0 до 200 мг/м <sup>3</sup>	–	±10
Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	2	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup>	±20	–
		св. 5 до 30 мг/м <sup>3</sup>	–	±15
	3	от 1,0 до 300 мг/м <sup>3</sup>	–	±10
Углерода оксид (CO)	2	от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	±15	–
		св. 10 до 300 мг/м <sup>3</sup>	–	±10
	3	от 10 до 3000 мг/м <sup>3</sup>	–	±10
Формальдегид (H <sub>2</sub> CO)	2	от 0,10 до 30 мг/м <sup>3</sup>	–	±25
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	2	от 0,10 до 30 мг/м <sup>3</sup>	–	±10

Таблица 2. Метрологические характеристики ГА с оптическими сенсорами

Определяемый компонент	Номер диапазона	Диапазон измерений массовой концентрации или объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной	относительной, %
Бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	2	от 0 до 1,4 % об.	±0,07 % об.	–
	4	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	–
Метан (CH <sub>4</sub> )	22	от 0,01 до 5,0 % об.	–	±10
	2	от 0 до 4,4 % об.	±0,22 % об.	–
	4	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	–
	3	от 1,00 до 100 % об.	–	±5
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	2	от 0 до 1,7 % об.	±0,09 % об.	–
	4	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	–
	3	от 1,00 до 100 %	–	±5
Сумма углеводородов (C <sub>2</sub> –C <sub>10</sub> ) в пересчете на C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> или C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	4	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	–
Этанол (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	2	от 0,01 до 1,55 %	–	±15
	4	от 0,32 до 50 % НКПР	–	±15
Углерода диоксид (CO <sub>2</sub> )	1	от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup>	±150 мг/м <sup>3</sup>	–
	2	от 0 до 5 %	±0,2 % об.	–
	3	от 0 до 100 %	±3 % об.	–

Таблица 3. Метрологические характеристики ГА с термокаталитическими сенсорами

Определяемый компонент	Номер диапазона	Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной	относительной, %
Бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	21	от 0 до 0,7 % об.	±0,07 % об.	–
	41	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	–
Водород (H <sub>2</sub> )	21	от 0 до 2,0 % об.	±0,2 % об.	–
	41	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	–
Метан (CH <sub>4</sub> )	21	от 0 до 2,5 % об.	±0,22 % об.	–
	41	от 0 до 57 % НКПР	±5 % НКПР	–
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	21	от 0 до 0,85 % об.	±0,09 % об.	–
	41	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	–
Сумма углеводородов (C <sub>2</sub> –C <sub>10</sub> ) в пересчете на C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> или C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	41	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	–
Этанол (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	21	от 0,01 до 1,55 % об.	–	±15
	41	от 0,32 до 50 % НКПР	–	±15

Таблица 4. Метрологические характеристики ГА с фотоионизационными сенсорами

Определяемый компонент	Номер диапазона	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	1	от 0,010 до 10	±25
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	1	от 0,010 до 3,0	±20
Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	1	от 0,010 до 3,0	±15

Таблица 5. Метрологические характеристики ГА с полупроводниковыми сенсорами

Определяемый компонент	Номер диапазона	Диапазон измерений массовой концентрации и объемной доли	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
Водород (H <sub>2</sub> )	21	от 0,01 до 2,0 % об.	±10
	41	от 0,25 до 50 % НКПР	
Метан (CH <sub>4</sub> )	21	от 0,01 до 2,5 % об.	±10
	41	от 0,23 до 57 % НКПР	
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	21	от 0,01 до 0,85 % об.	±10
	41	от 0,60 до 50 % НКПР	
Сумма углеводородов (C <sub>2</sub> -C <sub>10</sub> ) в пересчете на C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> или C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	1	от 50 до 3000 мг/м <sup>3</sup>	±25
	41	от 5,0 до 50 % НКПР	±10
Этанол (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	1	от 50 до 5000 мг/м <sup>3</sup>	±25
	21	от 0,01 до 1,55 % об.	±15
	41	от 0,32 до 50 % НКПР	

Таблица 6. Метрологические характеристики ГА с термокондуктометрическими сенсорами

Определяемый компонент	Номер диапазона	Диапазон измерений объемной доли, %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
Водород (H <sub>2</sub> )	3	от 1,0 до 100	±5
Гелий (He)	3	от 1,0 до 100	±20
Углерода диоксид (CO <sub>2</sub> )	3	от 1,0 до 100	±10

Примечания:

- Нормирующее значение для приведенной погрешности – верхний предел диапазона измерений;
- Диапазон показаний для всех определяемых компонентов начинается от 0;
- Диапазон включает нижнее и верхнее значение, если не указано иное;
- Значения НКПР – по ГОСТ 30852.19-2002;
- Время установления показаний для прогретого и готового к работе прибора T<sub>90</sub> не более 60 с, T<sub>90</sub> для кислорода (O<sub>2</sub>) не более 30 с;
- Градуировка газоанализатора для измерения содержания суммы углеводородов производится по пропану или по гексану.

Таблица 7. Дополнительные погрешности измерений, в долях от основной погрешности

Влияющие факторы, в пределах рабочих условий эксплуатации	Тип сенсора		
	ЭХ	ТК, ПП, ТКС	ОП, ФИ
Изменение температуры среды на 10 °С	0,5	0,3	0,5
Изменение атмосферного давления на 3,3 кПа	0,2	0,2	0,5
Изменение влажности газовой смеси на 10% отн.	0,5	0,2	0,1
Влияние не измеряемых компонентов (табл.8)	1,5	1,5	1,5
Влияние переменного состава суммы углеводородов (от C <sub>2</sub> до C <sub>10</sub> )	–	2,0	2,0

Нормальные условия измерений	
Температура окружающей среды, °С	20±5
Относительная влажность, %	30–80
Атмосферное давление, кПа	96,0–104,6

Таблица 8. Предельное содержание в анализируемой среде не измеряемых компонентов

Канал измерения	Предельное содержание не измеряемых компонентов, мг/м <sup>3</sup> (для Н <sub>2</sub> – об. доля %)								
	NO <sub>2</sub>	NO	NH <sub>3</sub>	HCl	CH <sub>3</sub> OH	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> , %	SO <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>
NO <sub>2</sub>	–	–	–	–	–	10	–	100	0,5
NO	10	–	–	–	–	10	–	10	–
NH <sub>3</sub>	10	10	–	–	–	10	2	10	3
O <sub>2</sub>	–	–	–	–	–	–	2	–	–
CH <sub>4</sub>	–	–	–	–	–	–	0,1	–	–
CH <sub>3</sub> OH	–	–	–	–	–	10	–	–	–
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	–	–	–	–	–	–	0,1	–	–
H <sub>2</sub> S	3	3	20	5	1	–	2	–	0,5
SO <sub>2</sub>	10	10	–	–	–	10	2	–	–
CO	–	–	–	–	–	–	0,001	–	–
H <sub>2</sub> CO	–	–	–	–	–	0,1	2	–	–
Cl <sub>2</sub>	0,1	–	–	–	–	–	2	–	–
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	–	–	–	–	–	–	0,01	–	–

## 6. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Конструктивно газоанализатор "Сенсон-М" выполнен в пластмассовом корпусе, размещаемом в переносном чехле – матерчатом либо ударогазящем пластиковом. Органы управления расположены на лицевой панели прибора, разъемы электрического и газового трактов – на правой боковой стенке (рис.2). Принцип работы газоанализатора основан на считывании измеренных сенсорами значений концентрации, отображении полученной информации и ее записи в журнал измерений в энергонезависимой памяти прибора.

Возможны два вида измерений – управляемые и постоянные. Управляемые измерения – основной режим работы прибора. Они подразумевают, что измерения можно проводить только при включенном встроенном микронасосе. Измерения начинаются через 10 с после нажатия кнопки . При этом запускается микронасос, в течение 10 с продувается газовый тракт, после чего начинают работать измерительные датчики. При повторном нажатии кнопки  насос выключается, измерения останавливаются. Если насос отключен, прибор переходит в режим микропотребления через заданное время после

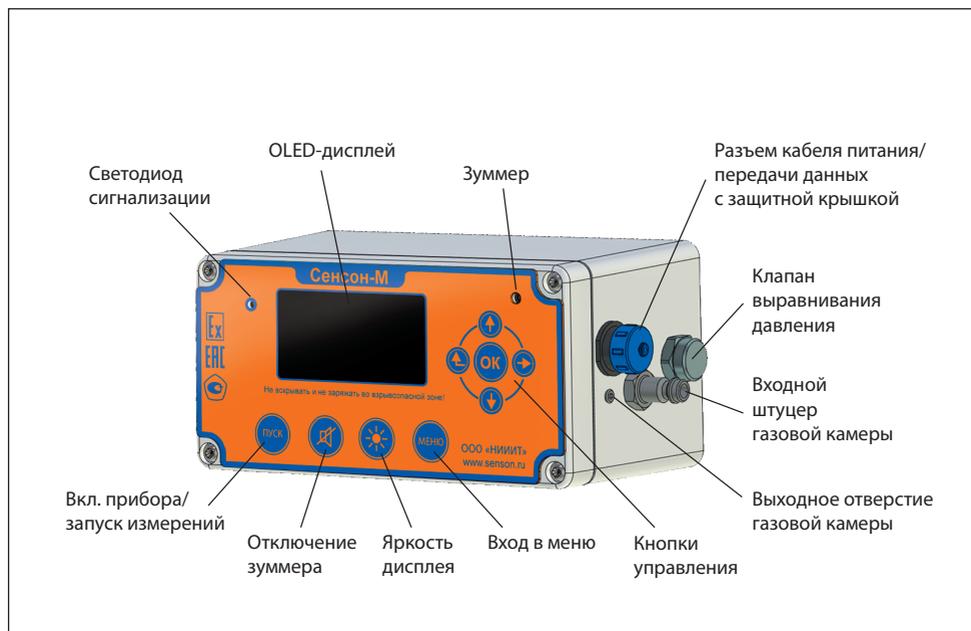


Рис.2. Газоанализатор "Сенсон-М". Органы управления

последнего нажатия на клавишу (по умолчанию – 5 минут, см. п. 9.4.4.5 Индикатор). Дисплей при этом выключается, о работе прибора свидетельствует редкое мигание зеленого индикатора (раз в 5 с).

