

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» января 2023 г. № 171

Регистрационный № 87946-23

Лист № 1
Всего листов 25

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы экологического мониторинга MS3550-M2

Назначение средства измерений

Системы экологического мониторинга MS3550-M2 (далее – системы) предназначены для:

- автоматических непрерывных измерений объемной доли (массовой концентрации) загрязняющих веществ – оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), закиси азота (N₂O), аммиака (NH₃), диоксида серы (SO₂), метана (CH₄), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), суммы углеводородов (в пересчете на пропан или гексан), сероводорода (H₂S), твердых (взвешенных) частиц, а также объемной доли диоксида углерода (CO₂), кислорода (O₂) и паров воды (H₂O), скорости потока, температуры и давления в отходящих или технологических газах промышленных предприятий;
- расчета объемного расхода, массового и валового выбросов загрязняющих веществ;
- сбора, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления полученных результатов в различных форматах;
- передачи по запросу накопленной информации на внешний удаленный компьютер (сервер).

Описание средства измерений

Принцип действия измерительных каналов системы основан на методах определения, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 - Принцип действия измерительных каналов системы

Измерительный канал (определяемый компонент)	Метод измерений	Наименование измерительного блока	Изготовитель
Оксид азота (NO) диоксид азота (NO ₂) закись азота (N ₂ O) аммиак (NH ₃) диоксид серы (SO ₂) оксид углерода (CO) диоксид углерода (CO ₂) метан (CH ₄) сумма углеводородов	ИК-спектроскопия	Газоанализатор инфракрасный многокомпонентный MC3002 (регистрационный № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 82526-21)	ООО «МС сервис», Россия
		Газоанализатор MC3 (регистрационный № 73213-18)	Фирма «EcoChem Analytics», США

Продолжение таблицы 1

(в пересчете на пропан или гексан) фтористый водород (HF) хлористый водород (HCl) пары воды (H ₂ O)	ИК-спектроскопия	Газоанализаторы промышленные LaserGas исполнений LaserGas II SP, LaserGas II MP (регистрационный № 83417-21)	Фирма «NEO Monitors AS», Норвегия
Кислород (O ₂)	Электрохимический (с циркониевой ячейкой)	Газоанализатор инфракрасный многокомпонентный MC3002 (регистрационный № 82526-21)	ООО «МС сервис», Россия
		Газоанализатор MC3 (регистрационный № 73213-18)	Фирма EcoChem Analytics, США
Сероводород (H ₂ S)	ИК-спектроскопия	Газоанализаторы промышленные LaserGas исполнений LaserGas II SP, LaserGas II MP (регистрационный № 83417-21)	Фирма «NEO Monitors AS», Норвегия
	Термоэлектрический	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом: - Метран-270, Метран-270-Ех (регистрационный № 21968-11); - Метран-2700 (регистрационный № 38548-13);	АО «ПГ «Метран», Россия
Преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ех (регистрационный № 23410-13)			
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом: - Метран-270, Метран-270-Ех (регистрационный № 21968-11); - Метран-2700 (регистрационный № 38548-13)			
Температура газового потока	Терморезисторный	Преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ех (регистрационный № 23410-13)	ООО НПП «ЭЛЕМЕР», Россия
		Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТххУ модификаций ТСПУ-205-М/ТСПУ-205-Н (регистрационный № 68499-17)	
	Термоэлектрический/ терморезисторный	Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 (регистрационный № 50519-17)	
Давление газового потока	Тензорезистивный эффект	Датчики давления Метран-150 (рег. № 32854-13): - датчики абсолютного давления; - датчики избыточного давления	АО «ПГ «Метран», Россия

Продолжение таблицы 1

Давление газового потока	Принцип дифференциального конденсатора	Датчики давления Метран-150 (рег. № 32854-13): – датчики избыточного давления; – датчики разности давления	АО «ПГ «Метран», Россия
Давление газового потока	Тензорезистивный эффект	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (регистрационный № 63044-16)	ООО НПП "ЭЛЕМЕР", Россия
Скорость газового потока (расчет значения объемного расхода)	Ультразвуковой	Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ (регистрационный № 80169-20)	АО «Взлет», Россия
		Измеритель скорости потока D-FL 220 (регистрационный № 53691-13)	Фирма «DURAG GmbH», Германия
	Ультразвуковой	Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC100 (регистрационный № 43980-10)	Фирма «SICK AG», Германия
		По перепаду давления	Измеритель скорости потока D-FL 100 (регистрационный № 66707-17)
Твердые (взвешенные) частицы	Оптический	Пылеизмерители лазерные ЛПИ-05 (регистрационный № 47934-11)	ООО НТЦ «ПРОМПРИ-БОР», Россия
		Анализатор пыли FW модели FWE200DH (регистрационный № 71392-18)	Фирма «SICK AG», Германия
		Анализаторы пыли LaserDust (регистрационный № 84815-22)	Фирма «NEO Monitors AS», Норвегия

Системы являются стационарными автоматическими многоканальными изделиями непрерывного действия и состоят из 2-х уровней.

