

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы портативные ЭКОЛАБ

Назначение средства измерений

Газоанализаторы портативные ЭКОЛАБ (далее – газоанализаторы) предназначены для автоматического непрерывного и периодического измерения массовой концентрации различных неорганических и органических веществ в различных объектах, а также сигнализации о превышении предельно допустимых концентраций в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе.

Описание средства измерений

Газоанализаторы являются многоканальными измерительными приборами, автоматически сигнализирующими и показывающими, конструктивно выполненными в корпусах из ударопрочной пластмассы. В корпусах размещены: отсек аккумуляторных батарей (АКБ), материнская электронная плата, жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), гнезда разъемов внешних соединений и стандартных выходов.

Газоанализатор выпускается в модификациях, имеющих отличия между собой только по пределам диапазонов измерений контролируемых сред. Модификации указаны в таблице 1.

Таблица 1

Название	Децимальный номер	Область применения	Особенности конструкции
ЭКОЛАБ А	4215. 001. 87699856-2012-01	Обеспечение безопасных условий и охраны труда. Охрана окружающей среды.	Переносной, для периодического и непрерывного контроля воздуха атмосферы и промышленных выбросов.
ЭКОЛАБ Р	4215. 002. 56591409-2002-02		Переносной, для периодического и непрерывного контроля воздуха рабочей зоны.
ЭКОЛАБ АР	4215. 002. 56591409-2002-03		Переносной, для периодического и непрерывного контроля воздуха атмосферы, промышленных выбросов и рабочей зоны.

Принцип измерения концентрации веществ газоанализатором в зависимости от вида газочувствительного элемента в съёмном модуле делится на типы:

- возникновение термохимической реакции на поверхности катализатора сенсора с выделением тепла (термокаталитический элемент);
- возникновение ЭДС под воздействием вещества на электродах сенсора (электрохимический элемент);
- влияние адсорбции вещества на поверхности газочувствительного слоя сенсора с изменением его электрического сопротивления (полупроводниковый или сорбционный элемент).

Газоанализатор выполнен в виде моноблока со съёмными модулями, что позволяет быстро перенастроить прибор на измерение нужных веществ. Максимальное количество одновременно измеряемых веществ равно девяти.

Результаты измерений отображаются на экране ЖКИ газоанализатора в удобном для пользователя режиме и единицах измерений (мг/м^3 или ppm). Данный газоанализатор относится к диффузионному типу отбора проб.

Общий вид прибора отображен на рисунках 1, 2, 3, 4, 5.



Рисунок 1

- 1 – газоанализатор, основной блок
- 2 – ЖКИ со светодиодным индикатором для каждого датчика (концентрация выделяется цветом: белый – менее 0,1 ПДК; желтый – от 0,1 до 1 ПДК; красный – от 1 до 3 ПДК; мигающий красный – более 3 ПДК); звуковой индикатор расположен рядом со светодиодным, но скрыт лицевой панелью
- 3 – клавиши управления
- 4 – клавиша включения
- 5 – блок питания