Постоянные измерения подразумевают, что есть внешний источник газового потока (например, внешний пробоотборный насос или баллон с газовой смесью). В этом случае измерения выполняются постоянно, вне зависимости от включения/отключения встроенного микронасоса.

В зависимости от измеряемых веществ, в газоанализаторе используются газочувствительные сенсоры, основанные на различных принципах преобразования:

- полупроводниковый – на адсорбции газообразного вещества поверхностью газочувствительного слоя сенсора с изменением электрического сопротивления этого слоя;
- электрохимический – на возникновении ЭДС на электродах сенсора при химической реакции с измеряемым веществом;
- терموкаталитический – на термохимической реакции горючего вещества с кислородом воздуха на поверхности катализатора чувствительного элемента с выделением тепла и изменением электрического сопротивления сенсора;
- оптический – на избирательном поглощении газами энергии в инфракрасной, видимой и ультрафиолетовой областях спектра;
- термокондуктометрический – на основе различия теплопроводности воздуха и целевых газов;
- фотоионизационный – на основе измерения величины ионного тока при фотоионизации анализируемого газа.

Предусмотрен датчик относительной влажности и температуры анализируемых газовых смесей (опция).

Циклы опроса сенсоров, в зависимости от их типа, могут различаться. Выделено два цикла опроса – стандартный и экономичный. Стандартный цикл опроса можно задавать в пределах от 1 до 30 с. Экономичный цикл устанавливается в пределах от 15 до 60 с и служит для обращения к сенсорам со встроенными нагревателями – полупроводниковым, термокаталитическим, термокондуктометрическим. Применение данного цикла позволяет существенно снизить энергопотребление газоанализатора.

Для отображения информации служит графический дисплей на основе органических светоизлучающих диодов (OLED). На дисплее отображается

концентрация всех измеряемых газов, текущее время, состояние аккумулятора, признак включения насоса и обмена данными с внешним компьютером. Прибор допускает индивидуальную установку двух пар пороговых значений концентрации (на превышение и на снижение) для каждого канала. Сигнализация включается, когда концентрация контролируемого газа в любом из измерительных каналов оказывается выше заданных порогов на превышение либо ниже порогов на снижение.

Для привязки нулевого значения концентрации газа (20,9 % об. доли для кислорода) к текущему уровню сигнала по атмосферному воздуху служит управляемая система автокалибровки. Схема ручной калибровки обеспечивает градуировку каждого канала при подаче эталонной поверочной газовой смеси (ПГС).

Питание газоанализатора осуществляется от встроенных литий-ионных аккумуляторов. Аккумуляторы обеспечивают непрерывную работу газоанализатора в течение 10–22 часов, в зависимости от числа и типов сенсоров. Степень заряда аккумулятора постоянно отображается на дисплее – как в символьном виде (заполнение "батарейки"), так и в процентах емкости. При остатке заряда менее 10% (мигают символ аккумулятора и зеленый светодиод) работать ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Для зарядки аккумуляторов предусмотрены внешние зарядные устройства от сети ~220 В. **Необходимо помнить, что зарядка аккумуляторов производится только в безопасной зоне, при температуре от 0 до +45°C!**

Газоанализатор поддерживает передачу данных на внешний компьютер через USB-порт компьютера (USB-A 2.0) по последовательному каналу в режиме виртуального COM-порта. Для работы с устройством на компьютере необходимо установить драйвер CP21xx (доступен на сайте [www.silabs.com/interface/usb-bridges/classic](http://www.silabs.com/interface/usb-bridges/classic) либо [senson.ru](http://senson.ru)) и специальную утилиту Senson-MS.

В стационарном исполнении в приборе поддерживается канал RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU. Обмен через USB-порт при этом невозможен!

## 7. МЕРЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации не допускайте попадания пыли, грязи и капельной влаги в штуцер воздухозаборного устройства. Для защиты от этих факторов следует использовать и периодически заменять внешний пылевлагозащитный фильтр.

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** подавать концентрации газов выше диапазона измерений (см. табл.2) во избежание выхода из строя газовых сенсоров.

В процессе заряда температура аккумуляторных батарей должна находиться в диапазоне от 0 до +45°С. Поэтому заряжайте устройство в помещениях с температурой от 0 до +35°С

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать прибор в местах с повышенными концентрациями кислотных и щелочных паров (выше ПДК на эти компоненты) и паров кремнийорганических веществ.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатация прибора с поврежденным корпусом, а также по истечении срока действия последней поверки.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вскрывать корпус прибора во взрывоопасных зонах и заряжать в этих зонах прибор.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** подавать на воздухозаборное устройство давление, более чем на 0,1 атм. превышающее давление окружающего воздуха, для предупреждения разрыва мембраны микронасоса.

Протирать пластиковую клавиатуру и корпусу прибора рекомендуем спиртосодержащим составом. Не используйте ацетонсодержащие растворители!

## 8. НАЛИЧИЕ СЕРТИФИКАТОВ

- Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.31.004.A № 69448; в Реестре средств измерений России №70770-18.
- Сертификаты об утверждении типа средства измерений в республиках Беларусь и Казахстан.
- Сертификаты соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах".
- Сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р МЭК 61508 уровень полноты безопасности SIL2.
- Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 020/ 2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".
- Сертификат соответствия системы менеджмента качества требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015).
- Свидетельство о типовом одобрении Российским морским регистром судоходства №19.07158.120.

Подробнее см. на сайте [www.senson.ru](http://www.senson.ru)

## 9. РАБОТА С ПРИБОРОМ

### 9.1 Интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя включает графический OLED-дисплей, двухцветный светодиод, зуммер и клавиатуру. Для управления газоанализатором предназначены девять кнопок управления.

Общее функциональное назначение клавиш:

	включение прибора, запуск/останов управляемых измерений, включение/отключение микронасоса в режиме постоянных измерений
	отключение звукового сигнала при его срабатывании (отдельно для каждого события)
	изменение яркости дисплея
	переход к меню управления и возврат в режим измерений
	переход вверх по списку, увеличение задаваемых значений (долгое нажатие (5 с) – переход вверх через 10 строк списка или увеличение задаваемого параметра на 10)
	переход вниз по списку, уменьшение задаваемых значений (долгое нажатие (5 с) – переход вниз через 10 строк списка или уменьшение задаваемого параметра на 10)
	переход к правому разряду при вводе значений многозначных чисел
	возврат в предыдущий пункт меню (без сохранения данных), переход к левому разряду при вводе значений многозначных чисел
	выбор пункта меню, подтверждение установки параметров

Клавиатура имеет два основных способа нажатия:

- короткое: кнопка была нажата и удерживалась от 0,2 до 1,5 с (обычное нажатие);
- длинное: кнопка была нажата не менее 1,5 с.

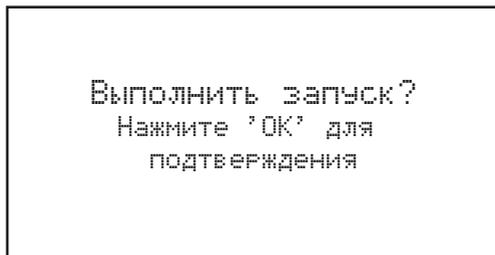
Если кнопка или удерживается нажатой более 2,5 с, повторяется операция длинного нажатия с периодом 0,5 с. Например, при просмотре таблицы, если нажать и удерживать клавишу, через 1,5 произойдет переход на 10 строк, а еще через 1 с начнется переход через 10 строк каждые полсекунды. Это удобно при пролистывании длинных списков.

Как правило, клавиши сохраняют свои функции во всех разделах меню, однако в некоторых из них выполняют специфические функции.

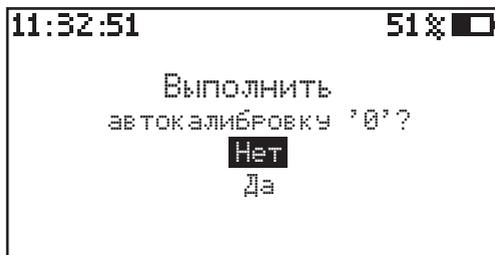
## 9.2 Включение газоанализатора

Для включения прибора нажмите кнопку 

Появится сообщение



Нажмите кнопку . Прибор начнет выполнять автотест. На индикаторе отобразится название прибора, идентификационное наименование встроенного программного обеспечения (ПО), номер версии ПО и цифровой идентификатор ПО. Далее будет предложено выполнить автокалибровку (если эта опция включена).



После чего начнется 45-секундный цикл прогрева сенсоров и продувки газовой камеры, на индикаторе отображается обратный отсчет времени до его завершения. После цикла прогрева и автокалибровки газоанализатор переходит в рабочий режим (режим измерений).

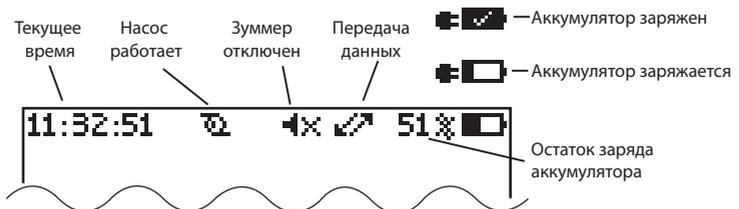
Для отключения газоанализатора необходимо нажать кнопку , выбрать пункт Отключение и подтвердить выбор.

### 9.3 Режим измерений

В рабочем режиме на индикаторе постоянно отображается служебная строка состояния и данные измерений по всем каналам (от 1 до 8).

11:32:51		51%	
1. CO <sub>2</sub>	0.040	%об.	
2. CH <sub>4</sub>	0.010	%об.	
3. NH <sub>3</sub>	0.040	мг/м <sup>3</sup>	
4. NO <sub>2</sub>	0.040	мг/м <sup>3</sup>	
5. SO <sub>2</sub>	0.040	мг/м <sup>3</sup>	
6. C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	0.040	%об.	

