

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2392 от 08.10.2019 г.)

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 (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства 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 рисунке 1.



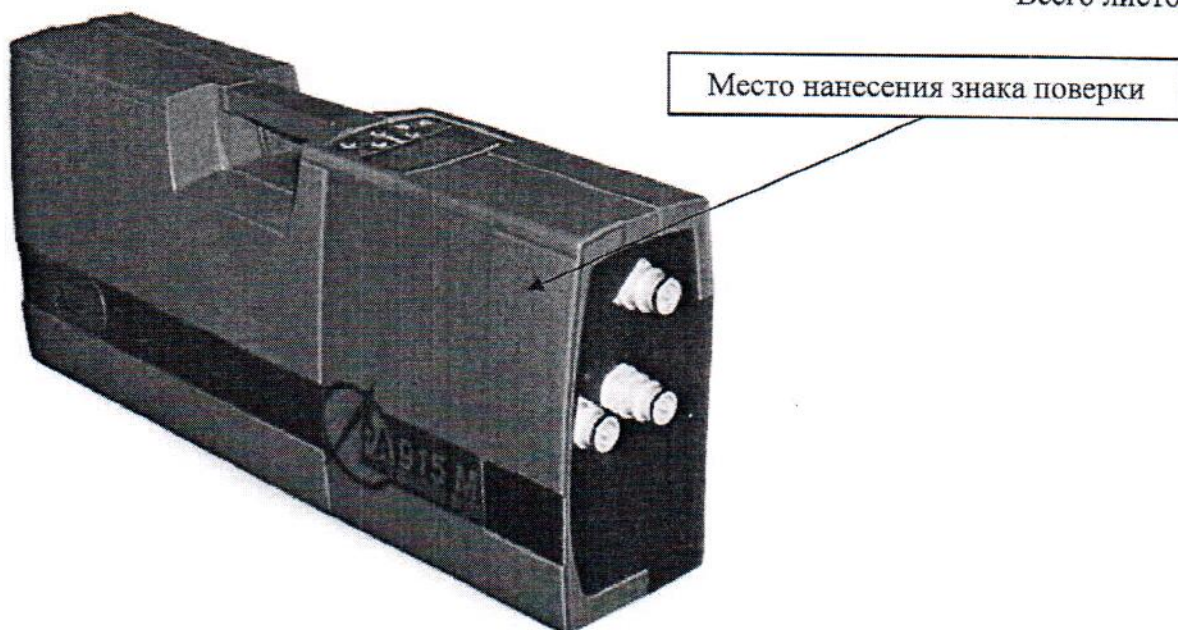


Рисунок 1 – Общий вид анализатора ртути РА-915М

### 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 ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	RA-915M	RapidMetrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 02.28	Не ниже 1.00.442
Цифровой идентификатор ПО	–	50839bca5012a138e5872e9da7020ac4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО		MD5

Примечание – значения цифрового идентификатора ПО, указанные в таблице, относятся только к ПО указанных версий.

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, которая 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

Таблица 2 - Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации паров ртути в воздухе, $\text{нг}/\text{м}^3$	от 20 до 20000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности анализаторов, $\delta_0$ , %	$\pm 20$
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 непрерывной работы, в долях от $\delta_0$	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха в пределах рабочего диапазона на каждые $10^\circ\text{C}$ , в долях от $\delta_0$	$\pm 0,5$

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
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
Питание анализаторов осуществляться: от встроенного аккумулятора от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22)$ В частотой $(50 \pm 1)$ Гц	
Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока, В·А, не более	



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы анализаторов от встроенного аккумулятора, ч, не менее	8
Габаритные размеры анализаторов (длина x высота x ширина), 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 атмосферное давление, кПа относительная влажность воздуха при температуре 35°С, %	1 ... 40 84 ... 106,7 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 (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	1

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор ртути	РА-915М	1
Блок питания для работы от сети переменного тока		1
Программное обеспечение на компакт-диске	ПО РАПИД	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	В0100-00-00-00-00 ФО	1
Руководство по эксплуатации	В0100-00-00-00-00 РЭ	1
Методика поверки	МП-242-1811-2014	1

**Поверка**

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



Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава водных растворов ионов ртути ГСО 8004-93 (массовая концентрация ионов ртути 1 г/дм<sup>3</sup>, ПГ ± 1 % для доверительной вероятности 0,95);
- ротаметр РМ-02-0,25 ГУЗ, рег.№ 19325-12 (диапазон объемного расхода до 250 дм<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 2,5 %);
- ротаметр модель 679 типа ротаметр 20, рег.№ 8684-82 (диапазон объемного расхода от 1 до 20 дм<sup>3</sup>/мин, пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 5 %).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель анализатора, как показано на рисунке 1.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**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

**Изготовитель**

ООО «Люмэкс-маркетинг»

ИНН 7801472150

Адрес: 195220, г. Санкт-Петербург, ул. Обручевых, дом 1, литер Б, пом. 1Н, комната 84

Телефон: (812) 335-03-36

E-mail: lumex@lumex.ru

**Испытательный центр**

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

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

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

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: 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



А.В. Кулешов

2019 г.

КОПИЯ ВЕРНА