Нижний уровень включает средства измерений (СИ) утвержденного типа, приведенные в таблице 1:

- газоаналитические каналы системы, состоящие из пробоотборного зонда с обратной продувкой, обогреваемой линии отбора и транспортировки пробы, устройств подготовки пробы и газоанализаторов МС3, МС3002, LaserGas исполнений LaserGas II SP, LaserGas II MP;
- газоанализаторы LaserGas исполнений LaserGas II SP, LaserGas II MP, датчики измерения температуры, давления, скорости и массовой концентрации пыли, установленные непосредственно на трубе отходящих газов.

Верхний уровень является системой программируемого управления и мониторинга, реализованной на базе логического программируемого контроллера СК-1000 (регистрационный № 65685-16, изготовитель АО «СибКом», г. Уфа), или на базе контроллера Siemens Simatic S7-1200 (регистрационный № 63339-16, изготовитель «Siemens AG», Германия), или на базе контроллера Siemens Simatic S7-1500 (регистрационный № 60314-15), изготовитель «Siemens AG», Германия), или на базе контроллера ПЛК160 (регистрационный № 48599-11,

изготовитель ООО «ПО ОБЕН», г. Москва), или на базе контроллера ПЛК200 (регистрационный № 84822-22, изготовитель ООО «ПО ОБЕН», г. Москва), или на базе контроллера REGUL RX00 (регистрационный № 63776-16, изготовитель ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург), или на базе контроллера МКLogic-500 (регистрационный № 65683-16, изготовитель АО «Нефтеавтоматика», г. Уфа), промышленного компьютера под управлением ОС семейства Microsoft Windows или Linux со специализированным программным обеспечением.

Обмен данными между контроллером и персональным компьютером осуществляется по интерфейсу Ethernet. Связь системы с удаленным сервером/операторной осуществляется в цифровой форме по следующим протоколам: интерфейс Ethernet (протоколы OPC-DA, OPC-HDA, SQL, Modbus TCP/IP), интерфейс RS-485 (протокол Modbus RTU).

Передача измерительной информации от элементов системы к контроллеру осуществляется при помощи аналоговых (от 4 до 20 мА), цифровых и/или релейных выходных сигналов.

Система выполняет следующие основные функции:

- принудительный отбор пробы отходящих газов;
- очистка пробы от загрязнений и подготовка пробы к анализу в соответствии со спецификацией газоанализатора;
- транспортировка пробы с помощью подогреваемой линии с автоматическим контролем температуры и возможностью продувки чистым воздухом или азотом, или очистка линии паром при температуре выше 100 °С;
- измерение объемной доли (массовой концентрации) загрязняющих веществ, кислорода (O₂) и паров воды (H₂O);
- измерение температуры, давления, скорости, массовой концентрации твердых (взвешенных) частиц;
- приведение результатов измерений к нормальным условиям (0 °С и 101,3 кПа);
- приведение результатов измерений к сухому газу;
- усреднение результатов измерений за 20 мин;
- расчет объемного расхода газового потока, массового (в г/с, кг/ч) и валового (т/год) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- сбор, хранение и передача данных во внешнюю сеть.

Результаты измерений от всех измерительных каналов передаются на контроллер системы, который проводит преобразование, обработку и хранение результатов измерений, осуществляет передачу на удаленный сервер и персональный компьютер (ПК), установленный в шкафу системы. ПК представляет собой автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, основные функции которого:

- отображение текущих результатов измерений;
- отображение расчетных данных;
- представление на мнемосхеме состояния основных узлов системы, таких как насосы, клапаны и т.п.;
- управление в ручном режиме элементами системы;
- отображение предаварийных и аварийных состояний, квитирование состояний;
- функция автоматической и ручной «заморозки» архивирования показаний в аварийных режимах и на время проведения сервисных работ;
- настройки уставок предаварийных и аварийных состояний;
- передача данных на сервер системы мониторинга.

Газоанализаторы МСЗ, МС3002, LaserGas исполнений LaserGas II SP, LaserGas II MP, система подготовки пробы и система программируемого управления и мониторинга размещаются в блок-контейнере. Допускается поставка элементов системы в виде шкафов. Блок-контейнер или шкафы системы, по требованию заказчика, могут быть оснащены системами кондиционирования воздуха, отопления и освещения, пожарной сигнализацией, системой контроля доступа, датчиками загазованности (газоанализаторами).