Рисунок 2

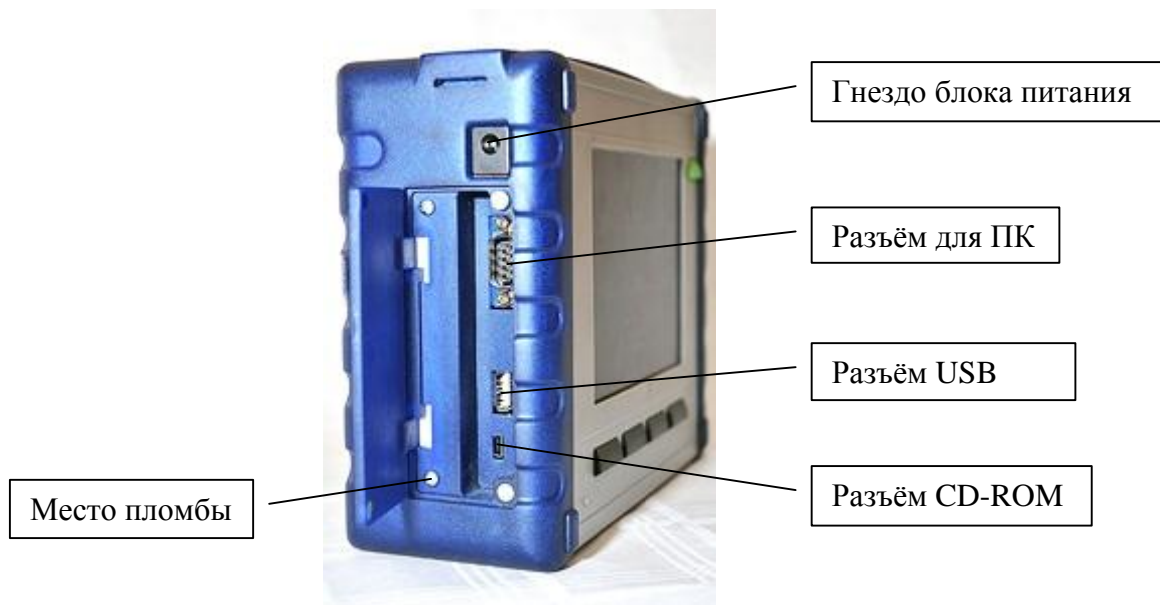
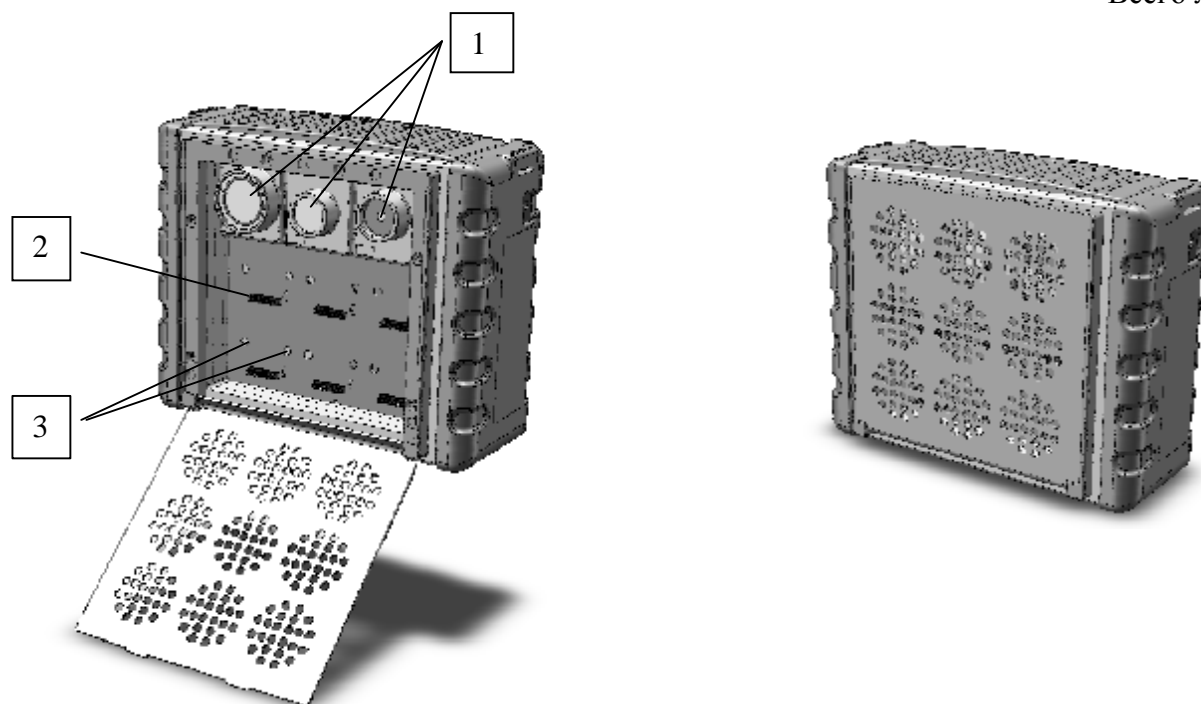


Рисунок 3



Рисунок 4



Вид с открытой крышкой

Вид с закрытой крышкой

- 1 – модули
- 2 – разъём
- 3 – направляющие отверстия

Рисунок 5 – Вид прибора с модулями

Для связи с компьютером, принтером или системой обработки данных газоанализатор имеет интерфейс RS 232. Для переноса данных на USB Flash используется порт USB.

