

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора  
ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева"

В. С. Александров

07 1999 г.

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Анализаторы ртути РА-915 <sup>+</sup>	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>18795-99</u> Взамен № _____
---------------------------------------	--

Выпускаются по ТУ 4215-951-20506233-99, изготовитель - ООО "ЛЮМЭКС", г. Санкт-Петербург.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы ртути РА-915<sup>+</sup> (далее - анализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации паров ртути в атмосферном воздухе, воздухе жилых и производственных помещений в полевых и лабораторных условиях.

Анализаторы могут использоваться для непрерывного измерения массовой концентрации паров ртути в воздухе с движущегося носителя (автомобиль, вертолет, речное или морское судно).

Анализаторы применяются при решении экологических задач, поиске рудных и газонефтяных месторождений, контроле технологических процессов, в производственной санитарии и научных исследованиях.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия РА-915<sup>+</sup> основан на дифференциальном атомно-абсорбционном способе измерения концентрации паров ртути, который реализуется с помощью зеemanовской модуляционной 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 зеemanовских компонент. При определенном значении магнитного поля часть компонент остается в области максимального поглощения ртути и является аналитической линией, а другая часть, выходящая за пределы контура поглощения, выполняет роль линии сравнения. Разделение этих линий во времени происходит с помощью поляризационного модулятора. В отсутствие ртути в анализируемом пространстве интенсивности линий равны. При появлении атомов

ртути происходит поглощение резонансного излучения на длине волны аналитической линии, что вызывает появление разностного сигнала, пропорционального концентрации анализируемых атомов. Величина спектрального смещения зеемановских компонент значительно меньше ширины молекулярных полос поглощения и спектров рассеяния, поэтому появление неселективной помехи, ослабляющей излучение, приводит к одинаковому ослаблению опорной и аналитической линий. В методическом плане это приводит к устранению или существенному упрощению этапа пробоподготовки. В данной схеме используется один источник излучения для формирования аналитического и опорного излучения, распространяющихся по одному и тому же оптическому пути, благодаря чему удается полностью устранить влияние фликкер-шумов источника света на результаты измерений. Предел обнаружения определяется исключительно дробовыми шумами.

Конструктивно анализатор выполнен 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, многоходовую кювету, одноходовую кювету и регистрируется фотодетектором. Сигнал с фотодетектора поступает на блок электронной обработки сигнала, где происходит выделение сигнала на частоте модуляции и формирование аналитического сигнала. После аналого-цифрового преобразования сигналы поступают во встроенную микроЭВМ, в которой происходит конечная обработка данных.

Управление процессом измерения в анализаторе осуществляется от внутреннего контроллера или IBM PC - совместимого компьютера с помощью специального программного комплекса RA915P.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Единица измерения	Значение
1	2	3
Диапазон измерений массовой концентрации паров ртути в воздухе	нг/м <sup>3</sup>	от 20 до 20000*
Пределы допускаемой основной относительной погрешности ( $\Delta_0^A$ )	%	$\pm 20^*$
Предел допускаемой вариации показаний анализатора в долях $\Delta_0^A$		0,5*
Предел допускаемого СКО нулевых показаний	нг/м <sup>3</sup>	2*
Дрейф нулевых показаний за 20 мин	нг/м <sup>3</sup>	2*, не более
Объемный расход анализируемого воздуха	дм <sup>3</sup> /мин	15, не менее
Объемный расход воздуха на выходе газовой системы анализатора при перекрытом входе	дм <sup>3</sup> /мин	0,3, не более
Предел допускаемого времени установления показаний	с	20*, не более
Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении напряжения питания от сети в пределах от 187 до 242 В во всем диапазоне напряжений в долях $\Delta_0^A$		0,4*
Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха от +1 до +40 °С на каждые 10 °С в долях $\Delta_0^A$		0,2*
Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении содержания каждого из неизмеряемых компонентов в пределах, указанных в параграфе «Условия эксплуатации», в долях $\Delta_0^A$		0,25*