Общий вид блок-контейнера системы с указанием мест ограничения от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1, знак утверждения типа и заводские номера систем наносятся на маркировочную табличку, закрепленную на дверце шкафа с контроллером системы, общий вид таблички представлен на рисунке 2, общий вид внутри шкафов системы - на рисунке 3, на рисунке 4 - общий вид панели АРМ оператора.

Нанесение знака поверки на СИ не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид блок-контейнера системы MS3550-M2 (исполнение в блок-контейнере).

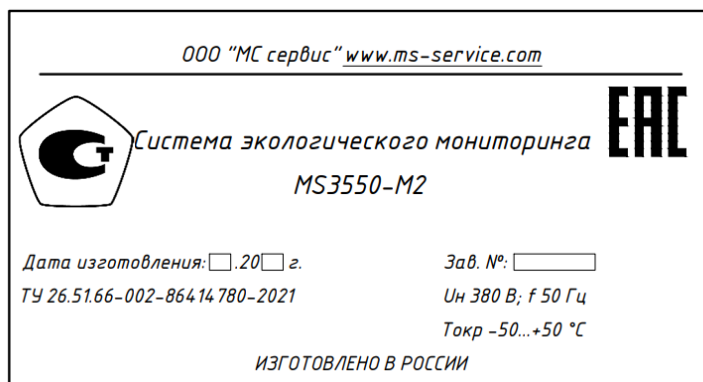


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички



Рисунок 3 – Общий вид внутри шкафов системы MS3550-M2 (исполнение в виде шкафа)

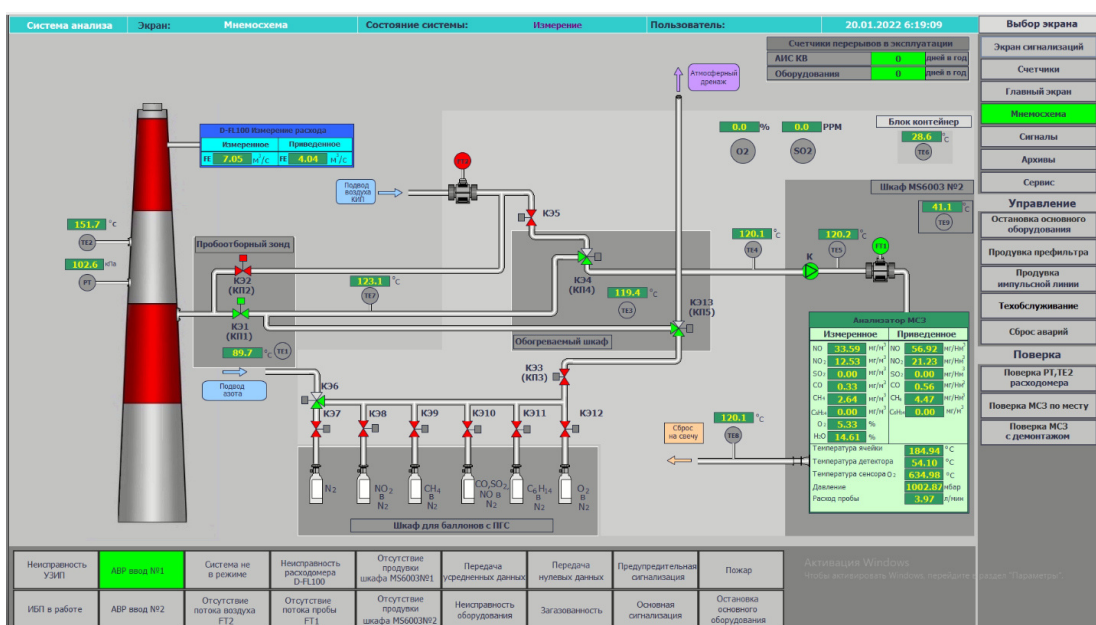


Рисунок 4 – Общий вид панели АРМ оператора

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) систем экологического мониторинга MS3550-M2 состоит из трех уровней:

- уровень встроенного ПО основных устройств системы (газоанализатора, расходомера, датчиков давления и температуры);
- уровень встроенного прикладного ПО программируемого логического контроллера CK-1000/ Siemens Simatic S7-1200/ Siemens Simatic S7-1500/ ПЛК160/ ПЛК200/ REGUL RX00/ MKLogic-500;
- диспетчерский уровень – автономное прикладное ПО Siemens WinCC SCADA или MasterSCADA.

Встроенное ПО основных устройств системы специально разработано изготовителями соответствующих основных устройств и обеспечивает передачу измерительной информации в контроллер системы.

Прикладное ПО программируемого логического контроллера CK-1000/ Siemens Simatic S7-1200/ Siemens Simatic S7-1500/ ПЛК160/ ПЛК200/ REGUL RX00/ MKLogic-500 производит приём, преобразование и обработку результатов измерений, является метрологически значимым.

