

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» марта 2022 г. №797

Регистрационный № 84997-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители качества воздуха ИКВ-8

Назначение средства измерений

Измерители качества воздуха ИКВ-8 (далее – измерители) предназначены для измерений объемной доли кислорода, диоксида углерода, массовой концентрации оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида азота, относительной влажности, температуры и атмосферного давления.

Описание средства измерений

Принцип действия для измерительных каналов измерителя:

- оптический инфракрасный (по измерительному каналу объемной доли диоксида углерода), основанный на измерении поглощения инфракрасного излучения на двух длинах волн, соответствующей полосе поглощения определяемого компонента и вне ее;
- электрохимический (по измерительным каналам объемной доли кислорода, массовой концентрации оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида азота), основанный на эффекте возникновения разности потенциалов на электродах сенсора вследствие электрохимической реакции между молекулами определяемого компонента и электролитом;
- емкостной (по измерительному каналу относительной влажности), основанный на изменении электрической емкости сенсора влажности, представляющего собой конденсатор с тонкой полимерной пленкой в качестве диэлектрика;
- терморезистивный (по измерительному каналу температуры), основанный на изменении электрического сопротивления платинового чувствительного элемента при изменении температуры;
- тензорезистивный (по измерительному каналу атмосферного давления), основанный на изменении сопротивления тензодатчика.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Измерители представляют собой стационарные или переносные автоматические многоканальные (до двух газовых определяемых компонентов одновременно, температура, давление, относительная влажность) измерительные преобразователи непрерывного действия.

Перечень выпускаемых модификаций и конструктивных исполнений ИКВ-8 приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Модификации и конструктивные исполнения ИКВ-8

Модификация	Обозначение	Конструктивное исполнение измерителя
ИКВ-8-П	ТФАП.468166.301	В пластмассовом эргономичном корпусе
ИКВ-8-Н	ТФАП.468166.302	В пластмассовом промышленном корпусе

Конструктивно измерители выполнены одноблочными, материал корпуса – пластмасса (цвет корпуса – белый, черный и др.). На лицевой панели расположены три клавиши управления, жидкокристаллический дисплей и прорези для диффузионного отбора (газовые сенсоры и датчик давления). Преобразователь температуры и относительной влажности, а также антенна радиоканала находятся:

- ИКВ-8-П – на верхней стороне корпуса;
- ИКВ-8-Н – на нижней стороне корпуса.

Преобразователь температуры и влажности может устанавливаться непосредственно на корпус измерителя или подсоединяться через удлинительный кабель. Электрическое питание измерителя осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи или от сетевого адаптера.

Измерители обеспечивают выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых газовых компонентов, температуры, относительной влажности и атмосферного давления;
- отображение результатов измерений на встроенном жидкокристаллическом дисплее;
- передача измерительной информации по USB-интерфейсу или радиоканалу;
- визуальная сигнализация о достижении двух пороговых значений срабатывания сигнализации по каждому измерительному каналу;
- формирование выходного цифрового сигнала (USBи/или радиоканал);
- диагностику состояния измерителя.

Общий вид измерителей, схема пломбирования корпуса от несанкционированного доступа и знак утверждения типа приведены на рисунке 1.

Заводской (серийный) номер наносится печатным способом в виде цифрового обозначения на табличку, расположенную на задней стороне корпуса измерителей, общий вид таблички приведен на рисунке 2.



а) ИКВ-8-П, изготовитель АО «ЭКСИС»



б) ИКВ-8-П, изготовитель АО «Практик-НЦ»



в) ИКВ-8-Н, изготовитель АО «ЭКХСИС»

г) ИКВ-8-Н, изготовитель АО «Практик-НЦ»

Рисунок 1 - Общий вид измерителей, схема пломбирования от несанкционированного доступа (места пломбирования) и знак утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид таблички с маркировкой измерителей и схема пломбирования от несанкционированного доступа (место пломбирования)

Программное обеспечение

Измерители качества воздуха ИКВ-8 имеют следующие виды программного обеспечения (ПО):

- встроенное;
- внешнее (автономное) «EksisVisualLab» (далее «EVL»).

Встроенное ПО разработано изготовителем специально для решения задач измерения и обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичных измерительных преобразователей;
- отображение результатов измерений на встроенном дисплее;
- формирование выходного цифрового сигнала (USB, радиоканал);
- настройку нулевых показаний и чувствительности, задание порогов срабатывания сигнализации;
- диагностику аппаратной части измерителей и целостности встроенного ПО.

Встроенное ПО измерителей реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений содержания определяемого газового компонента, температуры, относительной влажности и атмосферного давления на основании данных от первичного преобразователя;
- 2) вычисление значений выходных сигналов;
- 3) сравнение результатов измерений с заданными пороговыми значениями;
- 4) запись и хранение результатов измерений.