Служебная строка отображается постоянно. На ней показывается текущее время, признак включенного насоса, признак отключенного тревожного звукового сигнала (зуммера), признак передачи данных с ПК (или по каналу RS-485), а также уровень заряда аккумулятора или признак зарядки.



Если выбраны постоянные измерения, концентрация отображается постоянно, если измерения управляемые – только при включенном встроенном насосе. Если насос выключен, вместо измеренных значений отображаются прочерки.

11:32:51		51%	
1. CO <sub>2</sub>	-----	%об.	
2. CH <sub>4</sub>	-----	%об.	
3. NH <sub>3</sub>	-----	мг/м <sup>3</sup>	
4. NO <sub>2</sub>	-----	мг/м <sup>3</sup>	
5. SO <sub>2</sub>	-----	мг/м <sup>3</sup>	
6. C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	-----	%об.	

Для удобства в приборе предусмотрен режим отображения одного канала. Для этого нажмите , кнопками подведите курсор к нужному каналу и выберите его кнопкой . На индикаторе во весь экран будет отображаться измеряемая концентрация, а выше – номер канала, формула аналита и единица измерения.

11:32:51		51%	
Канал 2. CH <sub>4</sub>		%об.	
0.040			

Если еще раз нажать , появится дополнительная информация о данном канале:

- диапазон измерения,
- минимальное и максимальное значение с момента последнего включения прибора,
- время и дата включения,
- заданные пороги срабатывания сигнализации,
- дата поверки,
- тип сенсора,
- серийный номер сенсора.

Для перехода по списку параметров воспользуйтесь кнопками .

Для возврата в режим отображения всех каналов нажмите .

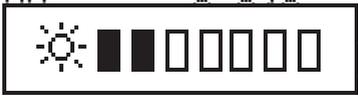
В случае превышения заданных порогов концентрации включается звуковой сигнал, начинает мигать красный светодиод и появляется соответствующее информационное сообщение.

11:32:51	🔊	51%	🔋
1. CO <sub>2</sub>	0.040	%об.	
2. CH <sub>4</sub>	порог 2↑		
3. NH <sub>3</sub>	0.040	мг/м <sup>3</sup>	
4. NO <sub>2</sub>	0.040	мг/м <sup>3</sup>	
5. SO <sub>2</sub>	0.040	мг/м <sup>3</sup>	
6. C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	0.040	%об.	

Звуковой сигнал можно отключить кнопкой . Однако в случае наступления другого тревожного события зуммер вновь включится.

Для изменения яркости дисплея воспользуйтесь кнопкой  . Выбрать требуемый уровень яркости можно, последовательно нажимая кнопку  либо кнопками  . Табло установки яркости автоматически исчезает с экрана через 3 с.

11:32:51	🔊		🔋
1. CO <sub>2</sub>	0.040	%об.	
2. CH <sub>4</sub>	0.010	%об.	
3.		мг/м <sup>3</sup>	
4.		мг/м <sup>3</sup>	
5.		мг/м <sup>3</sup>	
6. C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	0.040	%об.	



#### 9.4 Меню управления

Для реализации ряда функций и настройки прибора предусмотрена развитая система меню. Для входа в меню нажмите кнопку . Повторное нажа-

Курсор	11:32:51	🔊	🔋
	1. <b>Усреднение</b>		
	2. Прибор		
	3. Журналы		
	4. Настройки		
	5. Тест		
	6. Меню установок		
	7. Отключение		

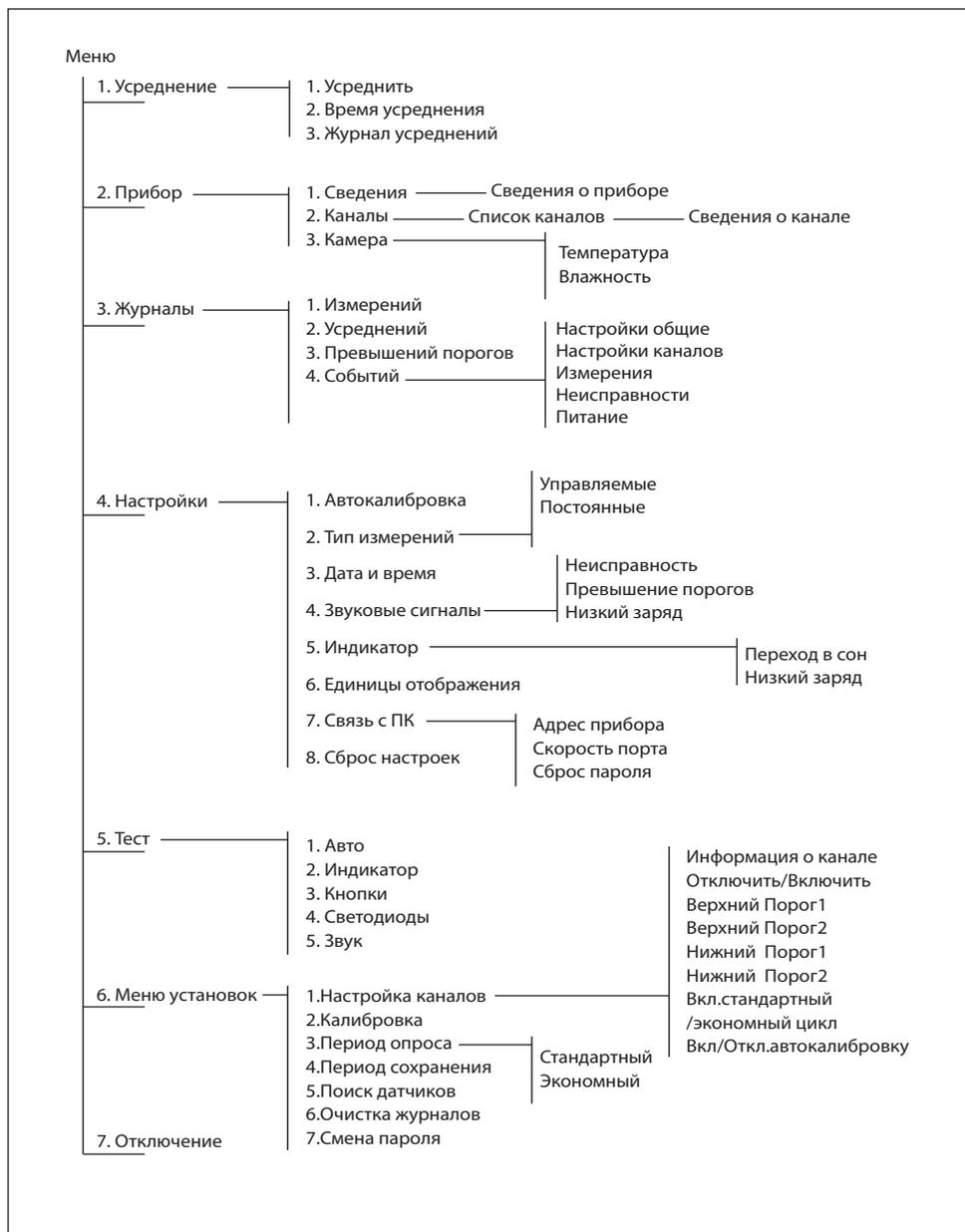


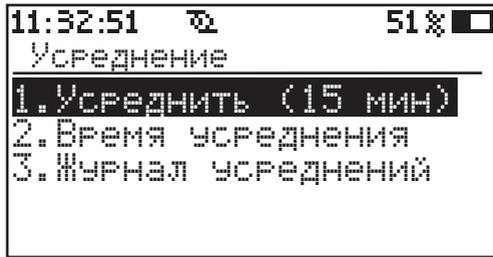
Рис.2. Меню управления

тие  вернет прибор в режим отображения измерений (причем именно в тот режим отображения, который использовался до перехода в меню). Для выбора нужного пункта меню (перемещения курсора) служат кнопки  , для перехода в выбранный раздел – кнопка , для возврата на уровень выше – кнопка .

#### 9.4.1 Усреднение

Данная опция предназначена главным образом для аттестации рабочих мест и выполняет стандартный тест усреднения измерений концентрации по всем каналам в течение заданного интервала (от 10 до 30 минут с шагом 5 мин).

Результаты записываются в журнал усредненных значений (Журнал усреднений)



При запуске усредненных измерений автоматически включается насос и прибор переходит в режим измерений. В служебной строке вместо текущего времени отображается обратный отсчет заданного времени усреднения. Процесс усредненных измерений можно прервать, нажав кнопку  и подтвердив выбор.

Канал	Значение	Единица измерения
1. CO <sub>2</sub>	0.040	%об.
2. CH <sub>4</sub>	0.010	%об.
3. NH <sub>3</sub>	0.040	мг/м <sup>3</sup>
4. NO <sub>2</sub>	0.040	мг/м <sup>3</sup>
5. SO <sub>2</sub>	0.040	мг/м <sup>3</sup>
6. C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	0.040	%об.

По окончании усреднения отображается таблица средних значений для каждого канала

11:32:51	51%
Среднее за 15 мин.	
1. CO <sub>2</sub>	0.040 %об.
2. CH <sub>4</sub>	0.011 %об.
3. NH <sub>3</sub>	0.210 мг/м <sup>3</sup>
4. NO <sub>2</sub>	0.310 мг/м <sup>3</sup>
5. SO <sub>2</sub>	0.110 мг/м <sup>3</sup>

Полоса прокрутки

Измеренные усредненные значения сохраняются в журнале измерений (до 50 записей). Чтобы просмотреть результаты измерений, откройте журнал и выберите нужную дату измерений. Этот журнал также доступен через раздел меню Журналы.

11:32:51	51%
Усреднение	
1. Усреднить (15 мин)	
2. Время усреднения	
3. Журнал усреднений	

11:32:51	51%
Журнал усреднений 8	
28.07.20. 10:25 10м.	
29.07.20. 11:13 10м.	
29.07.20. 14:34 10м.	
30.07.20. 09:55 15м.	
01.08.20. 15:24 15м.	