1	2	3
Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.) на каждые 3,3 кПа (25 мм рт. ст.) от давления, при котором определялась основная погрешность, в долях $\Delta_0^A$		0,1*
Предел допускаемой дополнительной погрешности при наличии вибрации частотой 10-80 Гц. и амплитудой 0,35 мм ниже частоты перехода и амплитудой ускорения для частоты выше частоты перехода до 5g в долях $\Delta_0^A$		0,2*
Предел допускаемой дополнительной погрешности при наличии внешнего переменного магнитного поля напряженностью до 400 А/м в долях $\Delta_0^A$		0,2*
Предел допускаемой дополнительной погрешности анализатора при его наклоне в любом направлении во время эксплуатации на угол до 90° в долях $\Delta_0^A$		0,2*
Предел допускаемого изменения показаний за 8 ч в долях $\Delta_0^A$		0,5*
Номинальная цена единицы наименьшего разряда	нг/м <sup>3</sup>	1
Число разрядов индикатора		5
Коэффициент поглощения паров ртути встроенным сорбционным фильтром	%	98, не менее
Потребляемая мощность	Вт	20, не более
Время прогрева	мин	20, не более
Время непрерывной работы анализатора:		
1) при питании от сети	ч	8, не менее
2) при питании от аккумулятора	ч	3, не менее
Габаритные размеры составных частей анализатора:	мм	
1) базового блока		470*220*110, не более
2) блока индикации и управления		135*80*20, не более
3) блока питания		80*60*90, не более
Масса составных частей анализатора:	кг	
1) базового блока		7,5, не более
2) блока индикации		0,3, не более
3) блока питания		0,6, не более
Показатели надежности		
Средняя наработка на отказ	ч	2500, не менее
Полный средний срок службы	лет	5, не менее
Среднее время восстановления работоспособного состояния	ч	8, не более

\* характеристики соответствуют времени измерения 10 с.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 1) температура окружающего воздуха от + 1 до + 40 °С;
- 2) атмосферное давление 84,0 - 106,7 кПа;
- 3) относительная влажность до 95 % при 35 °С;
- 4) питание от источника постоянного тока с напряжением  $12 \pm 2$  В или от сети 220 (+ 22; - 33) В частотой  $50 \pm 1$  Гц;
- 5) синусоидальная вибрация:

диапазон частот 10-80 Гц с амплитудой смещения ниже частоты перехода 0,35 мм, амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода не более 5g;

- б) постоянное и переменное магнитное поле напряженностью до 400 А/м.

- 7) содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, мг/м<sup>3</sup>, не более:

окись углерода (CO) -	40
сероводород (H <sub>2</sub> S) -	100
двуокись азота (NO <sub>2</sub> ) -	100
окись азота (NO)	90
двуокись серы (SO <sub>2</sub> ) -	10
аммиак (NH <sub>3</sub> ) -	30

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус анализатора и титульный лист Руководства по эксплуатации 951.00.00.00.00.РЭ.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки анализатора должны входить изделия и документация, указанные в таблице

Наименование	Количество	Примечания
Базовый блок	1	
Блок индикации и управления	1	
Блок питания (для работы от сети переменного тока)	1	
Паспорт прибора	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	951.00.00.00.00.М/П.
Комплект ЗИП	1	
Упаковочная тара	1	
Шланг воздухозаборный	1	поставка по доп. заказу
Кабель подключения анализатора к внешнему источнику постоянного тока	1	поставка по доп. заказу
Кабель блока индикации	1	поставка по доп. заказу
Приставки для анализа ртути в твердых и жидких пробах - РП-91 и РП-91С*	1	поставка по доп. заказу
Набор кювет, содержащих насыщенные пары ртути	1	поставка по доп. заказу
Программное обеспечение к РА-915 <sup>+</sup>	1	поставка по доп. заказу

## ПОВЕРКА

Поверка анализаторов в производится соответствии с методикой поверки «Анализатор ртути РА-915+. Методика поверки. 951.00.00.00.00.МП», утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 20 июля 1999 г.

Средства поверки: ротаметр РМ-А-1-0,063 ГУЗ для измерения объемного расхода воздуха и газов с допускаемой основной приведенной погрешностью  $\pm 4\%$  ГОСТ 13045-67; ротаметр для измерения объемного расхода воздуха от 1 до 20  $\text{дм}^3/\text{мин}$  с основной допускаемой приведенной погрешностью  $\pm 10\%$  ТУ64-1-0801-256-80; генератор паров ртути ГПР-1М с относительной погрешностью  $\pm 10\%$ .

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 13320-81. Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

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

ТУ 4215-951-20506233-99.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализаторы ртути РА-915+ соответствуют требованиям ГОСТ 13320-81, ГОСТ Р 50760-95, ТУ 4215-951-20506233-99.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ - ООО "ЛЮМЭКС", г. Санкт-Петербург, Московский пр. 19.

Руководитель лаборатории Государственных эталонов в области аналитических измерений ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Л. А. Конопелько

Директор ООО "ЛЮМЭКС"



А. А. Строганов



РА-915+  
Анализатор  
ртути