

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы мониторинга выбросов автоматизированные Kontram

Назначение средства измерений

Системы мониторинга выбросов автоматизированные Kontram (далее - системы Kontram), предназначены для:

- непрерывного автоматического измерения объемной доли (массовой концентрации) загрязняющих веществ: диоксида серы (SO_2), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), суммы оксидов азота (NO_x), оксида углерода (CO), общей серы (TRS) за вычетом диоксида серы (SO_2), кислорода (O_2), и параметров газового потока (температуры, давления и скорости (объемного расхода)) в отходящих и технологических газах промышленных предприятий.

- сбора, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления полученных результатов в различных форматах;

- передачи по запросу накопленной информации на внешний удаленный компьютер (сервер) по проводному каналу связи.

Описание средства измерений

Принцип действия и определяемые параметры СИ (средств измерений), входящих в состав систем, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование СИ	Изготовитель	Определяемый параметр	Принцип действия
1	2	3	4
1 Газоанализатор мод. 60i	Фирма «Thermo Fisher Scientific», США	Объемная доля NO, NO_2 , NO_x (в пересчете на NO_2), SO_2 , CO, O_2^*	ИК-спектроскопия
2 Газоанализатор мод. 43i	Фирма «Thermo Fisher Scientific», США	Объемная доля общей серы (TRS) за вычетом SO_2 (в пересчете на S)	Флуоресцентный
3 Анализаторы кислорода циркониевые EXA ZR мод. ZR22, ZR402G	Фирма «Yokogawa Electric Corporation», Япония	Объемная доля O_2^{**}	Электрохимический (с использованием твердотельной электрохимической ячейки на основе ZrO_2)
4 Термопреобразователи сопротивления серии 90 тип 90.2820***	Фирма «JUMO GmbH & Co.KG», Германия	Температура анализируемой среды	Платиновый термометр сопротивления (изменение сопротивления сплава в зависимости от температуры)
5 Измеритель скорости потока D-FL 100	Фирма «DURAG Industrie Elektronik GmbH & Co KG», Германия.	Скорость газового потока	Метод измерения дифференциального давления (перепад давления)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
6 Преобразователь давления тип EJX-110A***	Фирма «Yokogawa Electric Corporation», Япония	дифференциальное давление (перепад давления)	Резонансно-частотный принцип преобразования давления
7 Преобразователь давления измерительный тип JUMO Dtrans***	Фирма «JUMO GmbH & Co.KG», Германия		Упругая деформация чувствительного элемента
8 Преобразователи давления тип 404366***	Фирма «JUMO GmbH & Co.KG», Германия	Абсолютное давление анализируемой среды	Упругая деформация чувствительного элемента
<p>Примечания:</p> <p>* Измерение объемной доли кислорода в осушенной пробе,</p> <p>** Измерение объемной доли кислорода в увлажненной пробе.</p> <p>***Применяются в комплекте с измерителем скорости воздушного потока D-FL 100 в качестве преобразователей дифференциального давления.</p>			

Для контроля общей серы в системе применяется газоанализатор мод. 43i в комплекте с конвертером, в котором под воздействием температуры происходит реакция окисления серосодержащих веществ до SO₂.

В состав системы Kontram входят:

- 1) система пробоотбора, включающая зонд для отбора проб газов и обогреваемую линию подачи пробы на вход газоанализаторов;
- 2) блок пробоподготовки;
- 3) СИ, приведенные в таблице 1;
- 4) внешний программно-аппаратный комплекс PIMS.

Зонд для отбора пробы газа монтируется в каждой точке отбора проб источника выбросов: дымоход печи ЦКРИ, дымоход котельной ТЭЦ. Анализируемый газ через обогреваемый зонд отбора проб газов подается по обогреваемой газовой линии на вход блока пробоподготовки. Температура анализируемого газа от места отбора пробы до блока пробоподготовки поддерживается на уровне 160 °С.

Газоанализаторы, блок пробоподготовки и блок сбора и обработки данных с промышленным ПК размещены на приборной стойке в шкафу, установленном в специализированном помещении.