11:32:51	51%
Среднее 01.08 15:24	
1. CO <sub>2</sub>	0.040 %об.
2. CH <sub>4</sub>	0.010 %об.
3. NH <sub>3</sub>	0.040 мг/м <sup>3</sup>
4. NO <sub>2</sub>	0.040 мг/м <sup>3</sup>
5. SO <sub>2</sub>	0.040 мг/м <sup>3</sup>

#### 9.4.2 Прибор

В данном разделе сосредоточены сведения о газоанализаторе, о каждом измерительном канале, данные о температуре и влажности в газовой камере (опция), а также данные о состоянии аккумуляторных батарей (напряжение и температура).

#### 9.4.3 Журналы

Газоанализатор поддерживает четыре различных журнала, хранящихся в энергонезависимой памяти и доступных для скачивания через внешние интерфейсы:

1. Измерений
2. Усреднений
3. Превышения порогов
4. Событий

**Журнал измерений** ведется отдельно для каждого канала. Если в приборе более 5 каналов измерений, возможно хранение порядка 8 тыс. измерений для каждого канала. Если измерительных каналов не более пяти, возможно хранение до 16 тыс. измерений в каждом канале.

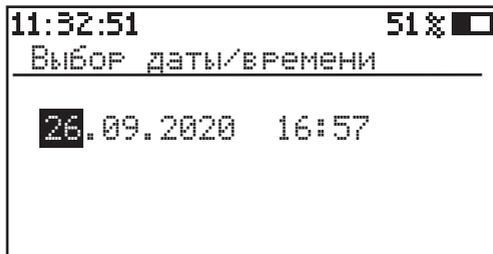
Зайдите в журнал и выберите нужный канал. Загрузка данных для отображения занимает несколько секунд, на экране в этот момент отображается транспарант "ждите..."



В верхней строке журнала отображается дата измерений. Далее следуют четыре строки измерений, в каждой указано время измерения, концентрация и единица измерений.

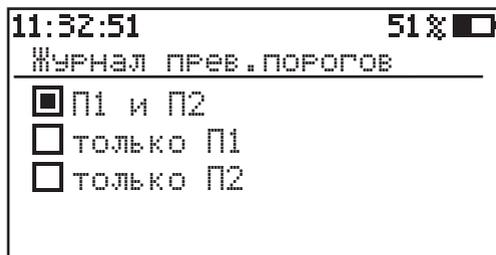


Нажав кнопку , можно непосредственно задать дату и время интересующего измерения. Кнопками   выберите требуемый элемент, кнопками   задайте нужное значение и подтвердите выбор, нажав .



Если измерений с указанными датой/временем в журнале нет, отобразятся ближайшие к заданной дате записи.

**Журнал порогов** позволяет отобразить измерения, превышающие заданные пороги. Для этого необходимо указать критерий отбора событий: с превышением и Порога 1, и Порога 2 (П1 и П2), только Порога 1 (П1) или только Порога 2 (П2). Для выбора воспользуйтесь кнопками   и нажмите .



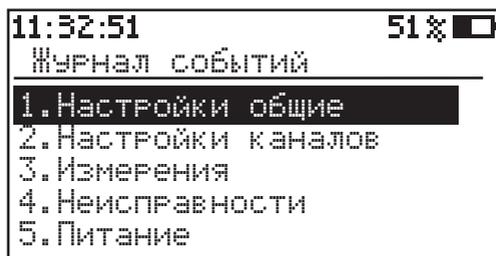
Записи превышения порогов располагаются в журнале в хронологическом порядке.



Возможен переход к записям с определенной датой, аналогично журналу измерений.

**Журнал усреднений** был рассмотрен в разделе Усреднения.

**Журнал событий** хранит измерения настроек и не связанные с измерениями события, происходящие с газоанализатором. Они сгруппированы в пять разделов:



Возможен поиск событий по дате. Для этого войдите в один из журналов событий и нажмите  или . Откроется список дат, выберите нужную и нажмите .

При записи событий в журналах используется ряд сокращений (табл.9)

Таблица 9. Сокращения в журнале событий

Раздел Питание	
включено	включение питания (подтвержден запуск на стартовом экране)
отключено	выключение питания
низк. заряд	заряд батареи упал ниже порога
норм. заряд	заряд батареи восстановился выше порога
Раздел Измерения	
запущены	в режиме измерения по требованию включены кнопкой 
остановлены	в режиме измерения по требованию выключены кнопкой 
уср. начато	запущен режим усреднения
уср. завершено	завершен режим усреднения
Раздел Неисправности	
канал N	неисправен канал N
канал N испр.	канал N стал исправен
Раздел Настройки общие	
АК включена	автокалибровка включена
АК отключена	автокалибровка отключена
изм. по треб.	включен режим управляемых измерений
изм. пост.	включен режим постоянных измерений
настр. звука	изменены настройки звука

сон X мин.	настроено отключение индикатора через X минут простоя
сон откл.	запрещено отключение индикатора при простое
мин.яркость X	установлено значение яркости X при низком заряде
период N сек.	установлен стандартный период опроса N секунд
н.пер. N сек.	установлен экономный период опроса N секунд
запись N сек.	установлен период записи измерений N секунд
усредн. N мин.	установлена длительность усреднения N минут
уст. времени	установлено время
адрес X	установлен адрес на шине MODBUS в значение X
скор. X	установлена скорость обмена по MODBUS в значение X
найд. датч. N	при выполнении сканирования найден датчик в канале N
изм. пароля	изменен пароль доступа к меню установок
<b>Раздел Настройки каналов</b> При отображении в верхней строке показан номер канала, к которому относится сообщение	
включен	опрос канала включен
отключен	опрос канала отключен
калиб.С1 X	выполнена калибровка в точке 1 значением X
калиб.С2 X	выполнена калибровка в точке 2 значением X

уст.П1 ↑ X	установлен верхний порог 1 в значение X
уст.П2 ↑ X	установлен верхний порог 2 в значение X
уст.П1 ↓ X	установлен нижний порог 1 в значение X
уст.П2 ↓ X	установлен нижний порог 2 вниз в значение X
уст. ед. X	установлены единицы измерения в X
АК включена	включена автокалибровка канала
АК отключена	отключена автокалибровка канала
стандарт. цикл	для нагреваемого датчика установлен стандартный цикл опроса
эконом. цикл	для нагреваемого датчика установлен экономный цикл опроса
зав. настр.	датчик сброшен к заводским настройкам

#### 9.4.4 Настройки

Настройки, доступные пользователю, сгруппированы в восемь пунктов:

1. Автокалибровка
2. Тип измерений
3. Дата и время
4. Звуковые сигналы
5. Индикатор
6. Единицы отображения
7. Связь с ПК
8. Сброс настроек

##### 9.4.4.1 Автокалибровка

Для установки или запрета режима автокалибровки по атмосферному воздуху зайдите в раздел Автокалибровка, кнопками   выберите нужный пункт (отключена/включена) и подтвердите выбор, нажав . Обращаем внимание: автока-

либровка возможна не для всех типов сенсоров! В любом случае, при включении прибора необходимо подтвердить выполнение режима автокалибровки.

#### 9.4.4.2 Тип измерений

В данном разделе устанавливается тип измерений: управляемые или постоянные.

#### 9.4.4.3 Дата и время

Дата задается в формате день.месяц.год, время – часы:минуты.

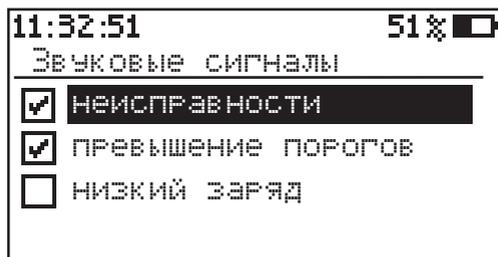
Для установки даты и времени кнопками  $\uparrow$   $\rightarrow$  выберите нужный параметр, кнопками  $\uparrow$   $\downarrow$  задайте требуемое значение. Подтвердите выбор, нажав  $\text{OK}$ .

#### 9.4.4.4 Звуковые сигналы

Газоанализатор может подавать звуковые сигналы в случае:

- неисправности сенсоров
- превышения заданных порогов
- низкого заряда аккумуляторов.

Можно выбрать типы событий, приводящих к включению зуммера. Для этого, зайдя в раздел Звуковые сигналы, кнопкой  $\rightarrow$  установите/снимите галочку напротив нужных типов. Для перехода между событиями используйте кнопки  $\uparrow$   $\downarrow$ , выбор подтвердите кнопкой  $\text{OK}$ .



#### 9.4.4.5 Индикатор

В подразделе Переход в сон можно задать время, в течение которого индикатор остается включенным, если не выполняются измерения и с прибором не производится никаких манипуляций. Также можно запретить отключение индикатора. Этот режим актуален только в случае управляемых измерений (если измерения постоянные, индикатор включен всегда).

В подразделе Низкий заряд устанавливается максимальная яркость свечения дисплея, когда остаток заряда аккумуляторов оказывается ниже 10%. Задайте требуемый уровень яркости кнопками  $\uparrow$   $\downarrow$  и подтвердите, нажав  $\text{OK}$ .

#### 9.4.4.6 Единицы отображения

В ряде случаев желательно отображать измеренные значения концентрации в единицах, отличных от указанных в паспорте прибора. Например, вместо процентов объемной доли в ряде случаев удобнее использовать доли нижнего концентрационного предела воспламенения (% НКПР), вместо мг/м<sup>3</sup> – миллионные доли (ppm). В газоанализаторе можно выбрать единицы отображения концентрации в ppm и %НКПР. При этом единицы измерения остаются прежними – они указаны в паспорте, именно в этих единицах необходимо выполнять калибровку и испытания при поверке.

Необходимо помнить, что переводной коэффициент при переходе между массовой и объемной концентрациями зависит от температуры и давления окружающей среды. Давление при пересчете единиц отображения считается постоянным и равным 101300 Па, а температура измеряется встроенным датчиком непосредственно в газовой камере. Именно поэтому указанные в паспорте единицы измерения являются метрологически применимыми, единицы отображения носят справочный характер.