Прикладное ПО программируемого логического контроллера CK-1000/ Siemens Simatic S7-1200/ Siemens Simatic S7-1500/ ПЛК160/ ПЛК200/ REGUL RX00/ MKLogic-500 реализует следующие расчетные алгоритмы:

- расчёт результатов измерений параметров по значениям аналоговых, цифровых и/или релейных сигналов, поступающих от газоанализатора, расходомера, анализатора пыли, датчиков давления и температуры;

- приведение результатов измерений массовой концентрации определяемых компонентов и расхода дымовых газов к нормальным условиям, сухому газу;

- расчет объема массового и валового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в г/с, кг/ч или тонн/год;

- сравнение результатов измерений с заданными пороговыми уставками.

Прикладное ПО Siemens WinCC SCADA или MasterSCADA обеспечивает выполнение следующих функций:

- отображение текущих результатов измерений и просмотр архива;

- представление на мнемосхеме состояния основных узлов системы, таких как насосы, клапаны и т.п.;

- управление в ручном режиме элементами системы;

- отображение предаварийных и аварийных состояний, квитирование состояний;

- функция автоматической и ручной «заморозки» архивирования показаний в аварийных режимах и на время проведения сервисных работ;

- настройки уставок предаварийных и аварийных состояний;

- передача данных на сервер системы мониторинга и/или внешний компьютер (сервер).

ПО Siemens WinCC SCADA или MasterSCADA является метрологически значимым.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик измерительных каналов системы

Программное обеспечение контроллера CK-1000/ Siemens Simatic S7-1200/ Siemens Simatic S7-1500/ ПЛК160/ ПЛК200/ REGUL RX00/ MKLogic-500 и Siemens WinCC SCADA или MasterSCADA имеет защиту от несанкционированного доступа и оперирования, защита осуществляется путем запроса пароля у пользователя.

Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО системы приведены в таблицах 2-4¹⁾.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО на основе контроллеров CK-1000/ Siemens Simatic S7-1200/ Siemens Simatic S7-1500 и Siemens WinCC SCADA

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	S7-1200	S7-1500	CK-1000	WinCC SCADA
Наименование контроллера	S7-1200	S7-1500	CK-1000	WinCC SCADA
Наименование ПО	MS3550M2.1	MS3550M2.2	MS3550M2.3	SCADA_M2.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0	2.0	2.0	15.1
Цифровой идентификатор ПО	F1B2D432073B582AB465EE7804C6868F	109DE4FD0A18E142EF9A3531D9EDA60D1	F1B2D432073B582AB465EE7804C6868F	94E1D90BD29A6D22BE31D22288900533
Алгоритм вычисления цифрового индикатора	MD5	MD5	MD5	MD5
¹⁾ Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. ²⁾ Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий.				

¹⁾ Определяется при заказе для конкретного объекта

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО на основе контроллеров ПЛК160/ ПЛК200 и MasterSCADA

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Наименование контроллера	ПЛК160	ПЛК200	MasterSCADA
Наименование ПО	MS3550M2.4	MS3550M2.5	SCADA_M2.2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0	2.0	3.x
Цифровой идентификатор ПО	12209CB6F3BE0D0333EE0B7C338EE3B	15C0BC0EBE1742D0A4B740FB7111DE0	B2A89E0E2FEC82F67DD5628FD7133970
Алгоритм вычисления цифрового индикатора	MD5	MD5	MD5
¹⁾ Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. ²⁾ Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий			

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО на основе контроллеров REGUL RX00/ MKLogic-500 и MasterSCADA

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Наименование контроллера	REGUL RX00	MKLogic-500	MasterSCADA
Наименование ПО	MS3550M2.6	MS3550M2.7	SCADA_M2.3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0	2.0	3.x
Цифровой идентификатор ПО	32B01794DE1FB83520889D769EE	CAC05E53787EE0D4822275DA7C	65602F29BC3F706A41113AED3D
Алгоритм вычисления цифрового индикатора	MD5	MD5	MD5
¹⁾ Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. ²⁾ Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики газоаналитических измерительных каналов системы (с устройством отбора и подготовки пробы)