Преобразователи давления, термопреобразователи и измерители скорости монтируются на дымоходе (источнике выбросов). Сигнал от преобразователей поступает на устройство сбора и обработки информации, входящее в состав измерителя D-FL. Блок D-FL 100-10 производит расчет объемного расхода газа, приведенного к нормальным условиям (0 °С и 760 мм рт. ст. в соответствии с РД 52.04.186-89), с учетом измеренной скорости и площади сечения газохода, и по токовому интерфейсу от 4 до 20 мА передает измеренные значения температуры, абсолютного давления и расчетное значение объемного расхода на внешний программно-аппаратный комплекс PIMS.

Информация об измеренных значениях объемной доли загрязняющих веществ и кислорода при помощи токовых интерфейсов от 4 до 20 мА поступает на внешний программно-аппаратный комплекс PIMS. Так же данные от газоанализаторов дублируются на промышленный компьютер системы. ПО записывает полученные данные на жесткий диск и отображает их на экране монитора промышленного ПК. Пломбирование систем не осуществляется.

Системы Kontram имеют следующие выходные сигналы:

- показания, выводимые на дисплей газоанализаторов;
- показания, выводимые на монитор промышленного компьютера системы;
- аналоговые выходы по току от 4 до 20 мА;
- цифровые выходы RS-232, RS-422, RS-485, Ethernet.

Общий вид шкафа системы и место нанесения знака поверки показаны на рисунке 1.