Возможность изменения единиц отображения отражена в таблице 10. Для анализов, концентрацию которых можно отобразить в долях НКПР, приведено значение НКПР.

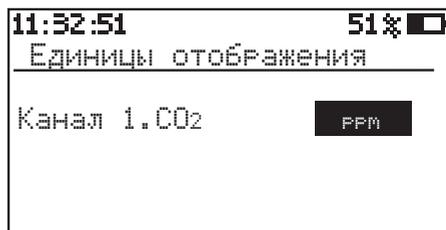
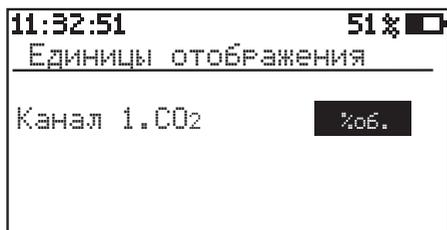
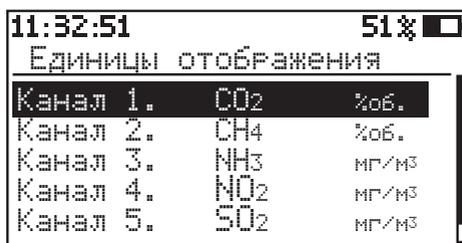
Таблица 10. Возможность изменения единиц отображения

Измеряемый компонент	Основная единица измерений	ppm	НКПР, %
Азота диоксид NO <sub>2</sub>	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
Азота оксид NO	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
Аммиак NH <sub>3</sub>	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
Водород H <sub>2</sub>	об. доля, %	Да	Да (4% об.)
Водород хлористый HCl	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
Гелий He	об. доля, %	Нет	Нет
Кислород O <sub>2</sub>	об. доля, %	Нет	Нет
Метан CH <sub>4</sub>	об. доля, %	Да	Да (4,4% об.)
Метанол CH <sub>3</sub> OH	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет

Измеряемый компонент	Основная единица измерений	ppm	НКПР, %
Пропан $C_3H_8$	об. доля, %	Да	Да (1,75% об.)
Сероводород $H_2S$	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
Серы диоксид $SO_2$	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
Углеводороды $CH (C_2-C_{10})$	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
	об. доля, %	Да	Да (1,75% об.)
Углерода диоксид $CO_2$	мг/м <sup>3</sup> , об. доля, %	Да	Нет
Углерода оксид $CO$	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
Формальдегид $H_2CO$	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
Хлор $Cl_2$	мг/м <sup>3</sup>	Да	Нет
Этанол $C_2H_5OH^*$	мг/м <sup>3</sup> , об. доля, %	Да	Да (3,1% об.)

\* Дополнительно возможно отображение в г/м<sup>3</sup>

Для изменения единицы отображения зайдите в раздел Единицы отображения, выберите нужный канал измерения и нажмите .



В открывшемся окне кнопками   выберите желаемую единицу отображения и подтвердите выбор, нажав .

Если изменение единиц отображения невозможно (например, для кислорода), внизу окна будет сообщение "изменить нельзя". Для этанола дополнительно возможно отображение концентрации в г/м<sup>3</sup>.

После изменения единиц отображения запись концентраций в журнал измерений производится во вновь выбранных единицах!

#### 9.4.4.7 Связь с ПК

Данный раздел предназначен для настройки соединения с внешним компьютером при работе по каналу RS-485. Можно задавать:

- сетевой адрес (MODBUS ID) в интервале от 1 до 247,
- скорость передачи данных (9600, 19200, 38400 и 115200 бит/с).

Подраздел Сброс пароля служит для возврата сетевого пароля к значению по умолчанию (root0000).

#### 9.4.4.8 Сброс настроек

Если необходимо вернуться к заводским настройкам, достаточно зайти в раздел Сброс настроек и подтвердить свой выбор. Все установленные пользователем значения (кроме калибровочных параметров измерительных каналов) вернуться к исходным.

### 9.5 Тест

Данный раздел предназначен для проверки работоспособности прибора. Можно проверить как отдельные элементы управления (индикатор, светодиоды, срабатывающие кнопки, зуммер, насос) так и провести комплексную проверку (автотест).

### 9.6 Меню установок

Меню установок предназначено исключительно для квалифицированных авторизованных специалистов, поэтому доступ к его разделам защищен паролем.

При выборе любого раздела меню установок необходимо ввести пароль.



### Структура меню установок:

1. Настройка каналов
2. Калибровка
3. Период опроса
4. Период сохранения
5. Поиск датчиков
6. Очистка журналов
7. Смена пароля

### Настройка каналов

#### Меню настройки каналов:

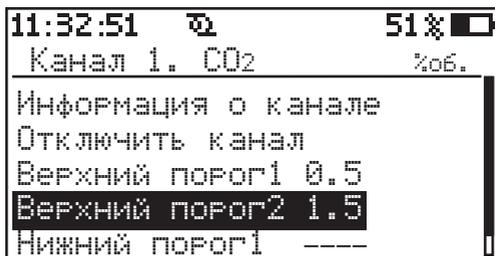
- Информация о канале
- Отключить/Включить канал
- Верхний Порог1
- Верхний Порог2
- Нижний Порог1
- Нижний Порог2
- Вкл.стандартный/экономный цикл (только для нагреваемых сенсоров)
- Вкл./Откл. автокалибровку

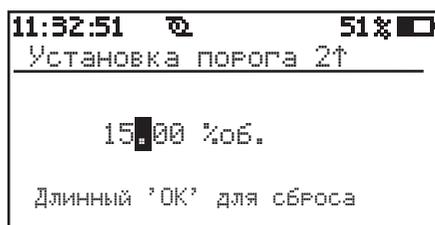
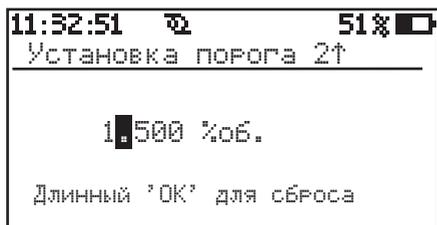
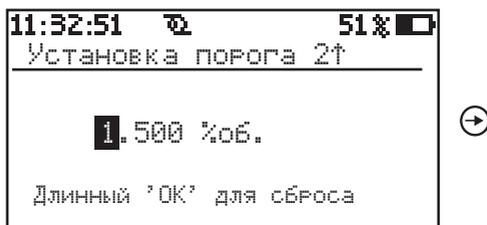
В данном разделе можно просмотреть общую информацию о канале, отключить канал (например, в случае неустранимой неисправности сенсора до его замены), задать пороги срабатывания сигнализации, запретить/разрешить автокалибровку данного канала. Кроме того, для нагреваемых сенсоров (полупроводниковые, термокаталитические, термокондуктометрические) можно задать тип цикла работы.

### Установка порогов

Для каждого канала предусмотрено четыре порога срабатывания: два верхних и два нижних. Сигнализация срабатывает, если концентрация превышает верхние пороги либо если она оказывается меньше нижних порогов.

Для изменения порога (например, верхний порог 1) установите на него курсор и нажмите .





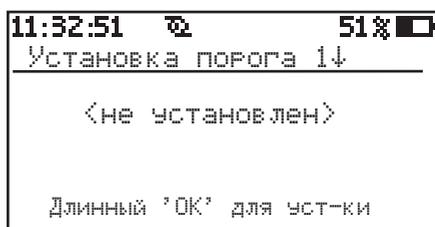
В открывшемся окне установки порога кнопками (↑) (→) выбирайте нужные разряды и кнопками (↑) (↓) задавайте их значения. Для изменения положения десятичной точки установите на нее курсор (как на отдельный разряд) и кнопками (↑) (↓) переместите ее в нужное положение. Для сохранения заданных значений нажмите (OK). Для отказа от сохранения – (←).

Если порог не нужен, отмените его длинным нажатием (OK) и сохраните настройку, повторно нажав (OK).

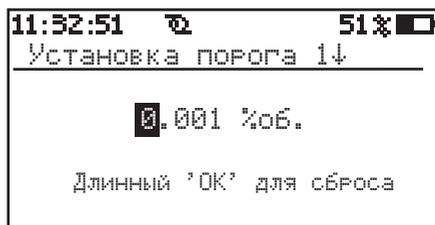
Если порог изначально не установлен, включите его установку длинным нажатием (OK).

В разделе *стандартный/экономный цикл* можно выбрать тип цикла опроса для нагреваемых сенсоров. По умолчанию он экономный (период опроса не менее 10 с), но его можно изменить на стандартный (не менее 1 с). Длительность стандартного и экономного цикла опроса (от 1 до 30 и от 10 до 60 с, соответственно) задается в меню установок в разделе

Активация неустановленного порога



Длинный (OK)



**Период опроса.** Необходимо помнить, что сокращение циклов опроса нагреваемых сенсоров ведет к резкому увеличению энергопотребления газоанализатора.

**Период сохранения** означает частоту записи значений концентрации в журнал измерений. Этот период можно задавать в интервале от 15 до 60 с.

**Поиск датчиков** предназначен исключительно для начальной инициализации устройства. При его выборе все настройки измерительных каналов сбрасываются!

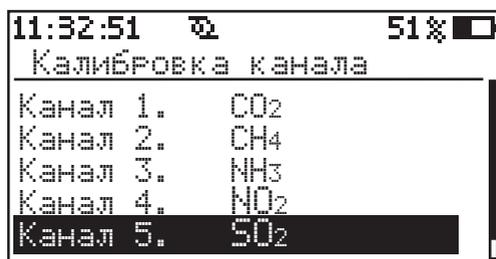
Пункт **Очистка журналов** позволяет удалить все сохраненные в журналах значения.

Пункт **Смена пароля** предназначен для изменения текущего пароля. Необходимо помнить, что в случае утраты этот пароль невозможно восстановить, можно только сбросить его к значению по умолчанию.