Внешнее ПО «EVL» устанавливается на персональный компьютер под управлением операционной системы Microsoft Windows 7/8/10.

Внешнее ПО выполняет следующие функции:

- непрерывный мониторинг текущих измерений;
- контроль выхода измеряемых параметров за пределы заданных пороговых зон;
- сохранение значений контролируемых параметров в базе данных;
- хранение и просмотр базы данных в графическом и табличном виде;
- печать и экспорт данных;
- автоматические отчёты за определенный период времени;
- диагностику целостности ПО.

Встроенное ПО идентифицируется при включении питания посредством вывода на дисплей номера версии.

Внешнее ПО идентифицируется в окне «О программе» в меню «Помощь» посредством вывода на дисплей номера версии и посредством подсчета контрольной суммы исполняемого файла по ГОСТ Р 34.11-2012.

Влияние встроенного и внешнего ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты по Р 50.2.077-2014 соответствует:

- встроенного ПО – «средний»;
- автономного ПО – «низкий».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	-	EVL.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	1.00	4.9.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) ²⁾	-	A858CF150DF4B35DD70475FC FD6C14A3259AA9908BA8812 3989B956B90E939BA7A2912C 9FB2E5C748CDA9B9E98BFAC C224BC84B2653CC33387ESEC 67C36B2E44
Алгоритм расчета контрольной суммы	-	ГОСТ Р 34.11-2012

¹⁾ Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.
²⁾ Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам ПО указанных версий

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Диапазоны измерений, пределы основной погрешности по измерительным каналам температуры и давления

Измеряемый параметр (измерительный канал) ¹⁾	Единица измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерителя	Цена единицы младшего разряда (ЕМР) индикации измеряемого параметра
Температура	°С	от -20 до +40 или от -20 до +60 ²⁾	±0,2	0,1
Атмосферное давление	гПа ³⁾	от 840 до 1067	±2	0,1

¹⁾ Перечень измеряемых параметров определяется при заказе измерителя.
²⁾ Диапазон измерения от -20 до +60 °С возможен при подключении преобразователя температуры и влажности через удлинительный кабель.
³⁾ Возможно отображение результатов измерений давления на дисплее измерителя в единицах мм.рт.ст. - пересчет выполняется автоматически по формуле 1 мм.рт.ст = 0,7501 × 1 гПа.

Таблица 4.1 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности, предел допускаемого времени установления выходного сигнала по измерительным каналам относительной влажности и содержания определяемых компонентов

Измеряемый параметр / определяемый компонент (измерительный канал) ¹⁾	Единица измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾ измерителя		Цена единицы младшего разряда (ЕМР) индикации измеряемого параметра	Предел допускаемого времени установления показаний T _{0,9д} , с
			абсолютной	относительной, %		
Относительная влажность	% ³⁾	от 10 до 95	±2	-	0,1	-
Кислород (O ₂)	объёмная доля, %	от 0,0 до 30,0	±0,4	-	0,1	30
Диоксид углерода (CO ₂)	объёмная доля, млн ⁻¹	от 400 до 5000	±(30+0,03·C _{вх}) ⁴⁾	-	1	60
Оксид углерода (CO)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 20 включ. св. 20 до 500	±4	±20	1	30
Аммиак (NH ₃)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 20 включ. св. 20 до 70	±4	±20	0,1	70
Сероводород (H ₂ S)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 10 включ. св. 10 до 140	±2	±20	0,1	30
Диоксид азота (NO ₂)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 2 включ. св. 2 до 35	±0,5	±25	0,1	30

¹⁾ Перечень измеряемых параметров / определяемых компонентов определяется при заказе измерителя.

²⁾ Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +25 °С от 30 до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

³⁾ Возможно отображение результатов измерений влажности на дисплее измерителя в единицах массовой концентрации, г/м³, или температуры точки росы, т.р. °С – пересчет выполняется автоматически согласно приложению Б ГОСТ 8.547-2009.

⁴⁾ C_{вх} – объёмная доля диоксида углерода на входе измерителя, млн⁻¹.

Таблица 4.2 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности измерителей по измерительным каналам с электрохимическими сенсорами, предназначенным для контроля предельно допустимых концентрации (ПДК) вредных газов в воздухе рабочей зоны (в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847)

Измеряемый параметр / определяемый компонент (измерительный канал) ¹⁾	Единица измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ²⁾ измерителя	
			абсолютной	относительной, %
Оксид углерода (CO)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 20 включ. св. 20 до 500	±7 -	- ±35
Аммиак (NH ₃)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 20 включ. св. 20 до 70	±7 -	- ±35
Сероводород (H ₂ S)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 10 включ. св. 10 до 140	±3,5 -	- ±35
Диоксид азота (NO ₂)	массовая концентрация, мг/м ³	от 0 до 2 включ. св. 2 до 35	±0,6 -	- ±30

¹⁾ Перечень измеряемых параметров / определяемых компонентов определяется при заказе измерителя.