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний		Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ³⁾ , %	относительной, %
Газоанализатор МС3002						
Оксид углерода (СО)	от 0 до 75	-	от 0 до 75	-	±8	-
	от 0 до 500	-	от 0 до 75 включ.	-	±8	-
			св. 75 до 500	-	-	±8
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±8	-
			св. 100 до 1000	-	-	±8
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±8	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±8
	от 0 до 60000	-	от 0 до 10000	-	±8	-
св. 10000 до 60000 ⁴⁾			-	-	±8	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 75	-	от 0 до 75	-	±16	-
	от 0 до 500	-	от 0 до 75 включ.	-	±16	-
			св. 75 до 500	-	-	±16
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±13	-
			св. 100 до 1000	-	-	±13
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±10	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±10
	от 0 до 10000	-	от 0 до 2000 включ.	-	±8	-
		-	св. 2000 до 10000	-	-	±8
	-	от 0 до 10	-	от 0 до 1,0 включ.	±7	-
				св. 1,0 до 10	-	±7
	-	от 0 до 40	-	от 0 до 10 включ.	±5	-
св. 10 до 20				-	±5	

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний		Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ³⁾ , %	относительной, %
Оксид азота (NO)	от 0 до 50	-	от 0 до 50	-	±16	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±16	-
			св. 50 до 200	-	-	±16
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±13	-
			св. 100 до 1000	-	-	±13
	от 0 до 7000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±10	-
св. 1000 до 7000			-	-	±10	
от 0 до 10000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±10	-	
		св. 1000 до 10000	-	-	±10	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 30	-	от 0 до 30	-	±24	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±16	-
			св. 50 до 200	-	-	±16
	от 0 до 500	-	от 0 до 100 включ.	-	±13	-
св. 100 до 500			-	-	±13	
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50	-	от 0 до 50 включ.	-	±16	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±16	-
			св. 50 до 200	-	-	±16
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±13	-
			св. 100 до 1000	-	-	±13
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±10	-
св. 1000 до 5000			-	-	±10	
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 10000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±10	-
			св. 1000 до 10000	-	-	±10

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний		Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ³⁾ , %	относительной, %
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 50	-	от 0 до 50	-	±13	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±13	-
			св. 50 до 200	-	-	±13
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±10	-
			св. 100 до 1000	-	-	±10
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±8	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±8
	от 0 до 10000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±13	-
св. 1000 до 10000			-	-	±13	
Метан (CH ₄)	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±13	-
			св. 50 до 200	-	-	±13
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±10	-
			св. 100 до 1000	-	-	±10
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±8	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±8
Фтористый водород (HF)	от 0 до 50	-	от 0 до 10 включ.	-	±24	-
			св. 10 до 50	-	-	±24
	от 0 до 100	-	от 0 до 20 включ.	-	±24	-
			св. 20 до 100	-	-	±24
	от 0 до 500	-	от 0 до 100 включ.	-	±16	-
			св. 100 до 500	-	-	±16
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±16	-
			св. 100 до 1000	-	-	±16

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний		Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ³⁾ , %	относительной, %
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 50	-	от 0 до 10 включ.	-	±24	-
			св. 10 до 50	-	-	±24
	от 0 до 100	-	от 0 до 20 включ.	-	±24	-
			св. 20 до 100	-	-	±24
	от 0 до 500	-	от 0 до 100 включ.	-	±16	-
			св. 100 до 500	-	-	±16
	от 0 до 1600	-	от 0 до 200 включ.	-	±16	-
			св. 200 до 1600	-	-	±16
Сумма углеводородов (в пересчете на пропан или гексан)	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±13	-
			св. 50 до 200	-	-	±13
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±10	-
			св. 100 до 1000	-	-	±10
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±8	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±8
Диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 20	-	от 0 до 5 включ.	±8	-
				св. 5 до 20	-	±8
	-	от 0 до 50	-	от 0 до 20 включ.	±8	-
				св. 20 до 50	-	±8
Кислород (O ₂)	-	от 0 до 25	-	от 0 до 5 включ.	±8	-
			-	св. 5 до 25	-	±8
Пары воды (H ₂ O)	-	от 0 до 40	-	от 0 до 10 включ.	±15	-
			-	св. 10 до 40	-	±15

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний		Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ³⁾ , %	относительной, %
Газоанализатор МСЗ						
Оксид углерода (СО)	от 0 до 75	-	от 0 до 75	-	±12	-
	от 0 до 500	-	от 0 до 75 включ.	-	±12	-
			св. 75 до 500	-	-	±12
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±12	-
			св. 100 до 1000	-	-	±12
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±12	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±12
	-	от 0 до 1,0	-	от 0 до 0,5 включ.	±10	-
-			св. 0,5 до 1,0	-	±10	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 75	-	от 0 до 75	-	±25	-
	от 0 до 500	-	от 0 до 75 включ.	-	±25	-
			св. 75 до 500	-	-	±25
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±25	-
			св. 100 до 1000	-	-	±25
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±20	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±20
	от 0 до 10000	-	от 0 до 2000 включ.	-	±20	-
			св. 2000 до 10000	-	-	±20
	-	от 0 до 1,0	-	от 0 до 0,5 включ.	±15	-
			-	св. 0,5 до 1,0	-	±15
	-	от 0 до 10	-	от 0 до 1,0 включ.	±15	-
			-	св. 1,0 до 10	-	±15
	-	от 0 до 40	-	от 0 до 10 включ.	±15	-
-			св. 10 до 20	-	±15	