Газоанализатор при наличии дополнительных модулей может функционировать совместно с системами мобильной связи с частотой (0,8–2,0) Гц и Международной навигационной системой с точностью определения местоположения ± 5 метров.

Газоанализатор оснащен функцией контрольного устройства (при превышении установленного предельно допустимого уровня концентрации (ПДУ) измеряемого вещества срабатывает звуковая и световая сигнализации).

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение.

Основные функции программного обеспечения (ПО).

При работе газоанализатора съёмный модуль выдаёт на вторичный прибор сигнал в виде постоянного напряжения пропорционального концентрации измеряемого вещества. Вторичный прибор преобразует сигнал в величину измеряемой концентрации, записывает результат измерений в память и выдаёт в виде показаний на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Программное обеспечение газоанализатора производит опрос подключенных датчиков и переходит в основной экран. На основном экране отображаются следующие элементы (сверху вниз):

- строка состояния (верхняя часть экрана). В данной строке выводится текущее время, состояние системы питания прибора (уровень заряда аккумулятора, работа от сети), наличие USB Flash, таймер отсчета времени;
- поле окон датчиков (3 × 3) см.

В каждом из окон выводится текущее состояние соответствующего модуля прибора. Существует два типа модулей, различающихся по системе отображения:

– модуль метеопараметров, который отображает значения температуры, давления и относительной влажности окружающей среды.

– модуль газа, который отображает химическую формулу регистрируемого газа, его текущую концентрацию и шкалу ПДК. Концентрация выделяется цветом: белый – менее 0,1 ПДК; желтый – от 0,1 до 1 ПДК; красный – от 1 до 3 ПДК; мигающий красный – более 3 ПДК.

Строка навигационного меню отображает текущие функции кнопок, расположенных под экраном. Надписи над кнопками изменяются в зависимости от ситуации.

Съемный модуль содержит сенсор, реагирующий на концентрацию примесей в воздухе, микропроцессор, преобразующий выходной сигнал датчика в цифровой код, он также запоминает и хранит калибровку сенсора.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (не ниже)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	qa_v 3.01.hex на дисплее 1.10.0448	3.01	5BA45856AD35AD97 CD5A829E41BOA27B	MD 5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует МИ 3286-2010:

- уровню «А» – для встроенной части ПО;
- уровню «С» – для автономных частей ПО (съемный модуль на вещество).

Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Метрологически значимые автономные части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений концентраций совпадают с диапазонами показаний газоанализатора. Диапазоны измерений концентраций, типы сенсоров и перечень веществ указаны в таблице 3.

Таблица 3

Контролируемые вещества	Тип сенсора	Диапазоны измерений массовой концентрации, (мг/м ³)		
		А (атмосфера)	Р (рабочая зона)	АР (расширенный диапазон)
Азота диоксид NO ₂	ЭХ	0,02÷1,0	1,0÷40,0	0,02÷40,0
Азота оксид NO	ЭХ	0,03÷2,5	2,5÷100,0	0,03÷100,0
Аммиак NH ₃	ЭХ	0,02÷10,0	10,0÷400,0	0,02÷400,0

