

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84313-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников MOD-1004

Назначение средства измерений

Система автоматического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников MOD-1004 (далее – система), предназначена для:

- непрерывных автоматических измерений загрязняющих веществ: массовой концентрации оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), диоксида серы (SO₂), суммы углеводородов (C_xH_y), объемной доли кислорода (O₂);
- измерения параметров (температура, давление, объемный расход газа, объемная доля воды) газового потока;
- сбора, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления результатов в различных форматах;
- передачи по запросу накопленной информации на внешний удаленный компьютер (сервер) по проводному каналу связи;
- расчета и учета массовых и валовых выбросов загрязняющих веществ.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на следующих методах измерения:

- 1) для определяемых компонентов NO, NO₂, SO₂, CO, пары воды - метод ИК-спектроскопии;
- 2) для суммы углеводородов – пламенно-ионизационный детектор;
- 3) для определяемого компонента O₂ – электрохимический (циркониевый датчик);
- 4) температуры – термоэлектрический;
- 5) давления – тензорезистивный;
- 6) объемный расход газа - ультразвуковой;

Система является стационарной и состоит из двух уровней:

- уровня измерительного комплекса точки измерений (ИК ТИ);
- уровня информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

Связь между ИК ТИ и ИВК осуществляется по токовому интерфейсу от 4 до 20 мА и интерфейсу RS-485 (MODBUS). Передача данных от ИВК и предоставление информации на АРМ осуществляется по каналам связи.

Уровень ИК ТИ включает в себя следующие средства измерений:

- комплекс газоаналитический MCS модификации MCS 100 E HW фирмы «SICK AG», Германия (регистрационный номер 76825-19) – измерительные каналы массовой концентрации NO, NO₂, SO₂, CO, объемной доли O₂ и паров воды;

- преобразователь давления измерительный КМ35-А (регистрационный номер 71088-18) – измерительный канал абсолютного давления отходящих газов в трубе;
- термопреобразователь сопротивления серии TR модель TR10-B (регистрационный номер 71870-18) – измерительный канал температуры отходящих газов;
- расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC 100 модификации FLOWSIC 100 H (регистрационный номер 43980-10) – измерительный канал расхода отходящих газов.

Система представляет собой единичный экземпляр системы измерительной, спроектированной для конкретного объекта из компонентов отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией системы и эксплуатационными документами ее компонентов.

Измерение содержания веществ в системе состоит из следующих этапов: первичная подготовка пробы, транспортировка пробы, анализ пробы, обработка результатов анализа.

Пробоподготовка газовой смеси к анализу осуществляется методом горячей экстракции, без охлаждения и осушки пробы, предусмотрен электрический нагрев всех составных частей системы до температуры, превышающей кислотную точку росы.

Комплексы газоаналитические MCS модификации MCS 100 E HW обеспечивают проведение автоматической калибровки и, при необходимости, корректировки нулевых показаний и чувствительности, при этом выдается соответствующая информация на дисплее. При возникновении неисправностей система самостоятельно переходит в нерабочее состояние, система прободбора и измерительная кювета продуваются чистым воздухом.

Уровень ИК ТИ осуществляет следующие функции:

- измерение массовой концентрации и объемной доли определяемых компонентов;
- измерение параметров (температура, абсолютное давление, объёмный расход) дымовых газов.

Уровень ИВК обеспечивает автоматический сбор, диагностику и автоматизированную обработку информации по анализу дымовых газов в сечении газохода, автоматизированный сбор и обработку информации, а также обеспечивает интерфейс доступа к этой информации и ее использование для реализации расчетных задач системы.

Место пломбирования отсутствует. Ограничение доступа осуществляется с помощью механического замка.

Общий вид оборудования системы представлены на рисунках 1-5.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса газоаналитического MCS модификации MCS 100 E HW



Рисунок 2 – Общий вид расходомера FLOWSIC100H с блоком управления



Рисунок 3 – Общий вид термопреобразователя сопротивления серии TR модель TR10-B



Рисунок 4 – Общий вид преобразователя давления измерительный KM35



Рисунок 5 – Общий вид контроллерного шкафа

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из модулей:

- встроенное программное обеспечение;
- автономное программное обеспечение;

Встроенное программное обеспечение (ПО контроллера) осуществляет следующие функции:

- прием, регистрация данных о параметрах отходящего газа;
- автоматический расчет массового выброса (г/с) загрязняющих веществ.

Автономное ПО осуществляет функции:

- отображение на экране измеренных мгновенных значений концентрации определяемых компонентов и значений параметров газового потока;
- автоматическое формирование суточного, месячного, квартального и годового отчета на основе 20-ти минутных значений по запросу пользователя;
- архивация (сохранение) вышеуказанных измеренных и расчетных данных;
- визуализация процесса на дисплеях;
- поддержка многопользовательского, многозадачного непрерывного режима работы в реальном времени;
- регистрация и документирование событий, ведение оперативной БД параметров режима, обновляемой в темпе процесса;
- контроль состояния значений параметров, формирование предупреждающих и аварийных сигналов;
- дополнительная обработка информации, расчеты, автоматическое формирование отчетов и сохранение их на жесткий диск АРМ;
- обмен данными между смежными системами;
- автоматическая самодиагностика состояния технических средств, устройств связи.