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний		Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ³⁾ , %	относительной, %
Оксид азота (NO)	от 0 до 50	-	от 0 до 50	-	±25	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±25	-
			св. 50 до 200	-	-	±25
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±25	-
			св. 100 до 1000	-	-	±25
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±20	-
св. 1000 до 5000			-	-	±20	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 30	-	от 0 до 30	-	±25	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±25	-
			св. 50 до 200	-	-	±25
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50	-	от 0 до 50	-	±25	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±25	-
			св. 50 до 200	-	-	±25
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±25	-
			св. 100 до 1000	-	-	±25
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±20	-
св. 1000 до 5000			-	-	±20	
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 50	-	от 0 до 50	-	±25	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±25	-
			св. 50 до 200	-	-	±25
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±25	-
			св. 100 до 1000	-	-	±25
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±20	-
св. 1000 до 5000			-	-	±20	

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний		Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ³⁾ , %	относительной, %
Метан (СН ₄)	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±20	-
			св.50 до 200	-	-	±20
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±15	-
			св. 100 до 1000	-	-	±15
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±15	-
св. 1000 до 5000			-	-	±15	
Фтористый водород (HF)	от 0 до 100	-	от 0 до 20 включ.	-	±25	-
			св. 20 до 100	-	-	±25
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±25	-
			св. 100 до 1000	-	-	±25
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 100	-	от 0 до 20 включ.	-	±25	-
			св. 20 до 100	-	-	±25
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±25	-
			св. 100 до 1000	-	-	±25
Сумма углеводородов (в пересчете на пропан или гексан)	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±25	-
			св.50 до 200	-	-	±25
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±20	-
			св. 100 до 1000	-	-	±20
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±20	-
св. 1000 до 5000			-	-	±20	
Диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 20	-	от 0 до 5 включ.	±15	-
			-	св. 5 до 20	-	±15
Кислород (O ₂)	-	от 0 до 25	-	от 0 до 5 включ.	±15	-
			-	св.5 до 25	-	±15

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний		Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ³⁾ , %	относительной, %
Пары воды (H ₂ O)	-	от 0 до 40	-	от 0 до 10 включ.	±25	-
	-	от 0 до 40	-	св. 10 до 40 включ.	-	±25
Газоанализаторы LaserGas исполнений LaserGas II SP, LaserGas II MP						
Оксид углерода (CO)	от 0 до 3	-	от 0 до 3	-	±16	-
	-	от 0 до 10	-	от 0 до 5 включ. св. 5 до 10	±25 -	- ±25
Оксид азота (NO)	-	от 0 до 10	-	от 0 до 1 включ. св. 1 до 10	±20 -	- ±20
	от 0 до 2	-	от 0 до 2	-	±21	-
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ. св. 100 до 1000	-	±25 -	- ±25
	-	от 0 до 10	-	от 0 до 1 включ. св. 1 до 10	±25 -	- ±25
Метан (CH ₄)	от 0 до 20	-	от 0 до 5 включ. св. 5 до 20	-	±15 -	- ±15
	-	от 0 до 10	-	от 0 до 1 включ.	±15	-
Фтористый водород (HF)	от 0 до 1,5	-	от 0 до 1,5	-	±25	-
	-	от 0 до 0,5	-	от 0 до 0,3 включ. св. 0,3 до 0,5	±25 -	- ±25
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 5	-	от 0 до 5	-	±16	-
	-	от 0 до 3	-	от 0 до 0,3 включ. св. 0,3 до 3	±20 -	- ±20
Диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 100	-	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±15 -	- ±15
	от 0 до 10	-	от 0 до 5 включ. св. 5 до 10	-	±25 -	- ±25
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 2000	-	от 0 до 100 включ. св. 100 до 2000	-	±20 -	- ±20

¹⁾ Определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте на систему.

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний		Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ³⁾ , %	относительной, %
<p>Допускается поставка систем с верхней границей диапазона (поддиапазона) измерений массовой концентрации определяемого компонента (C_v, мг/м³) не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой относительной погрешности для таких диапазонов нормируются в соответствии с таблицей для ближайшего большего диапазона, указанного в таблице, в который входит C_v.</p> <p>²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3, п. 3.1.3.</p> <p>Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3, п. 3.1.3, от C_{min} до C_{max}, где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min}, мг/м³, рассчитывается по формуле:</p> $C_{min} = \frac{C_v \cdot \gamma}{\delta_{max}}$ <p>где C_v – верхняя граница диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м³;</p> <p>δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;</p> <p>γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, %.</p> <p>³⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.</p> <p>⁴⁾ Измерение массовой концентрации оксида углерода (CO) свыше 10000 мг/м³ возможно для сред с объемной долей паров воды не более 25 %.</p> <p>⁵⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: 0,1 мг/м³ - для всех компонентов (кроме O₂, CO₂, H₂O); 0,1 % об. - для O₂, CO₂, H₂O;</p>						