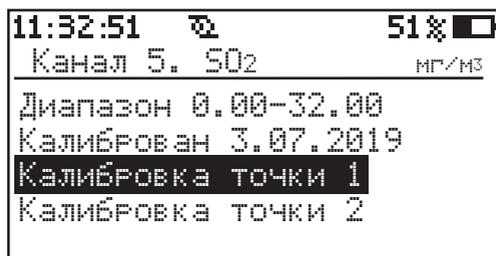
## Калибровка

Режим калибровки позволяет откалибровать любой измерительный канал. Калибровка производится по двум точкам – ПГС 1 и ПГС 2. Как правило, в качестве нижней точки калибровки используется чистый воздух (например, из генератора чистого воздуха). Только в этом случае возможна автокалибровка нуля. Однако для ряда газов (кислород, углекислый газ и др.) калибровка по атмосферному воздуху невозможна.

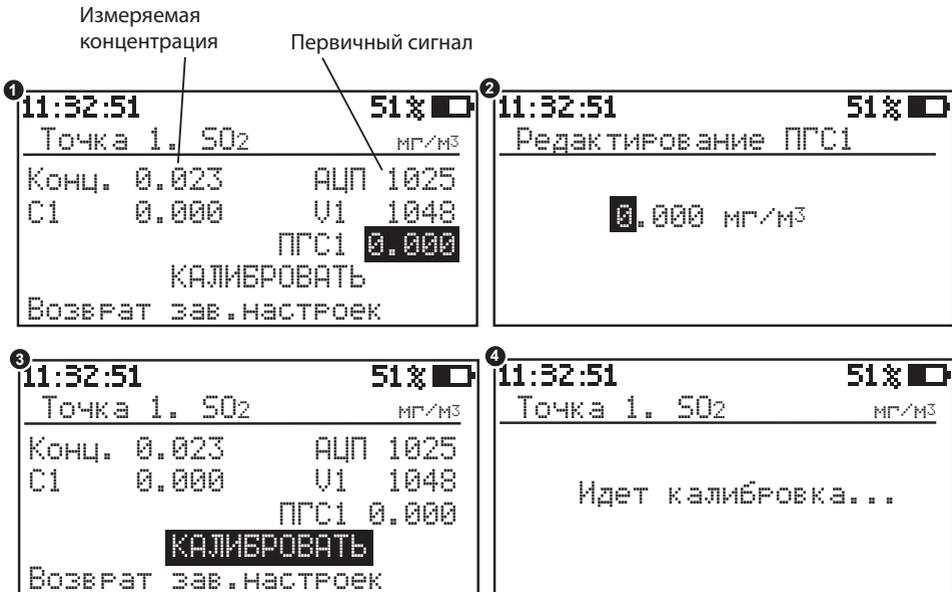
Войдет в раздел Калибровка, выберите требуемый канал.



В открывшемся окне будет указан диапазон измерения выбранного сенсора и дата последней калибровки. Выберите точку калибровки (Калибровка точки 1 или Калибровка точки 2).



В открывшемся окне будет отображаться измеряемая концентрация, соответствующий ей первичный сигнал (АЦП), а также сохраненные калибровочные параметры (концентрация С1 (или С2) и соответствующий ей первичный сигнал V1 (или V2)). Отметим, что для оптических и сенсоров и отображается только измеряемая концентрация и значения ПГС предыдущей калибровки. Для полупроводниковых сенсоров первичный сигнал АЦП не отображается.



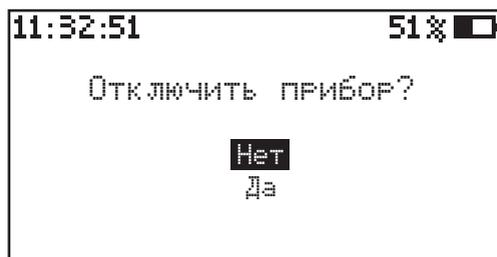
Если необходимо изменить значение ПГС, кнопками  $\uparrow$   $\downarrow$  установите курсор на соответствующем поле и нажмите  $\text{OK}$ . В открывшемся окне Редактирование ПГС введите требуемую величину. Обратите внимание, что изменить единицу измерения в режиме калибровки невозможно! Сохраните введенное значение, нажав  $\text{OK}$ . Вы вернетесь в окно калибровки.

Подайте ПГС, при необходимости включив встроенный насос. Подождите не менее 3 мин, чтобы стабилизировалось значение измеряемой концентрации. Кнопкой  $\downarrow$  выберите КАЛИБРОВАТЬ и нажмите  $\text{OK}$ . Начнется процедура калибровки. Поскольку опрос датчиков – циклический, на эту операцию может потребоваться время, незначительно превышающее длительность цикла опроса (например, 10 с). После успешной калибровки появится соответствующее сообщение "Калибровка успешна", а измеряемое значение концентрации должно стать равным указанному значению ПГС. Не забывайте, что обновление измеряемой концентрации дискретно и не может произойти мгновенно!

Если необходимо вернуться к заводским калибровочным настройкам, выберите пункт Возврат зав. настроек, нажмите  и подтвердите выбор.

### 9.7. Выключение прибора

Выключение прибора возможно только через меню. Нажав кнопку , выберите последний пункт (если до этого Вы не работали в меню, это можно сделать сразу кнопкой ) и подтвердите выбор.



## 10. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Газоанализатор "Сенсон-М" оснащается литий-ионными аккумуляторными батареями стандартной емкости 5,2 Ач либо расширенной емкости 10,4 Ач. Прибор комплектуется зарядным устройством с входным напряжением 220 В/50 Гц и выходным напряжением 5 В постоянного тока. Нагрузочная способность зарядного устройства – 2 А. Время заряда стандартного аккумулятора от данного зарядного устройства не превышает 5 ч. Процесс завершения зарядки отображается в виде специального символа.

**ВНИМАНИЕ!** Заряжать аккумуляторы можно только при температуре батарей от 0 до 45° С! Производите зарядку только в помещениях с температурой не выше 35° С!

Стандартной емкости аккумуляторной батареи достаточно для питания прибора с максимально возможным набором наиболее энергопотребляющих сенсоров и постоянно включенным микронасосом в течение 10 ч. Время работы прибора с одним оптическим, одним термokatалитическим и двумя электрохимическими сенсорами и постоянно включенном насосе – 16 ч. Однако при необходимости время автономной работы можно увеличить, удвоив емкость аккумуляторов. При этом пропорционально возрастет время зарядки. Для его снижения необходимо использовать более мощное зарядное устройство, с выходным напряжением питания 12 либо 24 В и мощностью не менее 18 Вт. Применение подобного устройства снизит время зарядки аккумуляторов емкостью 10,4 Ач до 7 часов.



Рис.3. Схема распыйки коннектора при подключении к сети электропитания 24 В и сети передачи данных на основе RS-485.

Система электропитания позволяет использовать прибор в стационарном исполнении. В этом случае он подключается к линии питания (12–24)  $\pm 10\%$  В. Для подключения к линии питания необходимо либо заказать производителю кабель питания и передачи данных, армированный разъемом подключения к газоанализатору, либо заказать только разъем на кабель, распаяв его самостоятельно. Схема подключения приведена на рис.3. Помните, что при стационарном подключении прибор можно эксплуатировать только во взрывобезопасной зоне! При стационарном подключении к линии электропитания 12–24 В на индикаторе отображается значок подключенного питания (вилка).

## 11. ПРОБООТБОРНЫЕ УСТРОЙСТВА

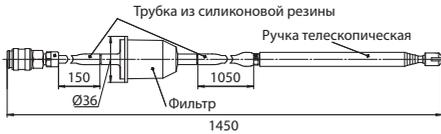
Для проверки состава атмосферы в труднодоступных местах (например, в канализационных колодцах) используются пробоотборные устройства: поплавковый зонд, пробоотборный зонд, зонд-щуп, телескопический зонд (рис.4)

Помните, что при включенной функции автокалибровки прибор необходимо включать до подсоединения пробоотборного устройства. Так как при предыдущем измерении в приборе мог остаться газ, после включения в заведомо чистой атмосфере следует продуть прибор с пробоотборными устройствами, включив насос не менее чем на 30 с (рекомендуется определять это время экспериментально, ориентируясь на время стабилизации показаний прибора), после чего выключить и вновь включить прибор.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание попадания влаги в прибор через пробоотборное устройство (на дне колодца возможно присутствие воды) бухту трубки с поплавком следует опускать плавно, не допуская ее свободного падения.

При использовании шланга базовой длины (3 м) необходимо продуть пробоотборный тракт в течение 60 с. В это время результаты анализа, показывае-

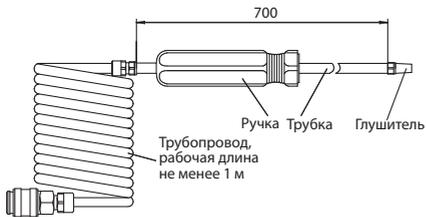
### Телескопический зонд



### Поплавковый зонд



### Пробоотборный зонд



### Зонд-щуп

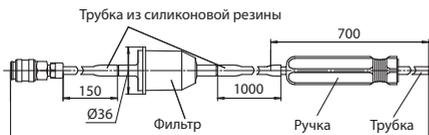


Рис.4. Пробоотборные устройства

мые прибором, считаются недостоверными. При длине шланга больше базовой, время для продувки следует увеличить пропорционально превышению длины над базовым значением.

**ВНИМАНИЕ!** Перед выключением желательно выдержать прибор с включенным насосом в заведомо чистой атмосфере не менее 1 минуты для удаления остатков анализируемых газов из газового тракта прибора и пробоотборного зонда.

## 12. ТИПИЧНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В табл.7 указаны типичные неисправности, которые могут появиться во время работы прибора, их причины и способы их устранения. В случае иных неисправностей надо связаться с производителем, продавцом или с представителем сервисной службы.

Самостоятельный ремонт прибора в течение гарантийного срока ведет к потере права на гарантийное обслуживание.