Контролируемые вещества	Тип сенсора	Диапазоны измерений массовой концентрации, (мг/м ³)		
		А (атмосфера)	Р (рабочая зона)	АР (расширенный диапазон)
Ангидрид сернистый SO ₂	ЭХ	0,025÷5,0	5,0÷200,0	0,025÷200,0
Ацетон C ₃ H ₆ O	ТК	0,175÷100,0	100,0÷4000,0	0,175÷4000,0
Бензин (по ксилолу)	ТК	0,75÷50,0	50,0÷2000,0	0,75÷2000,0
Бензол C ₆ H ₆	ПП	0,05÷2,5	2,5÷100,0	0,05÷100,0
Бутан C ₄ H ₁₀	ТК	100,0÷150,0	150,0÷6000,0	100,0÷6000,0
Водород H ₂	ТК	(0,2÷2,0) %	(2,0÷100,0) %	(0,2÷100,0) %
Дизельное топливо (по гексану)	ПП	30,0÷150,0	150,0÷6000,0	30,0÷6000,0
Гексан C ₆ H ₁₄	ПП	30,0÷150,0	150,0÷6000,0	30,0÷6000,0
Ксилол C ₈ H ₁₀	ПП	0,1÷25,0	25,0÷1000,0	0,1÷1000,0
Метилмеркаптан CH ₃ SH	ПП	0,003÷0,4	0,4÷16,0	0,003÷16,0
Метан CH ₄	ТК	25,0÷3500,0	3500,0÷140000,0	25,0÷140000,0
Метанол CH ₃ OH	ТК	0,25÷2,5	2,5÷100,0	0,25÷100,0
Озон O ₃	ЭХ	0,015÷0,05	0,05÷2,0	0,015÷2,0
Пропан C ₃ H ₈	ТК	5,0÷50,0	50,0÷2000,0	5,0÷2000,0
Сероводород H ₂ S	ЭХ	0,004÷5,0	5,0÷200,0	0,004÷200,0
Стирол C ₈ H ₈ (по ксилолу)	ПП	0,001÷5,0	5,0÷200,0	0,001÷200,0
Углеводороды C ₁ -C ₅ (по метану)	ТК	25,0÷3500,0	3500,0÷140000,0	25,0÷140000,0
Углеводороды C ₁ -C ₁₀ (по гексану)	ТК	30,0÷150,0	150,0÷6000,0	30,0÷6000,0
Углеводороды C ₆ -C ₁₀ (по гексану)	ТК	30,0÷150,0	150,0÷6000,0	30,0÷6000,0
Углерода диоксид CO ₂	ЭХ	1950,0÷4500,0	4500,0÷180000,0	1950,0÷180000,0
Углерод оксид CO	ЭХ	1,5÷10,0	10,0÷400,0	1,5÷400,0
Формальдегид CH ₂ O	ЭХ	0,0015÷0,25	0,25÷10,0	0,0015÷10,0
Фтороводород HF	ЭХ	0,0025÷0,25	0,25÷10,0	0,0025÷10,0
Хлор Cl ₂	ЭХ	0,015÷0,5	0,5÷20,0	0,015÷20,0
Хлороводород HCl	ЭХ	0,05÷2,5	2,5÷100,0	0,05÷100,0
Этанол C ₂ H ₆ O	ПП	2,5÷500,0	500,0÷20000,0	2,5÷20000,0

Примечания

1. ПДК нормированы в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и нормированы в соответствии требованиями ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», ГН 2.1.6.1338-03, ГН 2.1.6.1983-05, ГН 2.1.6.2326-08 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» и «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

2. Обозначения типа элемента: ТК – термokatалитический;
ЭХ – электрохимический; ПП – полупроводниковый.

3. Допускается применение сенсоров другого типа при сохранении метрологических характеристик и обеспечении гарантийных сроков эксплуатации.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ для всех диапазонов измерений массовой концентрации веществ не более $\pm 20\%$ от измеряемой величины.

Предел допускаемого значения дополнительной погрешности газоанализатора, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от плюс 5 до плюс $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и изменением влажности окружающей среды на каждые 10% в диапазоне от 10 до 80% , не более $0,2\delta$.

Вариация показаний менее $0,2\delta$.

Погрешность срабатывания сигнализаций не более $0,2\delta$.

Количество порогов срабатывания сигнализаций не менее одного.

Время срабатывания звуковой и световой сигнализации при превышении предельно допустимого уровня (ПДУ) концентрации не более 1 с .

Уровень срабатывания (порога) сигнализации по ПДУ концентрации принимается равным 1 ПДК контролируемого вещества (исключение составляет водород в процентных долях, его ПДУ равен 20%).

Проверка времени выхода газоанализатора на рабочий режим не более 5 мин .

Предел допускаемого времени установления показаний не более 30 секунд для атмосферного воздуха и 10 секунд для остальных диапазонов.

Количество газочувствительных сенсоров, устанавливаемых одновременно, от 1 до 9 .

