

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы ртути РА-915М

#### Назначение средства измерений

Анализаторы ртути РА-915М предназначены для измерений массовой концентрации паров ртути в атмосферном воздухе, воздухе жилых и производственных помещений в полевых и лабораторных условиях, а также для измерений содержания ртути в других объектах (газах, водах, почвах, пищевых продуктах, почвах, углеводородном сырье, биосредах) в соответствии с аттестованными и стандартизованными методиками (методами) измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на дифференциальном атомно-абсорбционном методе измерения массовой концентрации паров ртути, который реализуется с помощью зеемановской поляризационной спектроскопии с высокочастотной модуляцией.

Источник излучения помещен в постоянное магнитное поле, под действием которого резонансная линия ртути с длиной волны 254 нм расщепляется на ряд зеемановских компонент, часть из которых остается в области максимального поглощения ртути и является аналитической линией, а другая часть, выходящая за пределы контура поглощения, формирует опорный сигнал. Разделение этих линий во времени происходит с помощью поляризационного модулятора. При появлении атомов ртути происходит поглощение резонансного излучения на длине волны аналитической линии, что вызывает появление разностного сигнала, пропорционального концентрации атомов ртути.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде моноблока. Источник излучения, помещенный в зазор между полюсными наконечниками постоянного магнита, возбуждается высокочастотным генератором. Излучение последовательно проходит через поляризационный модулятор, управляемый драйвером модулятора, аналитическую кювету (одно- или многоходовую) и регистрируется фотодетектором, сигнал с которого поступает на блок электронной обработки. Подача проб в кювету анализатора происходит под действием встроенного или внешнего побудителя расхода.

Управление работой анализаторов, обработка измерительной информации и расчет результатов анализа проб осуществляется при помощи специального программного обеспечения. Анализаторы могут работать под управлением как встроенного, так и автономного программного обеспечения, установленного на персональном компьютере.

При работе под управлением встроенного программного обеспечения производятся измерения массовой концентрации паров ртути с выводом результатов измерений на дисплей и возможностью сохранения измерительной информации в энергонезависимой памяти анализатора для последующей передачи на персональный компьютер.

При работе под управлением автономного программного обеспечения формируется цифровой выходной сигнал анализатора, поступающий через USB-порт в персональный компьютер для последующей обработки. Выходной сигнал анализаторов отображается на экране монитора и сохраняется на жестком диске персонального компьютера и выражается также в единицах массовой концентрации паров ртути, а после интегрирования за выбранный промежуток времени (при заданном объемном расходе воздуха) - в единицах массы ртути.

Внешний вид анализаторов представлен на рис.1.



Рис.1 – Внешний вид анализаторов ртути РА-915М

### Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным и автономным программным обеспечением (ПО) для управляющего компьютера.

К метрологически значимой части встроенного ПО анализаторов относится всё ПО.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RA-915M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	28
Цифровой идентификатор ПО	Не доступен пользователю
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.

Встроенное программное обеспечение выполняет следующие функции:

- сбор и обработка измерительной информации от фотоприемника анализатора;
- управление работой анализатора без подключения к персональному компьютеру;
- вычисление результатов измерений и вывод их на дисплей;
- формирование цифрового выходного сигнала через USB-порт на персональный компьютер для дальнейшей обработки при работе с анализатором, подключенным к персональному компьютеру;
- сохранение измерительной информации во встроенной памяти анализатора при автономной работе анализатора для последующей передачи на персональный компьютер через USB-порт.

Метрологически значимой частью автономного программного обеспечения РАПИД является динамически подключаемая библиотека RapidMetrology.dll.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RapidMetrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00.442
Цифровой идентификатор ПО	50839bca5012a138e5872e9da7020ac4, алгоритм MD5
Другие идентификационные данные (если имеются)	-
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения цифрового идентификатора ПО, указанные в таблице, относятся только к ПО указанных версий.	