Таблица 6– Метрологические характеристики газоаналитических каналов системы

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с	60

Таблица 7 – Метрологические характеристики канала скорости (объемного расхода) газового потока

Наименования средства измерений	Измерительный канал (определяемая характеристика или параметр)	Единица измерений	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾
Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ	Скорость газового потока	м/с	от 0,5 до 40	$\pm(0,03+0,03 \cdot V^{5})$ (абс.)
	Объемный расход ⁴⁾	м ³ /ч	от $S_{\min} \cdot V_{\min}$ до $S_{\max} \cdot V_{\max}$ ⁵⁾	$\pm 3 \%$ (прив.) ³⁾
Измеритель скорости потока D-FL 220	Скорость газового потока	м/с	от 0,1 до 40	$\pm 3 \%$ (прив.) ³⁾
	Объемный расход ⁴⁾	м ³ /ч	-	$\pm 3 \%$ (прив.) ³⁾
Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC100	Объемный расход ⁴⁾	м ³ /ч	от 0 до $5 \cdot 10^6$	$\pm 3 \%$ (прив.) ³⁾
Измеритель скорости потока D-FL 100	Скорость газового потока	м/с	от 3 до 40	$\pm 0,4$ (абс.)
	Объемный расход ⁴⁾	м ³ /ч	от $S \cdot V_{\min}$ до $S \cdot V_{\max}$ ⁵⁾	$\pm \left(\sqrt{\left(\frac{40}{V} \right)^2 + (\delta S)^2} \right) \%$ (относ.) ⁶⁾

¹⁾ Конкретные диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте на систему, но не более указанных в таблице.

²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3, п. 3.10.

³⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений

⁴⁾ Расчетное значение, диапазон измерений по каналу объемного расхода рассчитывается с учетом измеренного значения скорости газового потока и площади сечения дымовой трубы

⁵⁾ V - скорость газового потока, м/с

S_{\min} и S_{\max} - наименьшая и наибольшая площадь сечения газохода, соответственно, м²;

V_{\min} до V_{\max} - наименьшая и наибольшая скорость газового потока, соответственно, м/с

⁶⁾ V – скорость газового потока м/с, δS – относительная погрешность измерения площади сечения дымовой трубы.

⁷⁾ Погрешность канала передачи информации не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой погрешности измерительных каналов системы и учтена при нормировании метрологических характеристик измерительных каналов.

Таблица 8 – Метрологические характеристики измерительных каналов температуры и давления газового потока в условиях эксплуатации

Наименование средства измерений	Измерительный канал (определяемая характеристика или параметр)	Единица измерений	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾
Метран-150 (мод. 150ТА, 150ТАR)	Абсолютное давление	кПа	от 0 до 200	±1,0 кПа (абс.)
АИР-20/М2 модификаций АИР-20/М2-Н, АИР-20/М2-МВ			от 0 до 150	
Метран-150 (мод. 50СG, 150СGR ⁴⁾ , 150ТG, 150ТGR ⁴⁾)	Избыточное давление ³⁾	кПа	от 0 до 100	±1,0 кПа (абс.)
Метран-270, Метран-270-Ех; Метран-2700; Метран-280, Метран-280-Ех	Температура газовой пробы	°С	от +20 до +450	±3 °С (абс.)
ТСПУ-205 модификаций ТСПУ-205-М, ТСПУ-205-Н			от 0 до +500	±3 °С (абс.)
ТПУ 0304 модификаций ТПУ 0304/М1, ТПУ 0304/М1-Н, ТПУ 0304/М2-Н, ТПУ 0304/М3-МВ			от 0 до +1300	
¹⁾ Конкретные диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте на систему, но не более указанных в таблице. ²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3, п.п. 3.9, 3.13. ³⁾ В пересчете на абсолютное давление. ⁴⁾ Для атмосферного давления 101,3 кПа. ⁵⁾ Погрешность канала передачи информации не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой погрешности измерительных каналов системы и учтена при нормировании метрологических характеристик измерительных каналов.				