*Таблица 11. Типичные неисправности и способы их устранения*

Типичные неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Прибор не включается	Разряжен аккумулятор	Зарядить
Прибор неправильно показывает концентрацию газа	Калибровка сенсоров нарушилась	Провести перекалибровку по инструкции в приложении к РЭ
Прибор самостоятельно выключается	Недостаточный заряд	Зарядить
Отсутствует расход через микронасос, но по звуку насос работает	Засорился входной штуцер Выход из строя клапанов насоса (грязь внутри)	Проверить и прочистить входной штуцер, а при отсутствии расхода – произвести ремонт насоса

Типичные неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
На индикаторе отображается сообщение "Канал неисправен"	Выход из строя сенсора	Обратиться в сервисный центр. Для продолжения работы по остальным измерительным каналам через Меню настроек отключить неисправный канал
Источник питания подключен, но на дисплее нет символа зарядки	Превышено максимальное время зарядки	Возможно при длительной зарядке включенного прибора. Отключить зарядное устройство
	Плохой контакт кабеля и источника питания	Проверить соединение кабеля и источника питания
Появляется сообщение о невозможности заряда из-за слишком высокой или низкой температуры	Температура аккумулятора ниже 0 или выше 45°C	Довести прибор до комнатной температуры

### 13. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Транспортирование упакованных газоанализаторов может производиться всеми видами транспорта без ограничения расстояния, скорости и высоты. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать разделу 10 условиям 3 ГОСТ 15150-69.

При перевозке открытым транспортом газоанализаторы в упаковке должны быть защищены от воздействия атмосферных осадков.

При транспортировании должны соблюдаться правила перевозок, действующие на транспорте соответствующего вида.

Условия хранения газоанализатора должны соответствовать условиям хранения в закрытых неотапливаемых помещениях (ГОСТ 15150-69, раздел 10, условия хранения 3).

В окружающем воздухе не должно содержаться коррозионно-активных газов и паров.

В зимнее время вскрытие транспортных ящиков должно производиться только после их выдержки в течение 2 часов в сухом отапливаемом помещении.

**ВНИМАНИЕ!** Аккумуляторы теряют свои характеристики при хранении в полностью разряженном состоянии. Рекомендуется проводить периодическую подзарядку хранящихся приборов. Периодичность подзарядки зависит от скорости саморазряда данного аккумулятора, но рекомендуется проводить ее не реже 1 раза в месяц.

Срок жизни газовых сенсоров является статистической величиной. Снижение чувствительности сенсоров зависит от многих причин, связанных, в том числе, с условиями работы, и может быть определено только после диагностики, проведенной квалифицированными экспертами. Падение чувствительности у ряда электрохимических сенсоров наблюдается при отсутствии напряжения питания схемы измерения. Поэтому рекомендуется периодически включать прибор и подавать на сенсоры газовые смеси анализируемых веществ до срабатывания сигнализации. Для сенсора хлора эту операцию обязательно проводить ежеквартально. В качестве газовой смеси можно использовать не аттестованные смеси и экспресс-методы получения газовых смесей.

#### 14. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Газоанализатор "Сенсон-М" ..... 1 шт.
- Упаковочная коробка ..... 1 шт.
- Зарядное устройство ..... 1 шт.
- Соединительный кабель ..... 1 шт.
- Чехол матерчатый ..... 1 шт.
- Паспорт ..... 1 шт.
- Руководство по эксплуатации ..... 1 шт.

Дополнительные принадлежности (по выбору заказчика):

- Гибкий шланг ..... 3 м
- Поплавковый зонд ..... 1 шт.
- Пробоотборный зонд ..... 1 шт.
- Зонд-щуп ..... 1 шт.
- Телескопический зонд ..... 1 шт.
- Кронштейны для крепления на стену ..... 1 комплект
- Зарядное устройство от аккумулятора автомобиля в 12 В ..... 1 шт.
- Чехол пластиковый ударогасящий ..... 1 шт.
- Калибровочная насадка ..... 1 шт.
- Разъем для подключения к интерфейсу RS-485 и линии питания 24 В (по запросу – в комплекте с кабелем) ..... 1 шт.

Комплект поставки может быть изменен по желанию заказчика.

## 15. ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие газоанализатора "Сенсон" требованиям технических условий ТУ 26.51.53-002-17182181-2017. Предприятие-изготовитель гарантирует работу газоанализатора при соблюдении условий эксплуатации потребителем, а также условий транспортирования и хранения.

Срок службы газоанализатора при соблюдении изложенных в настоящем документе правил эксплуатации, транспортирования и хранения, а также при своевременной замене газовых сенсоров, аккумуляторов и расходных материалов составляет 10 лет. В паспорте указан ориентировочный срок службы газового сенсора. Необходимость замены сенсора и аккумулятора определяется при очередной проверке работоспособности или при поверке.

Гарантийный срок службы газоанализатора составляет 24 месяца со дня продажи (в соответствии с отметкой в паспорте прибора) без учета сенсоров. Гарантийный срок службы сенсоров – 12 месяцев со дня продажи. Гарантийный срок хранения газоанализатора – 9 месяцев со дня продажи.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель обязуется безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части либо весь прибор, если он не может быть исправлен на предприятии-изготовителе. После завершения гарантийного периода предприятие-изготовитель обеспечивает постгарантийное сервисное обслуживание.

Гарантийные обязательства прекращаются:

- при обнаружении механических повреждений прибора,
- при наличии воды, грязи, посторонних предметов и насекомых внутри корпуса газоанализатора,
- при несанкционированном изменении конструкции прибора,
- при снижении чувствительности сенсоров в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов.

Восстановление утерянного паспорта на газоанализатор и отметок поверки проводится за дополнительную плату.

## 16. ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "НИИИТ"

Адрес: Россия, 123592, г. Москва, ул. Кулакова, 20, стр.1Г

пом. XIV, эт. 3, ком. 10, 11, 52-57

Тел./: (495) 7884450,

Web: <http://www.senson.ru>

E-mail: [info@senson.ru](mailto:info@senson.ru)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А ПРОГРАММА СОПРЯЖЕНИЯ SENSON-MC\_VIEWER

### Введение

Программа *Senson-MC\_viewer* служит для сопряжения газоанализатора "Сенсон-М" с персональными компьютерами (ПК). Она предназначена для отображения текущих измерений, выполняемых газоанализатором "Сенсон-М", а также для чтения, записи в память и очистки журналов измерений, событий и усредненных. Все журналы можно сохранять в память ПК в формате *csv*.

Программа работает на любом компьютере под управлением ОС Windows (Windows XP, Windows 7 и выше). Для подключения к ПК используется компьютерный порт USB в режиме эмуляции последовательного канала (COM-порт).

### 1. Общие сведения

Программа *Senson-MC\_viewer* – это очень простой и понятный инструмент работы с газоанализатором "Сенсон-М". В программе предусмотрено четыре вкладки: Измерения, Журнал событий, Журнал измерений и Журнал усреднений.

**Вкладка Измерения** позволяет наблюдать за показаниями датчиков во всех поддерживаемых каналах измерения в режиме реального времени. Предусмотрено как численное, так и графическое представление информации. Кроме того, на данной вкладке отображается состояние аккумуляторных батарей (напряжение и температура).

Вкладка Журнал событий предназначена для вывода и анализа всех событий – неисправностей, отключения/включения прибора, коррекции времени, изменения настроек и т.п.

Вкладка Журнал измерений позволяет отображать и сохранять данные всех измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти газоанализатора.

Вкладка Журнал усреднений служит для отображения и сохранения значений усредненных измерений.

Рассмотрим работу с программой *Senson-MC\_viewer*.

### 2. Установка и первый запуск *Senson-MC\_viewer*

Программа *Senson-MC\_viewer* не требует инсталляции. Достаточно запустить исполняемый файл *SensonMC.exe*. Для подключения газоанализатора к ПК служит специальный кабель, входящий в комплект поставки. Поскольку для подключения к ПК используется компьютерный порт USB (USB-A 2.0) в режиме эмуляции COM-порта, на ПК должен быть установлен драйвер CP21xx (доступен на сайте [www.silabs.com/interface/usb-bridges/classic](http://www.silabs.com/interface/usb-bridges/classic) либо [www.senson.ru](http://www.senson.ru)).

Подключите газоанализатор посредством специального кабеля к USB-порту ПК. Определите соответствующий ему номер COM-порта. Для этого на компьютерах с ОС Windows воспользуйтесь вкладкой Диспетчер устройств (рис.А1). Один из путей вызова этой вкладки – в меню Пуск выберите Компьютер, кликните на него правой кнопкой мыши, выберите Свойства, затем Диспетчер устройств. При работе используются следующие настройки COM-порта: режим 8 бит, без контроля четности, 1 стоп-бит (8N1). Однако программа *Senson-MC\_viewer* задает их автоматически.

