

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» августа 2021 г. № 1609

Регистрационный № 82448-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы ртути промышленные «MERC»

Назначение средства измерений

Анализатор ртути промышленный «MERC» (далее – анализатор) предназначен для непрерывных измерений массовой концентрации паров ртути (далее - концентрации) в газовых средах (природный и технологический газ).

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на дифференциальном атомно-абсорбционном методе измерений 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 содержанию 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 и регистрируется фотодетектором, сигнал с которого поступает на блок электронной обработки.

Способ отбора пробы – принудительный, подача анализируемого газа в кювету анализатора происходит под действием встроенного побудителя расхода.

Алгоритм процедуры измерения состоит из двух последовательных этапов: контроля нуля и измерения. На этапе контроля нуля анализируемый газ до входа в аналитическую кювету проходит через специальный сорбционный фильтр, который поглощает ртуть (не менее 98 %) и пропускает бензол, толуол и др. компоненты газа. Полученный сигнал автоматически приводится к нулю. На втором этапе анализируемый газ прямо проходит в аналитическую кювету. По завершении процедуры на экран анализатора выводится значение массовой концентрации ртути в анализируемом газе.

Управление работой анализаторов, обработка измерительной информации и расчет результатов анализа проб осуществляется при помощи специального программного обеспечения, установленного на встроенном панельном компьютере.

Анализаторы выпускаются в следующих исполнениях:

- исполнение 1 с аналитической кюветой, имеющей длину оптического пути 9600 мм;
- исполнение 2 с аналитической кюветой, имеющей длину оптического пути 1600 мм.

Анализаторы следующие обеспечивают выходные сигналы:

- цифровые RS232/RS485, Ethernet;
- аналоговый в виде сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА

Заводской номер в виде цифрового обозначения указывается на шильде в месте, показанном на рисунке 1. Нанесение знака поверки на СИ не предусмотрено.

Общий вид анализаторов показан на рисунке 1



Рисунок 1 – Общий вид анализатора ртути промышленного «MERC» и вид шильды

Программное обеспечение

Анализатор имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО) LUMEX OBSERVER и автономное программное обеспечение «Х-метр», предназначенные для управления работой анализаторов и процессом измерений.

ПО LUMEX OBSERVER выполняет следующие функции:

- сбор и обработка измерительной информации от фотоприемника анализатора;
- сохранение измерительной информации на жестком диске встроенного компьютера;
- формирование выходного сигнала через порты связи для дальнейшей обработки и хранения на внешних устройствах;
- создание отчетов по результатам измерений.

ПО «Х-метр» выполняет следующие функции:

- отображение информации;
- контроль за работой анализатора;
- осуществления настроек анализатора.

Уровень защиты ПО LUMEX OBSERVER и «Х-метр» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО LUMEX OBSERVER и «Х-метр» учтено при нормировании метрологических характеристик.

Сведения об идентификационных данных (признаках) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	LUMEX OBSERVER
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	4.44	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	55b9664122fc46f7e486b7e388cd3649	095F4H*
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	CRC-16
* формат представления контрольной суммы 0XXXXH, где XXXX - контрольная сумма по алгоритму CRC16		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации паров ртути, нг/м ³	
- исполнение 1	от 1,0 до 20000
- исполнение 2	от 10 до 120000
Пределы допускаемой относительной погрешности (δ_0), %	
- исполнение 1	$\pm \left(\frac{0,2}{C} + 0,2 \right) 1 \%$
- исполнение 2	$\pm \left(\frac{2,0}{C} + 0,2 \right) 1 \%$
Предел допускаемого относительного среднеквадратического отклонения выходного сигнала, %	5
Предел допускаемого среднеквадратического отклонения нулевых показаний, нг/м ³	
- исполнение 1	0,2
- исполнение 2	1,0
*C- значение массовой концентрации паров ртути, нг/м ³	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время выхода на режим, мин, не более	30
Объемный расход анализируемого газа на входе, дм ³ /мин, не менее	4
Коэффициент поглощения паров ртути встроенным сорбционным фильтром, не менее, %	98
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более	382x485x685
Масса анализаторов, кг, не более	70
Показатели надежности:	
- средняя наработка на отказ, ч, не менее	9000
- полный средний срок службы, лет, не менее	5
Напряжение питания, В	230±20
Частота питания, Гц	50 ± 1

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты	1 Ex db IIB T6 Gb
Степень защиты оболочки по ГОСТ IEC 60079-2-2013	IP 66
Вид взрывозащиты	взрывонепроницаемая оболочка (d)
Зона размещения	1
Подгруппа электрооборудования	IIB+H ₂
Температурный класс	T6
Потребляемая мощность, В·А, не более	190
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 35
относительная влажность (при 25 °С), %, не более	80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
относительная влажность анализируемого газа (при 20°С), %, не более	99

Анализатор имеет взрывозащищённое исполнение, соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0-2014 (IEC60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2013 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно Ex-маркировке, ГОСТ IEC 60079-14-2011.

Таблица 4 - Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси

Наименование неизмеряемого компонента	Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси в диапазоне измерений массовой концентрации ртути (нг/м ³), мг/м ³			
	от 1,0 до 10 вкл.	св.10 до 100 вкл.	св.100 до 1000 вкл.	св. 1000
Сероводород (H ₂ S)	100	100	100	100
Диоксид серы (SO ₂)	10	100	1000	1000
Бензол (C ₆ H ₆)	5	50	500	5000
Оксиды азота (NO _x)	100	100	100	100
Меркаптаны суммарно	100	100	100	100
Сумма ароматических углеводородов (не включая бензол)	50	200	1000	1000

Знак утверждения типа

наносится на шильд с заводским номером и обозначением анализатора, прикрепляемый на боковой панели корпуса в виде наклейки, и титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность анализаторов

№	Название	Обозначение	Количество
1	Анализатор ртути промышленный	«MERC»	1 шт.
2	Программное обеспечение (установлено на встроенном панельном компьютере)	LUMEX OBSERVER	1 шт.
3	Комплект ЗИП	—	1 шт.
4	Руководство по эксплуатации	РЭ КС 50.680-000	1 экз.
5	Паспорт	ПС КС 50.680-000	1 экз.
6	Методика поверки	МП-243-05-2019	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе «Анализатор ртути промышленный «MERC». Руководство по эксплуатации» РЭ КС 50.680-000 раздел 2.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам ртути промышленным «MERC»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 № 2664 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ТУ 4215-40-21189467-2018 Анализатор ртути промышленный «MERC». Технические условия

