

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы газоаналитические автоматические газовых выбросов UIT-114-694-TS-02R

Назначение средства измерений

Система газоаналитическая автоматическая газовых выбросов UIT-114-694-TS-02R (далее – «система») предназначена для непрерывного автоматического измерения массовой концентрации взвешенных частиц (пыли) и загрязняющих веществ в газовых выбросах промышленных предприятий - оксидов азота NO_x (в пересчете на NO_2), диоксида серы (SO_2), хлористого водорода (HCl). Система также используется для:

- Подачи предупредительного и аварийного сигналов с целью предотвращения выбросов опасных химических веществ в атмосферный воздух;
- Непрерывной записи измеренных и контролируемых параметров в газовом канале (трубопроводе) с целью обработки, хранения и воспроизведения всех данных измерений, аварийных сигналов, калибровок в течение двенадцати месяцев (день, месяц, год);

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на следующих методах:

- для определения оксидов азота NO_x (в пересчете на NO_2), диоксида серы (SO_2) – оптический - инфракрасный недисперсионного типа с перекрестной модуляцией потоков (газоанализатор CFA-630 с устройством отбора и подготовки пробы);
- для определения хлористого водорода (HCl) – оптический, абсорбционная спектроскопия высокого разрешения - измерение интенсивности ИК-излучения, поглощенного анализируемым газом (газоанализатор LaserGas II Single Path);
- для определения пыли – оптико-абсорбционный, по ослаблению интенсивности светового потока (анализатор пыли модели D-R 300-40).

Система является многоканальным, многофункциональным автоматическим средством измерений, не требующим в процессе эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Система представляет собой комплекс измерительных и обрабатывающих средств, размещенных на газовом канале (трубопроводе) и в шкафу-стойке.

В состав системы входят:

- Измерительный комплекс «ENDA-600», содержащий:
 - § газоанализатор CFA-630;
 - § Зонд для пробоотбора газов модификации SP2000-H (или SP1000-H) и соединительная прогреваемая линия для транспортировки проб газа на газоанализатор CFA-630;
 - § Шкаф-стойка;
- Анализатор пыли модели D-R 300-40 (№ 18066-06 в Госреестре СИ РФ);
- Лазерный измеритель-монитор концентрации HCl – газоанализатор LaserGas II Single Path (№ 32645-06 в Госреестре СИ РФ);
- Регистратор данных.

Шкаф-стойка включает в себя:

- Газоанализатор CFA-630;
- Система пробоподготовки;
- Комплекс электропитания для всей системы.

Отбор проб и подача анализируемого газа из газового канала (трубопровода) на газоанализатор CFA-630 осуществляют при помощи системы отбора проб газа на базе пробоотборного зонда SP2000-H (или SP1000-H) и соединительной прогреваемой линии от зонда к газоанализатору. Зонд обеспечивает возможность одновременного отбора проб по двум каналам.

Зонд размещается на газовом канале (трубопроводе) под углом 5 - 10°. Оборудован фильтрующим элементом (для ультратонкой фильтрации) с коробкой электроподключений и теплоизолирующим кожухом, обеспечивающим однородность нагрева термостатирующей системой, защиту от погодных влияний и случайных ударов. Приемной частью зонда служит пробоотборная трубка из нержавеющей стали диаметром 25 мм, соединенная через фланец переходника с зондом.

Пробоотборные трубы могут быть изготовлены из различных материалов, в зависимости от температуры в газовом канале (трубопроводе) – от 90 до 1800°C.

Зонд м.б. нескольких исполнений, в том числе с возможностью продувки, автоматической подачей поверочных газовых смесей в баллонах под давлением.

С помощью прогреваемой линии отобранная из газового канала (трубопровода) проба газа подается по газовому трубопроводу в шкаф-стойку и после соответствующей пробоподготовки на вход газоанализатора CFA-630. Контроль параметров пробоподготовки осуществляют мини-контроллером EC5N, установленном на передней панели шкафа-стойки.

Вывод проанализированных газовых смесей осуществляют за пределы помещения с установленным шкафом-стойкой.

Газоанализатор CFA-630 установлен в шкаф-стойку. Отбиаемый для измерения газ и газ сравнения (нулевой поверочный газ) поочередно подаются в измерительную ячейку с заданным значением расхода посредством постоянного переключения электромагнитных клапанов. Поглощение инфракрасного излучения осуществляется только измеряемым (анализируемым) газом. Таким образом, осуществляется модуляция интенсивности инфракрасного излучения, попадающего на чувствительный элемент. В основе принципа измерения лежит измерение амплитуды этой модуляции.