Мощность, потребляемая в режиме измерения не более $3\text{ В}\cdot\text{А}$.

Масса газоанализатора не более 2 кг .

Габаритные размеры газоанализатора $210\times 170\times 80\text{ мм}$.

Условия эксплуатации прибора:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс $50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и более низких температурах без концентрации влаги;
- атмосферное давление от 66 до $106,7\text{ кПа}$;
- температура анализируемой смеси на входе газоанализатора не более плюс $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Средняя наработка на отказ не менее 15 000 ч .

Средний срок службы газоанализатора 8 лет .

Срок службы датчиков:

- электрохимических – 3 года ;
- термokatалитических – 5 лет ;
- полупроводниковых – 5 лет .

Время работы без корректировки чувствительности не менее 12 месяцев с обеспечением нормируемой погрешности.

Время работы газоанализатора без подзарядки аккумулятора не менее 8 часов. При разряде аккумулятора до величины напряжения от 10 до 10,2 В раздаются редкие звуковые сигналы и на экране ЖКИ появляется надпись «Батарея разряжена».

Газоанализатор в транспортной таре выдерживает без повреждений:

- воздействие температур от минус 50 до плюс 50 °С;
- воздействие относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С и ниже без образования конденсата влаги;
- транспортную тряску с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в мин.

Требования безопасности к конструкции газоанализатора должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0.

Класс газоанализатора по способу защиты человека от поражения электрическим током – 0; Степень защиты человека от поражения электрическим током – в соответствии с пп. 3.2.2 ГОСТ 12.2.007.0.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на основание корпуса газоанализатора в виде металлической наклейки и типографским способом на титульном листе Руководства по эксплуатации ЕКМР 413322.001 РЭ и титульном листе Паспорта ЕКМР 413322 ПС.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализаторов указан в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение документа	Количество
Газоанализатор ЭКОЛАБ	ТУ 4215-001-87699856-2012	1
Блок питания сетевой 5 В 3 А		1
USB Flash		1
Сумка-кофр		1
Модуль хранения датчиков		1
Фильтр (опционально)		1
Зонд (опционально)		1
Эксплуатационная документация:		
а) паспорт;	ЕКМР 413322.001 ПС	1
б) руководство по эксплуатации;	ЕКМР 413322.001 РЭ	1
в) методика поверки.	ЕКМР 413322.001 МП	1

Поверка

осуществляется по методике поверки ЕКМР 413322.001МП, разработанной и утвержденной испытательным центром ОАО ФНТЦ «Инверсия» ГЦИ СИ 07 марта 2013 года и входящей в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- ГСО по ТУ 6-16-2956-01 – (№№ 4026-87, 4013-87, 4278-88, 6189-91, 8978-2008, 3908-87, 5321-90, 3887-87, 3967-87, 3784-87, 3815-87);
- источники микропотоков газов и паров (ИМ) по ТУ ИБЯЛ.418319.013-95;

- Генератор газовых смесей комбинированный КГС-01 с погрешностью ± 1 %, Госреестр № 24464-03;
- Генератор нулевого воздуха модели ГНГ-01 с погрешностью ± 5 %, Госреестр № 26765-04;
- Генератор озона ГС-024-1М с погрешностью ± 7 %, Госреестр № 23505-02.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в Руководстве по эксплуатации ЕКМР 413322.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам портативным ЭКОЛАБ

1. ГОСТ 13320-81. Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
2. ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
3. Технические условия ТУ 4215-001-87699856-2012.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

обеспечение безопасных условий и охраны труда;
осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Экопроект» (ООО «Экопроект»)
Юридический адрес: 129090, г. Москва, ул. Щепкина, д. 25/20
Почтовый адрес: 105187, г. Москва, ул. Кирпичная, д. 39/41
Телефон: 495 365-2900
Факс: 495 366-1118
E-mail: oooekoproekt@yandex.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Открытое акционерное общество ФНТЦ «Инверсия»
(ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия»)
Юридический и почтовый адрес: 107031, г. Москва, ул. Рождественка, д. 27
E-mail: inversiya.la@yandex.ru
Телефон: 495 608-4556
495 608-4622

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30076-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2014 г.