Метрологические характеристики системы нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик системы. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Встроенное ПО контроллера	Автономное ПО системы
Идентификационное наименование ПО	Epsilon LD	Master scada
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.6.14.0	не ниже 3.11
Цифровой идентификатор ПО	B1 1A 90 00 A2 AF 0C 0B 41 70 70 6C 69 63 61 74 69 6F 6E 00	-
Алгоритм расчёта цифрового идентификатора ПО	CRC32	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики газоаналитических каналов системы (с устройством отбора и подготовки пробы)

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний массовой концентрации (объемной доли), мг/м ³ (% об.)	Диапазон измерений массовой концентрации (объемной доли) ³⁾ , мг/м ³ (% об.)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾ , %	
			Приведенной ¹⁾	Относительной
Оксид азота NO	от 0 до 500	от 0 до 75 включ. св.75 до 500	±20 -	- ±20
Диоксид азота NO ₂	от 0 до 500	от 0 до 75 включ. св.75 до 500	±20 -	- ±20
Диоксид серы SO ₂	от 0 до 1500	от 0 до 100 включ. св.100 до 1500	±20 -	- ±20
Оксид углерода CO	от 0 до 500	от 0 до 100 включ. св.100 до 500	±15 -	- ±15
Сумма углеводородов (C _x H _y)	от 0 до 500	от 0 до 100 включ. св. 100 до 500	±20 -	- ±20
Кислород O ₂	от 0 до 21 % (об.)	от 0 до 5 включ. св.5 до 21 % (об.)	±15 -	- ±15
Пары воды H ₂ O	от 0 до 40 % (об.)	от 0 до 3 включ. св.3 до 40 % (об.)	±25 -	- ±25

¹⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений;

²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.1.3;

³⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: NO, NO₂, SO₂, CO, C_xH_y – 0,01; 0,1; 1 мг/м³, O₂, H₂O – 0,01 % (об.).

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов системы

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,3
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	±0,3
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала (T _{0,9}), с (время одного цикла без учета транспортного запаздывания)	130

Таблица 4 – Метрологические характеристики для измерительных каналов параметров газового потока в условиях эксплуатации

Измерительный канал	Единицы измерений	Диапазон измерений ³⁾	Пределы допускаемой погрешности
Температура	°С	от 0 до +500	$\pm(0,3+0,005 \cdot t^1)$ (абс.)
Абсолютное давление	кПа	от 0 до 130	$\pm 0,1 \%$ (прив.) ²⁾
Объемный расход газа ⁴⁾	м ³ /ч	от $0,08 \cdot 10^6$ до $2,00 \cdot 10^6$	$\pm 3,5 \%$ (отн.) ($0,1 \leq V^5 \leq 0,3$)
			$\pm 2,0 \%$ (отн.) ($0,3 \leq V$)
¹⁾ t – измеряемая температура, °С; ²⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений; ³⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: температуры - 0,1 °С, давления - 0,01 кПа, объемный расход газа - 1 м ³ /ч; ⁴⁾ С учетом конструкции измерительного сечения дымовой трубы и скорости газового потока от 0,1 до 40 м/с; ⁵⁾ V – скорость газового потока.			

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Время прогрева, мин, не более	40
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50/60 Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая мощность шкафа анализатора системы, В·А, не более	1450
Габаритные размеры, мм, не более: - газоаналитического шкафа MCS 100 E HW длина ширина высота	600 800 2100
Масса, кг, не более: - газоаналитического шкафа MCS 100 E HW	350
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности P=0,95), ч	40000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Условия окружающей среды диапазон температуры, °С диапазон атмосферного давления, кПа относительная влажность (при температуре 35 °С и (или) более низких температурах), % (отн.)	от -49 до +40 от 84 до 106,7 от 30 до 98
Условия эксплуатации (для газоаналитического комплекса и контроллерного оборудования): диапазон температуры, °С относительная влажность (без конденсации влаги), % (отн.) диапазон атмосферного давления, кПа	от +5 до +35 до 95 от 84 до 106,7
Параметры анализируемого газа на входе газоанализатора: - температура, не более, °С;	180

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников MOD-1004 в составе:	Зав. № 1	1 шт.
Преобразователь давления измерительный КМ35	КМ35	1 комплект
Термопреобразователь сопротивления серии TR модель TR10-B	TR10-B	1 комплект
Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC 100 модификации FLOWSIC 100 H	FLOWSIC100 H	1 комплект
Газоаналитический комплекс MCS100E HW	MCS100E HW	1 комплект
Шкаф контроллерный	-	1 шт.
Документация:		
Руководство по эксплуатации	А-1184-1-РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2452-2021	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе А-1184-1-РЭ «Система автоматического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников. Руководство по эксплуатации», раздел 5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к автоматизированной системе мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п. 3.1.3

ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия»

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 06.12.2019 № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»

Приказ Росстандарта от 25.11.2019 № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»

ГОСТ Р 8.958-2019 «ГСИ. Наилучшие доступные технологии. Автоматические измерительные системы для контроля вредных промышленных выбросов. Методы и средства испытаний»

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Модкон» (ООО «Модкон»)

Адрес: 111123, г. Москва, Шоссе Энтузиастов,

д. 56, стр. 32, помещение 324

Телефон: (495) 989-18-40/8

Факс: (495) 989-18-40/9

Web-сайт: www.modcon.ru

E-mail: coordinator@modcon.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541