²⁾ В условиях эксплуатации
 - диапазон температуры окружающей среды: от 0 до +40 °С для диоксида азота, от -10 до +40 °С для оксида углерода, аммиака, сероводорода;
 - относительная влажность от 10 до 95 %;
 - диапазон атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

Таблица 5 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний измерителя по газоаналитическим измерительным каналам, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Время прогрева измерителя мин, не более	5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала измерителя в течение 8 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Время непрерывной работы от полностью заряженных элементов питания, ч, не менее	40
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерителя по газоаналитическим измерительным каналам от воздействия температуры и влажности окружающей и анализируемой сред относительно нормальных условий эксплуатации в долях от предела допускаемой основной погрешности	см. таблицу 6
Пределы допускаемой дополнительной погрешности по измерительному каналу относительной влажности при изменении температуры, %/°С	±0,2
Время прогрева, мин, не более	5

Таблица 6 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерителя по газоаналитическим измерительным каналам

Определяемый компонент (измерительный канал)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности ¹⁾ газоаналитического измерительного канала от изменения, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	
	температуры, на каждые 10 °С	относительной влажности в диапазоне рабочих условий эксплуатации
Кислород (O ₂)	±1,0	±3,0
Диоксид углерода (CO ₂)	±0,5	±0,5
Оксид углерода (CO)	±0,5	±0,5
Аммиак(NH ₃)	±0,5	±0,5
Сероводород(H ₂ S)	±0,5	±0,5
Диоксид азота(NO ₂)	±0,5	±0,5

¹⁾Относительно условий, при которых проводилось определение основной погрешности.

Таблица 7 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон напряжения питания постоянным током (от встроенной аккумуляторной батареи), В	от 3,3 до 4,3
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	0,2
Габаритные размеры измерителя, мм, не более:	
ИКВ-8-П	
- высота	270
- ширина	80
- длина	40
ИКВ-8-Н	
- высота	165
- ширина	150
- длина	45
Масса измерителя, кг, не более	0,5
Дальность связи по радиоканалу в зоне прямой видимости, м, не менее	2000
По защищенности от влияния пыли и воды измерители соответствуют степени защиты по ГОСТ 14254-2015	IP54
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка до отказа, ч	5000
Условия эксплуатации	
- диапазон температуры окружающей среды, °С блока измерителя преобразователя температуры и влажности	от -20 до +40 от -20 до +60
- диапазон относительной влажности при температуре 35 °С, % (без конденсации влаги)	от 10 до 95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на табличку на корпусе устройства контроля методом печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность измерителей

Наименование изделия или документа	Обозначение документа	Количество, шт.
Измеритель качества воздуха ИКВ-8 - модификация ИКВ-8-П - модификация ИКВ-8-Н	ТФАП.468166.301 ТФАП.468166.302	1
Руководство по эксплуатации и паспорт - модификация ИКВ-8-П - модификация ИКВ-8-Н	ТФАП.468166.301 РЭ ТФАП.468166.302 РЭ	1
Удлинительный кабель для преобразователя температуры и влажности, 1 м (по заказу)	-	1
Адаптер питания с кабелем USB	-	1
Антенна	-	1
Настенный держатель (по заказу)	-	1
Чехол (по заказу)	-	1
Диск или USB-накопитель с программным обеспечением (по заказу)	-	1
Примечание: Руководство по эксплуатации и паспорт содержат методику поверки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Измеритель качества воздуха ИКВ-8. Руководство по эксплуатации и паспорт» ТФАП. 468166.301 РЭ и ТФАП. 468166.302 РЭ, разделы 4, 5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям качества воздуха ИКВ-8

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

ГОСТ 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1-1х10⁶ Па

ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ Р 51522-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ТУ 26.51.53-015-70203816-20 Измерители качества воздуха ИКВ-8. Технические условия.

Изготовители

Акционерное общество «Экологические сенсоры и системы» («ЭКСИС») (АО «ЭКСИС»)
ИНН 7735125545

Адрес: 124460, г. Москва, город Зеленоград, проезд 4922-й, дом 4, строение 2, пом I, ком.25г.

Телефон: 8 (800) 222-97-07, 8 (800) 707-75-45

Web-сайт: www.eksis.ru

E-mail: eksis@eksis.ru

Акционерное общество «Практик-НЦ» (АО «Практик-НЦ»)

ИНН 7735005907

Адрес: 124460, город Москва, город Зеленоград, проезд 4922-й, дом 4, строение 2, пом I,
ком.25

Телефон: 8 (495) 651-06-22

Web-сайт: www.pnc.ru

E-mail: pnc@pnc.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541