Анализатор пыли модели D-R 300-40 (№ 18066-06 в Госреестре СИ РФ) укреплен на фланце непосредственно на газовом канале (трубопроводе). Измерения бесконтактные, постоянные и не требуют отбора проб газа. В основу работы анализатора пыли модели D-R 300-40 положен метод проходящего света. Оптическая система формирует конический пучок света от высокостабильной галогеновой лампы, в котором происходит свечение частиц пыли в отходящих газах. Приемник с помощью оптического сенсора регистрирует свет от частиц пыли в измерительном объеме. Сенсор преобразует входящий свет в электрический сигнал. Интенсивность света пропорциональна концентрации частиц в измерительном объеме. Электронный блок анализатора осуществляет вычисление концентрации частиц пыли, исходя из интенсивности излучаемого и отраженного света. Результат измерения представлен в виде значения массовой концентрации пыли в мг/м³.

Газоанализатор LaserGas II Single Path (№ 32645-06 в Госреестре СИ РФ) - стационарный автоматический прибор непрерывного действия. Предназначен для непрерывного контроля содержания хлористого водорода в потоке газа и состоит из трех отдельных блоков:

– Блок излучателя с системой продувки. Содержит лазерный модуль с термостабилизированным диодным лазером, коллиматор и основную электронику в алюминиевом корпусе;

– Блок приемника с системой продувки. Содержит фокусирующую линзу, фотодетектор и электронику в алюминиевом корпусе;

– Блок питания. Состоит из кабельных разъемов, основной платы, платы электропитания и предназначен для регистрации результатов, управления и контроля работы газоанализатора LaserGas II Single Path.

Блок излучателя и блок приемника имеют защиту от внешних воздействий, а стандартные оптические окна выдерживают давление до 6 бар (абсолютное давление).

Газоанализатор LaserGas II Single Path устанавливают в точку измерения (газовый канал - трубопровод) путем сбора излучателя и приемника с поставляемыми устройствами продувки и установки-регулировки, которые монтируются на технологические фланцы DN50 на диаметрально противоположных сторонах газового канала (трубопровода) – слева – излучатель, справа - приемник.

Блок питания газоанализатора LaserGas II Single Path устанавливают в шкаф-стойку и соединяют с блоком излучателя посредством кабеля.

Для газоанализатора LaserGas II Single Path для конкретной аналитической среды устанавливается линия селективной абсорбции целевого газа, которая сканируется диодным лазером. Монокроматический пучок от блока источника излучения с коллимирующей оптикой проходит через анализируемую газовую среду и поступает через фокусирующую линзу в блок детектора, установленный на противоположной стороне газового канала (трубопровода).

Сбор, обработку и хранение информации, поступающей от анализатора пыли D-R 300-40 и газоанализаторов CFA-630, LaserGas II Single Path осуществляет регистратор данных, подсоединенный к шкафу-стойке. Регистратор данных оснащен специальным программным обеспечением и является центральным устройством системы, производящим сбор, обработку, хранение и воспроизведения всех данных измерений, аварийных сигналов, калибровок и трендов в течение двенадцати месяцев (день, месяц, год).

Схематичное изображение системы приведено на рисунке 1.