Таблица 9 – Метрологические характеристики канала измерений массовой концентрации твердых (взвешенных) частиц в условиях эксплуатации

Наименование средства измерений	Измерительный канал (определяемая характеристика или параметр)	Единица измерений	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности в условиях эксплуатации ²⁾ , %	Пределы допускаемой погрешности спектрального коэффициента направленного пропускания %
Пылеизмеритель лазерный ЛПИ-05	Массовая концентрация твердых (взвешенных) частиц	мг/м ³	от 20 до 10000	±20 ³⁾	-
	Спектральный коэффициент направленного пропускания	%	от 0,5 до 95	-	±2 (прив.)
Анализатор пыли FW модели FWE200DH	Массовая концентрация твердых (взвешенных) частиц	мг/м ³	от 0,5 до 15 включ. св. 15 до 200	±20 ³⁾	-
	Спектральный коэффициент направленного %пропускания	%	от 5 до 95	-	±5 (отн.)
Анализаторы пыли LaserDust	Массовая концентрация твердых (взвешенных) частиц	мг/м ³	от 1 до 4500 ⁴⁾	±20	
	Спектральный коэффициент направленного пропускания	%	от 5 до 95	-	±5 (абс.)

¹⁾ Конкретные диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте на систему, но не более указанных в таблице.

²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п.3.1.3.

³⁾ Метрологические характеристики установлены с применением тестового аэрозоля

⁴⁾ При условии градуировки анализатора пыли, установленного на объекте, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9096 «Выбросы стационарных источников. Определение массовой концентрации твердых частиц ручным гравиметрическим методом».

Таблица 10 - Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	180
Напряжение питания переменным током частотой (50±1) Гц, В	от 342 до 418
Масса, кг, не более: - газоанализатора - пробоотборного зонда - обогреваемой линии, кг/м, не более - масса блок-контейнера системы ¹⁾ - шкаф для размещения газоанализатора, контроллера и ПК) ¹⁾	30 170 2,5 9000 300
Габаритные размеры мм, не более: шкаф для размещения газоанализатора, контроллера и ПК ¹⁾ - длина - ширина - высота; пробоотборного зонда ¹⁾ - длина - ширина - высота - обогреваемой линии (диаметр) блок-контейнер системы ¹⁾ - длина - ширина - высота	3600 1000 2200 600 600 900 от 65 до 100 9000 2400 2700
Средний полный срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа, ч	24000
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 для элементов системы не ниже	IP54
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха (при установке в обогреваемом блок-контейнере), °С - диапазон относительной влажности, % - диапазон атмосферного давления, кПа - диапазон температуры пробоотборного зонда с обогреваемой линией и внешнего побудителя расхода анализируемого газа, °С	от -50 до +50 от 20 до 100 от 84 до 106,7 от +115 до +215
Условия эксплуатации газоаналитического оборудования: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %, не более	от +5 до +35 от 84 до 106,7 80
Условия эксплуатации обогреваемой линии и пробоотборного зонда: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %, не более	от -50 до +50 от 84 до 106,7 100
¹⁾ Определяется при заказе для конкретного объекта	

Знак утверждения типа наносится

на табличку, закрепленную на дверце шкафа с контроллером методом наклейки, и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система экологического мониторинга MS3550-M2 ¹⁾	MS3550-M2	1 шт.
Программное обеспечение:		
Прикладное ПО программируемого логического контроллера CK-1000/ Siemens Simatic S7-1200/ Siemens Simatic S7-1500/ПЛК160/ ПЛК200/ REGUL RX00/ MKLogic-500		1 комплект
Автономное прикладное ПО	Siemens WinCC SCADA/ MasterSCADA	1 комплект
Документация:		
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Паспорт	ПС	1 экз.
¹⁾ Определяемые компоненты, диапазоны измерений и комплектность системы определяются при заказе и указываются в паспорте		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Системы экологического мониторинга MS3550-M2. Руководство по эксплуатации», раздел 5 «Устройство и принцип работы».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 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 ноября 2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2517 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражения и оптической плотности в диапазоне длин волн 0,2 – 20,0 мкм»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

ГОСТ 8.558-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

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

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

ГОСТ Р ИСО 10396-2012 Выбросы стационарных источников. Отбор проб при автоматическом определении содержания газов с помощью постоянно установленных систем мониторинга;

Системы экологического мониторинга MS3550-M2. Технические условия. ТУ СЕРЦ – 421451 – 003 (ТУ 26.51.66-002-86414780-2021).

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МС сервис» (ООО «МС сервис»)

ИНН 7724660773

Адрес: 115477, г. Москва, ул. Кантемировская, 58, оф. 4044

Телефон: 8 (495) 234-9908

Web-сайт: <http://www.ms-service.com>

E-mail: info@ms-service.su

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МС сервис» (ООО «МС сервис»)

ИНН 7724660773

Адрес: 115477, г. Москва, ул. Кантемировская, 58, оф. 4044

Телефон: 8 (495) 234-9908

Web-сайт: <http://www.ms-service.com>

E-mail: info@ms-service.su

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ 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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