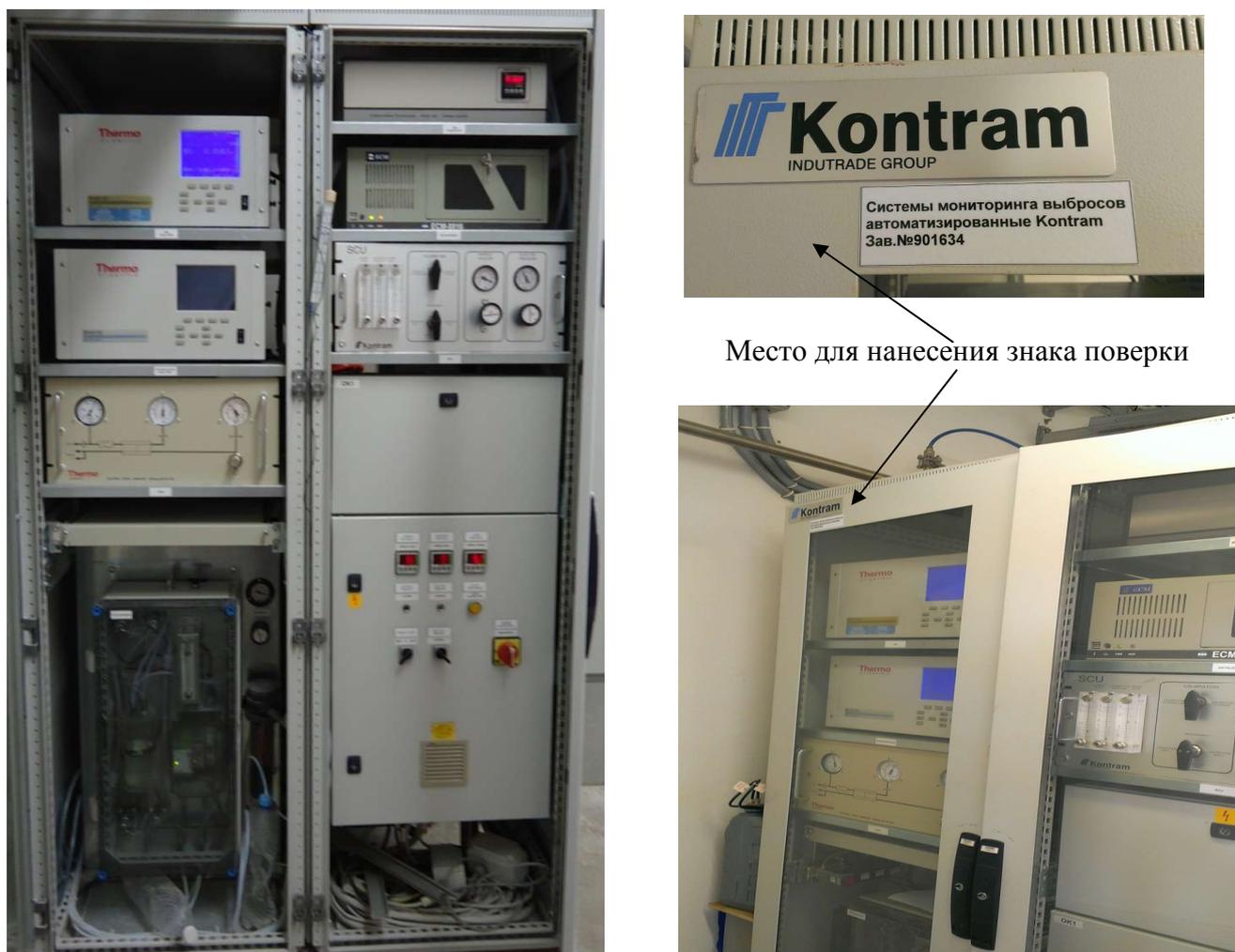


Рисунок 1 - Общий вид шкафа системы Kontram с установленными газоанализаторами

Программное обеспечение

Системы Kontram имеют:

- встроенное программное обеспечение средств измерений (СИ), входящих в состав системы, приведенное в описании типа СИ;

- автономное программное обеспечение PI Server.

Автономное ПО PI Server базируется на операционной системе Microsoft Windows и осуществляет следующие функции:

- функция приёма и хранения данных от системы Kontram;
- отображение результатов измерений на дисплее АРМ (автоматизированное рабочее место);
- вывод на печать по запросу необходимой оперативной или архивной информации;
- выполнение разработанных оперативных и неоперативных прикладных программ;

К метрологически значимой части ПО PI Server относится программный модуль PI Asset Framework файл AFService.exe.

Уровень защиты автономного ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014 - средний.

Влияние автономного ПО системы учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PI Asset Framework или PI AF Server (AFService.exe)
Номер версии (идентификационный номер)*ПО	2.7.5.7166
Цифровой идентификатор ПО** (алгоритм)	2E0A504A5E006D9815D4F6156972E543
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Примечания: *Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице. **Значение контрольной суммы, указанное в таблице, относится только к файлам ПО указанной версии	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики для газоаналитических каналов приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Определяемый компонент	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда
	объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	массовой концентрации, мг/м ³ *	приведенной к конечному значению поддиапазона измерений, γ, %	относительной, δ, %	
Оксид азота (NO)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 70 включ.	±10	-	0,1 мг/м ³
	св. 50 до 150	св. 70 до 200	-	±10	
Диоксид азота (NO ₂), сумма оксидов азота (NO _x) в пересчете на NO ₂	от 0 до 50 включ.	от 0 до 100 включ.	±10	-	0,1 мг/м ³
	св. 50 до 150	св. 100 до 300	-	±10	
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100 включ.	от 0 до 130 включ.	±5	-	0,1 мг/м ³
	св. 100 до 2500	св. 130 до 3000	-	±5	

Определяемый компонент	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда
	объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	массовой концентрации, мг/м ³ *	приведенной к конечному значению поддиапазона измерений, γ, %	относительной, δ, %	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 150 включ.	±10	-	0,1 мг/м ³
	св. 50 до 200	св. 150 до 600-	-	±10	
Общая сера (TRS) за вычетом SO ₂ (в пересчете на S)**	от 0 до 20 включ.	от 0 до 30 включ.	±15	-	0,1 мг/м ³
	св. 20 до 100	св. 30 до 150	-	±15	
Кислород (O ₂)	от 0 до 22 % (об.)	-	абсолютной, абсолютная Δ, ±0,2 % (об.д.)	-	0,1 % (об.)