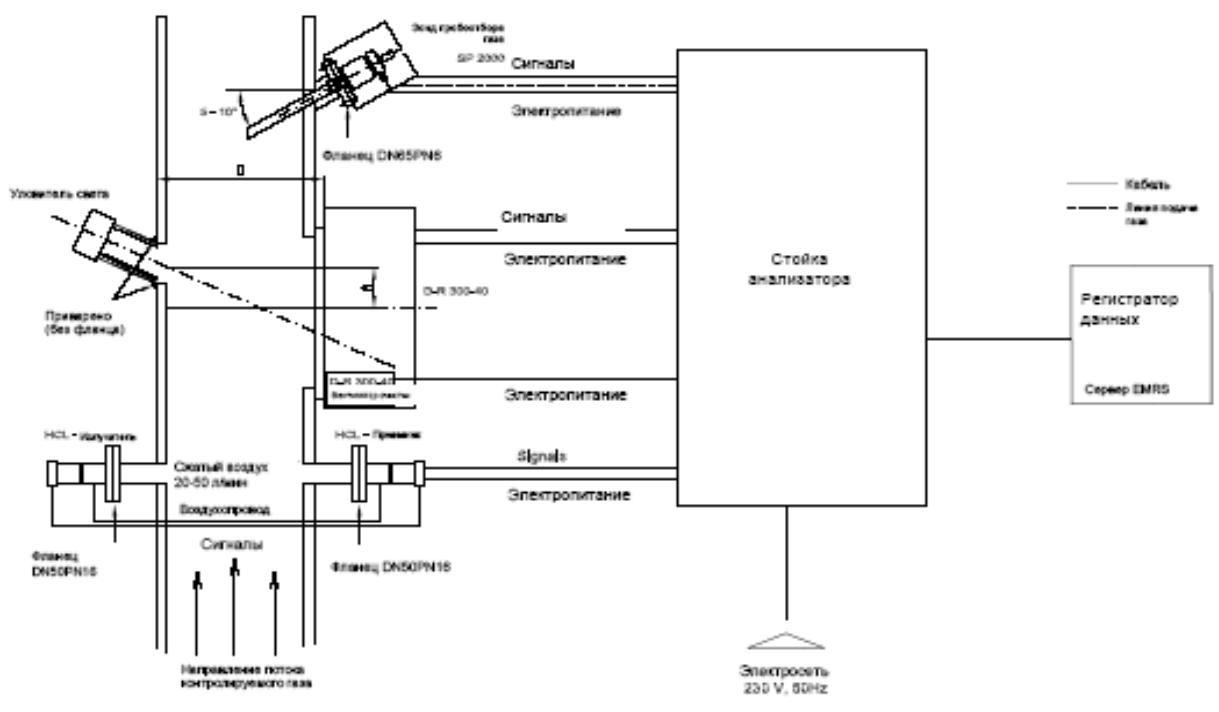


Рис. 1. Схематичное изображение системы газоаналитической автоматизированной выбросных газов UIT-114-694-TS-02R.

Программное обеспечение

Система имеет внешнее программное обеспечение VEDL (Versatile Environmental Data Logger) и VEDD (Versatile Environmental Data Display) - универсальное средство регистрации данных о состоянии окружающей среды, защищенное авторским правом BIT-ASZ Co., Ltd (от 1996 года), разработанное фирмой-изготовителем специально для решения задач измерения массовой концентрации определяемых компонентов. Программное обеспечение идентифицируется по запросу пользователя через сервисное меню регистратора данных путем вывода на экран версии программного обеспечения.

Конструктивно система имеет защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи (уровень защиты С по МИ 3286-2010).

Программное обеспечение защищено паролем, которым владеет только изготовитель системы газоаналитической автоматизированной газовых выбросов UIT-114-694-TS-02R.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
VEDL – data acquisition software	<i>VEDL.EXE</i> :	4.3.0.4	4a5f62311b8d9adcff137b7a1fea9032	<i>MD5</i>
VEDD – data reporting software	<i>VEDD.EXE</i> :	4.6.0.6	94c903f616deb2979aa5d79066fe7337	<i>MD5</i>

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что внешнее программное обеспечение версии VEDL/VEDD является неотъемлемой частью системы.

Метрологические и технические характеристики

1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газовых измерительных каналов, входящих в состав системы приведены в таблице 2.

Таблица 2

Определяемый компонент	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности			Тип анализатора	Номинальная цена единицы наименьшего разряда, мг/м ³
		приведенной, γ, %	относительной, δ, %	абсолютной, Δ, мг/м ³		
Диоксид серы (SO ₂)	0 – 20 св. 20 – 200	± 15 -	- ± 15		CFA-630	0,1
Окислы азота NO _x (в пересчете на NO ₂)	0 – 40 св. 40 – 500	± 15 -	- ± 15			0,1
Хлористый водород (HCl)	0 – 10	-	-	± 1,5	LaserGas II Single	0,1
Взвешенные частицы (пыль)**	0,5 – 10	-	± 20		D-R 300-40	0,1

**Метрологические характеристики установлены для тестового аэрозоля на основе NaCl и для диафрагмы 12 мм.

2. Пределы допускаемой вариации выходного сигнала системы по газоаналитическим измерительным каналам, в долях от пределов допускаемой основной погрешности 0,5
3. Время прогрева, ч, не более: 2
4. Изменение показаний системы по газоаналитическим каналам за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более: 0,3
5. Пределы допускаемой дополнительной погрешности по газоаналитическим каналам от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °C, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5*;
6. Пределы допускаемой суммарной дополнительной погрешности по газоаналитическим каналам от влияния неизмеряемых компонентов в составе анализируемой среды, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5;

* Примечание: Приведены максимальные значения указанных параметров. Конкретные значения представлены в РЭ на каждый газоанализатор, используемый в системе.