Метрологически значимая часть ПО выполняет следующие функции:

- управление работой анализатора, подключенного к персональному компьютеру;
- сбор и обработка данных, поступающих от анализатора через USB-порт;
- формирование интегрального выходного сигнала анализатора;
- градуировка анализатора с использованием выходного сигнала и вычисление результатов измерений с ее использованием;
- сохранение результатов измерений на жестком диске персонального компьютера;
- создание отчетов по результатам измерений.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании последних.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений массовой концентрации паров ртути в воздухе, $\text{нг}/\text{м}^3$	от 20 до 20000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности анализаторов, $d_0$ , %	$\pm 20$
Предел допускаемого относительного среднеквадратического отклонения выходного сигнала анализаторов, %	5
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) нулевых показаний анализаторов, $\text{нг}/\text{м}^3$	2
Дрейф нулевых показаний анализаторов за 5 минут, $\text{нг}/\text{м}^3$ , не более	2
Предел допускаемого изменения показаний анализаторов за 8 ч в долях от $d_0$	0,5
Время установления показаний, с, не более	20
Время выхода анализаторов на режим, мин, не более	20
Объемный расход анализируемого воздуха на входе анализаторов, $\text{дм}^3/\text{мин}$ , не менее	10
Объемный расход воздуха на выходе газовой системы анализаторов при перекрытом входе, $\text{дм}^3/\text{мин}$ , не более	0,3
Коэффициент поглощения паров ртути встроенным сорбционным фильтром, %, не менее	98
Предел допускаемой дополнительной погрешности, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха в пределах рабочего диапазона на каждые $10^\circ\text{C}$ , в долях от $d_0$	0,5
Питание анализаторов	
от встроенного аккумулятора	
сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22)$ В частотой $(50 \pm 1)$ Гц	
Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока, В $\times$ А, не более	35

Время непрерывной работы анализаторов от встроенного аккумулятора, ч, не менее	8
Габаритные размеры анализаторов, мм, не более	470x110x220
Масса анализаторов, кг, не более	7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2500
Средний срок службы анализаторов, лет, не менее	5
Условия эксплуатации анализаторов:	
температура окружающей среды, °С	1 ... 40
атмосферное давление, кПа	84 ... 106,7
относительная влажность воздуха при температуре 35°С, %, не более	95
Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, мг/м <sup>3</sup> , не более:	
оксид углерода (CO)	40
сероводород (H <sub>2</sub> S) -	100
диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	100
оксид азота (NO)	90
диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	10
аммиак (NH <sub>3</sub> )	30
бензол	1

**Знак утверждения типа**

наносится на шильд анализаторов и титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3

Наименование	Количество
Анализатор ртути	1
Блок питания для работы от сети переменного тока	1
Программное обеспечение на компакт-диске	1
Сумка для переноски анализатора	1
Комплект ЗИП	1
Кабели для подключения анализатора к персональному компьютеру	По дополнительному заказу
Одноходовая аналитическая кювета	По дополнительному заказу
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП-242-1811-2014 «Анализаторы ртути РА-915М. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 06.10.2014 года.

Основные средства поверки:

ГСО 8004-93 состава водных растворов ионов ртути (массовая концентрация ионов ртути 1 г/дм<sup>3</sup>, ПГ ± 1 % для доверительной вероятности 0,95); ротаметр РМ-02-0,25 ГУЗ номер Госреестра 19325-12 (диапазон объемного расхода до 250 дм<sup>3</sup>/ч, предел допускаемой основной приведенной погрешности ± 2,5 %); ротаметр модель 679 типа ротаметр 20, номер Госреестра 8684-82 (диапазон объемного расхода от 1 до 20 дм<sup>3</sup>/мин, пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 5 %).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений массовой концентрации паров ртути в воздушных средах приведена в пункте 3.3 документа «Анализаторы ртути РА-915М. Руководство по эксплуатации» В0100-00-00-00 РЭ. Методики (методы) измерений в других объектах приведены в следующих межгосударственных и национальных стандартах:

ГОСТ 31650-2012 Средства лекарственные для животных, корма и кормовые добавки. Определение массовой доли ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии

ГОСТ 31950-2012 Вода. Методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопией

ГОСТ Р 54639-2011 Продукты пищевые и корма для животных. Определение ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии на основе эффекта Зеемана

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам ртути РА-915М**

ГОСТ Р 50760-95 Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия.

ТУ 4215-951-45549798-2014. Анализаторы ртути РА-915М. Технические условия

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям, в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

### **Изготовитель**

ООО «Люмэкс-маркетинг», г. Санкт-Петербург.

Юридический адрес: 199178 Санкт-Петербург, Малый проспект Васильевского острова, дом 58, литер «А»

Адрес осуществления деятельности: 192029 Российская Федерация, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д.70, корп.2.

Почтовый адрес: 190000 Санкт-Петербург ВОХ 1234.

Тел.: (812)718-53-90, 718-53-91, факс (812)718-68-65.

Электронная почта: [lumex@lumex.ru](mailto:lumex@lumex.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01,

факс: (812) 713-01-14, электронная почта: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

М.п..