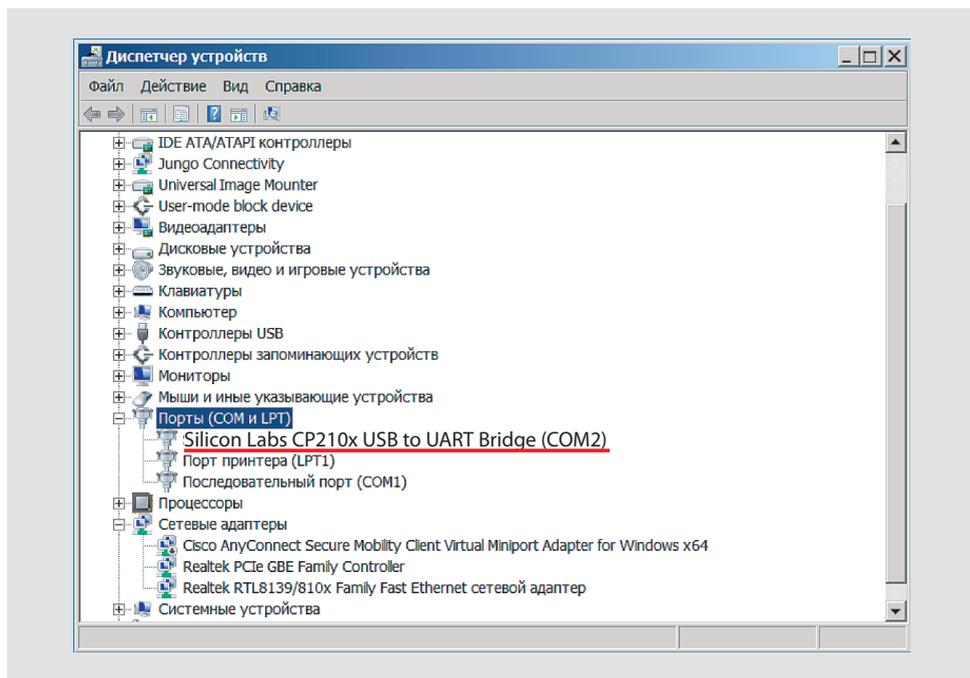


Рис. А1. Определение номера COM-порта на вкладке Диспетчер устройств

Запустите программу *Senson-MC\_viewer*. Для установки параметров соединения с контроллерами в ПО *Senson-MC\_viewer* предназначено окно Настройка соединения (кнопка Настройка соединения во вкладке Измерения) (рис.А2). Если соединение не настроено, при запуске ПО *Senson-MC\_viewer* оно появляется автоматически. Установите номер COM-порта и скорость соединения (по умолчанию – 9600). Скорость соединения в программе *Senson-MC\_viewer* и в настройках газоанализатора должны совпадать! Скорость соединения в газоанализаторе "Сенсон-М" можно посмотреть в Меню настроек (Меню– Настройки– Связь с ПК – Скорость порта).

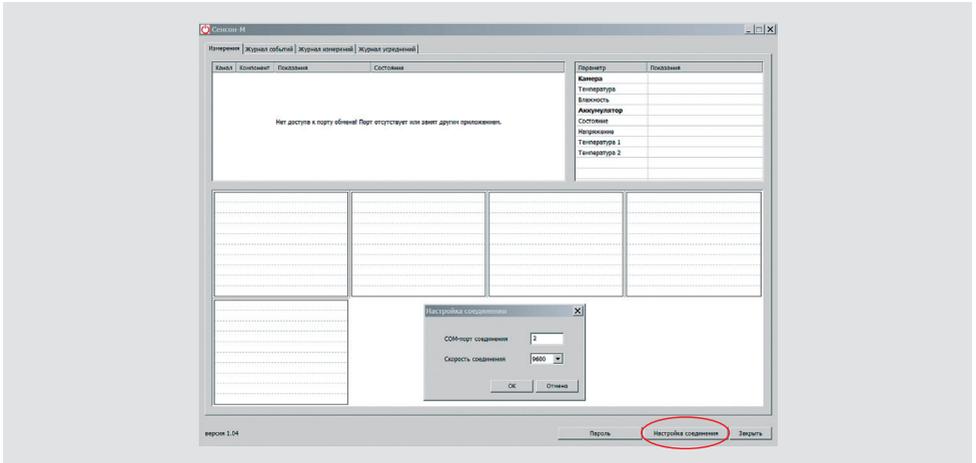


Рис. А2. Окно настройки соединения

## 2. Измерения

Для наблюдения за показаниями датчиков предназначена вкладка Измерения (рис.А3). На ней отображается полная таблица всех подключенных каналов измерения, значения концентрации, а также графики изменения этих значений. Также выводятся показания датчика влажности и температуры в газовой камере (опция),

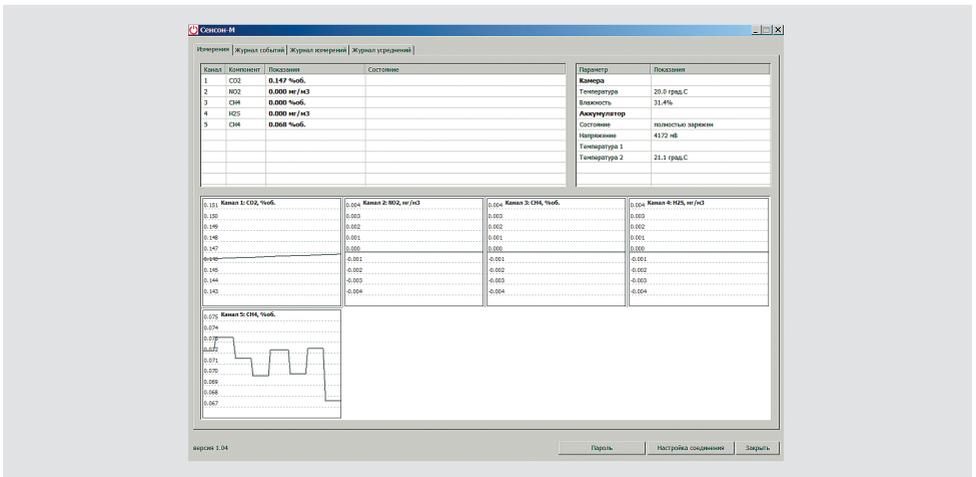


Рис. А3. Вкладка Измерения.

температура и напряжение аккумуляторных батарей. В случае применения двух аккумуляторных батарей температура указывается отдельно для каждой из них.

### 3. Журналы

Вкладки Журнал событий, Журнал измерений и Журнал усреднений позволяют считать содержимое соответствующих журналов из памяти газоанализатора (рис.А4).

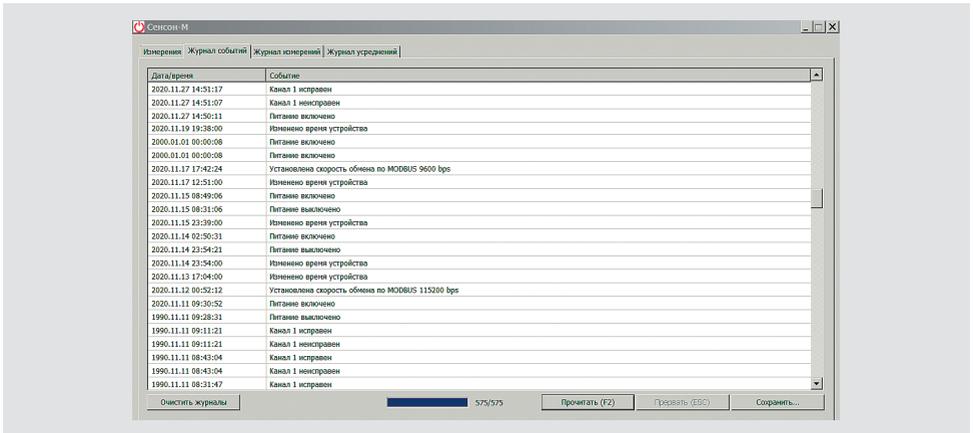


Рис. А4. Журнал событий

Считанные журналы можно сохранить в универсальном формате csv, нажав кнопку Сохранить, после чего указав путь сохранения и имя файла.

В Журнале измерений предусмотрен фильтр (рис.А5), позволяющий отображать записи измерений, значения которых превышают заданные пороги.

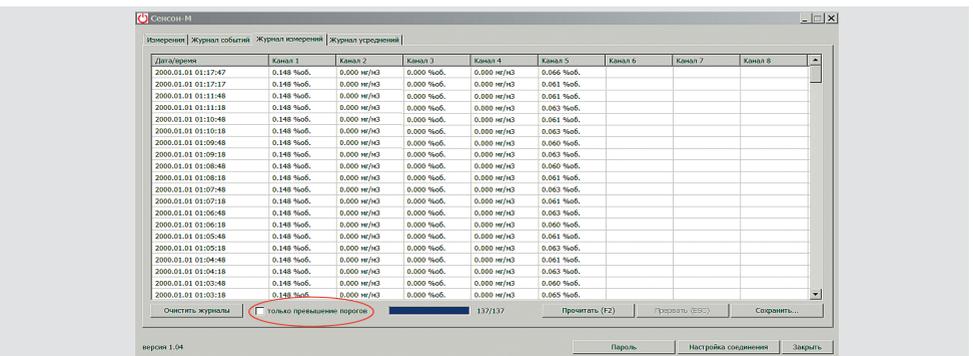


Рис. А5. Журнал измерений

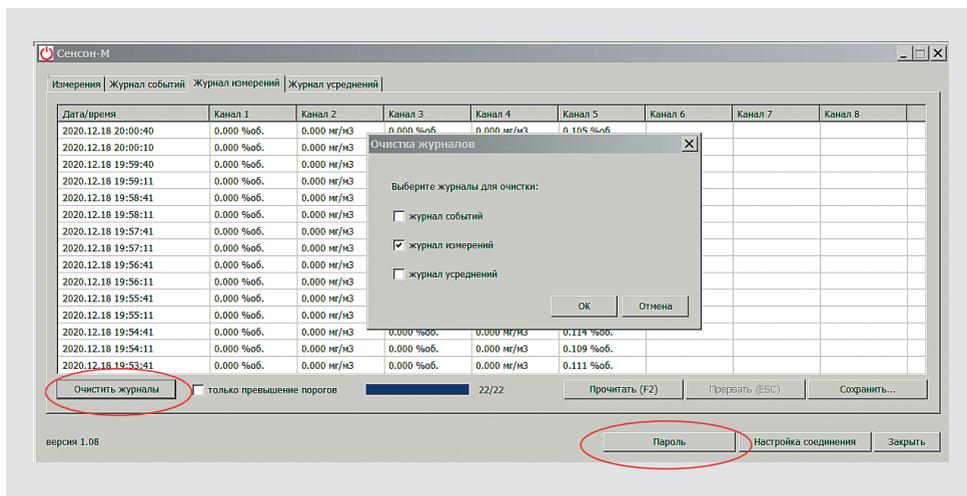


Рис. А6. Окно очистки журналов

Для удаления записей из журналов предусмотрена кнопка Очистить журналы (рис.А6). Очистка журналов возможна, только если корректно указан пароль прибора. Он должен совпадать с заданным в газоанализаторе (Меню настроек – Смена пароля). По умолчанию пароль 0000.