7. Габаритные размеры и масса элементов системы приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более			Мас- са, кг	Рабочие условия эксплуатации
	длина	ширина	высота		
Зонд пробоотборный SP2000-H (или SP1000-H)	345	340	260	15,4	(минус 20 ÷ 60) °C
Анализатор пыли D-R 300-40:					
- измерительный модуль	565	410	310	18	от минус 20 до 50 °C, температура в газовом канале не более 320 °C
- блок продувки воздухом	350	550	500	12	
- коммутационное устройство	166	155	165	3,5	от минус 40 до 65 °C,
Газоанализатор LaserGas II Single Path					
-бок преобразователя	365	270	170	6,2	от минус 20 до 50 °C,
-блок детектора	355	120	120	3,9	температура анализируемого газа от 400 до 1500 °C
Шкаф-стойка:	800	800	2000	70	
-система пробоподготовки;					
-комплекс электропитания для всей системы;					
-газоанализатор CFA-630	500	482	132	17	
Регистратор данных	450	200	400	10	от 5 до 40 °C

8. Параметры электрического питания элементов системы:

Питание осуществляется от однофазной или трехфазной сети переменного тока с напряжением фазы (230±23) В и частотой (50 ± 1) Гц.

9. Потребляемая мощность, В·А, не более: 3000.

10. Срок службы системы, лет, не менее 8.

11. Средняя наработка на отказ, не менее: 18000 ч (при доверительной вероятности Р=0,95).

12. Параметры анализируемой среды (на входе газоанализатора)

- температура, не более, °C	50
- давление измеряемого газа, кПа	4,9
- объемный расход пробы, дм ³ /мин	2,5-3,5 (подготовка анализируемого газа) 0,8 (аналитический блок).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на наклейку, которая крепится с внутренней стороны передней панели шкафа-стойки, и на титульный лист Руководства по эксплуатации «Система газоаналитическая автоматическая газовых выбросов UIT-114-694-TS-02R».

Комплектность средства измерений

Комплектность системы приведена в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование изделия	Обозначение	Кол-во
Анализатор пыли	D-R 300-40	1
Газоанализатор	LaserGas II Single Path	1
Пробоотборный зонд с комплектом газовой магистрали	SP2000-H (или SP1000-H)	1

Наименование изделия	Обозначение	Кол-во
Шкаф-стойка в составе: - газоанализатор; - система пробоподготовки; - комплекс электропитания для всей системы	CFA-630	1
Регистратор данных	-	1
Комплект кабелей	-	1
Руководство по эксплуатации	РЭ	1
Методика поверки	МП - 242 - 1130 - 2011	1

Проверка

осуществляется в соответствии с документом МП-242-1130-2011 «Система газоаналитическая автоматическая газовых выбросов UIT-114-694-TS-02R» разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в феврале 2011 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава - газовые смеси ГСО 9187-2008 (NO_2/N_2), ГСО 9195-2008 (SO_2/N_2), ГСО 9189-2008 (NO/N_2) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;
- поверочный нулевой газ – азот по ГОСТ 9293-74, воздух по ТУ 6-21-5-85;
- генератор ГГС-Т по ТУ ШДЕК.418313.009 ТУ с источниками микропотоков по ТУ ИБЯЛ.418319.013ТУ.

для канала пыли:

- анализатор пыли «ДАСТ – 1 – Э», (№ 35822-07 в Госреестре СИ), диапазон измерений массовой концентрации пыли $0,1 - 1500 \text{ мг}/\text{м}^3$, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 10\%$.

Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в документе «Система газоаналитическая автоматическая газовых выбросов UIT-114-694-TS-02R. Руководство по эксплуатации» РЭ, 2010 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам газоаналитическим автоматическим газовым выбросов UIT-114-694-TS-02R:

- 1) ГОСТ Р 50759-95. Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия.
- 2) ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические требования.
- 3) ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
- 4) ГОСТ Р 8.596-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем.
- 5) ГОСТ 8.578-2008. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
- 6) ГОСТ Р 8.606-2004 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов».
- 7) Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования
обеспечения единства измерений
охрана окружающей среды.**

Изготовитель

фирма «Umwelt-und Ingenieurtechnik GmbH Dresden (UIT)», Германия
Zum Windkanal 21, 01109 Dresden Postfach 80 01 40, 01101 Dresden

Заявитель

ООО «BALTIC SCIENTIFIC INSTRUMENTS», Латвия
Ганибу Дамбис, 26, г. Рига, LV-1005, , тел. (+371) 6738-3447, факс (+371) 6738-2620

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19, тел. (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14,
электронная почта: info@vniim.ru,
аттестат аккредитации № 30001-05.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«____» 2011 г.