Примечания:
*Пересчет объемной доли млн⁻¹ (ppm) в массовую концентрацию компонента (мг/м³) проводится с использованием коэффициента, равного для SO₂ - 2,86; NO - 1,34; NO₂ - 2,05; CO - 1,25; S - 1,43 (при 0 °С и 760 мм рт. ст. в соответствии с РД 52.04.186-89)
** Градуировка измерительного канала TRS проводится по H₂S. Пересчет объемной доли H₂S млн⁻¹ (ppm) в массовую концентрацию TRS (мг/м³) проводится с использованием коэффициента, равного 1,43.

Таблица 4

Параметр	Значение
Предел допускаемой вариации показаний для газоаналитических каналов, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемого изменения показаний для газоаналитических каналов за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности для газоаналитических каналов при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от номинального значения температуры 20 °С в пределах рабочих условий, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной суммарной погрешности для газоаналитических каналов от влияния неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой среде, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Диапазон времени усреднения показаний для газоаналитических каналов, мин	от 0,5 до 100

Метрологические характеристики для измерительных каналов параметров газового потока приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Определяемый параметр	Единицы измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Номинальная цена единицы наименьшего разряда
Температура газовой пробы	°С	от 0 до +400	±2 °С (абсолютная)	0,1
Абсолютное давление	кПа	от 0 до 160	±1,5 % (приведенная к конечному значению диапазона измерений)	0,1

Таблица 6

Определяемый параметр	Единицы измерений	Источник выбросов**	Диапазон объемного расхода*	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Номинальная цена единицы наименьшего разряда
Объемный расход	м ³ /ч	Дымоход печи ЦКРИ	от $5,6 \cdot 10^4$ до $10,8 \cdot 10^4$	±10	1
		Дымоход котельной ТЭЦ	от $0,3 \cdot 10^6$ до $1,4 \cdot 10^6$		
Примечания: *расчетное значение *расчетное значение **Дымоход печи ЦКРИ: диапазон скоростей газового потока от 5 до 10 м/с; дымоход котельной ТЭЦ: диапазон скоростей газового потока от 5 до 24 м/с					

Технические характеристики систем приведены в таблице 7.

Таблица 7

Параметр	Значение
Время прогрева, мин, не более	30
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц	(230±23) В
Потребляемая мощность, В·А, не более	7500
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	2000 1200 800
Масса, кг, не более	400
Средняя наработка на отказ, ч (при доверительной вероятности Р=0,95)	24000
Полный средний срок службы, лет	8

Параметр	Значение
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от -40 до +40
- диапазон относительной влажности при температуре 35 °С и (или) более низких температурах (без конденсации влаги), %	от 30 до 98
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации газоанализаторов:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от +5 до +35
- диапазон относительной влажности (без конденсации влаги), %	до 95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7
Параметры анализируемого газа на входе пробоотборного зонда:	
Диапазоны объемной доли (массовой концентрации) измеряемого компонента- в соответствии с указанными в таблице 3.	
Перекрестная чувствительность для определяемых компонентов скомпенсирована введением поправок.	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на дверцу шкафа с внешней стороны (в левом верхнем углу).

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки системы приведена в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 - Комплектность системы Kontram (зав. № 901639)

Наименование, изготовитель	Количество
Система Kontram (зав. № 901639) в составе:	
Термопреобразователь сопротивления платиновый серии 90 тип 90.2820	1 шт.
Преобразователь давления 404366	1 шт.
Преобразователь давления измерительный JUMO Dtrans	1 шт.
Измеритель скорости потока D-FL-100	1 шт.
Газоанализатор мод. 60i	1 шт.
Газоанализатор мод. 43i	1 шт.
Анализатор кислород циркониевый EXA ZR	1 шт.
Пробоотборный зонд и линия транспортировки пробы на вход газоанализаторов с опцией подогрева и осушки пробы	1 шт.
Локальный ПК	1 шт.
Автономный ПК	1 шт.
Шкаф	1 шт.
Программное обеспечение	
Прикладное ПО АРМ, PI ProcessBook	1 экз.
Документация	
Руководство по эксплуатации 2242.АТХ.01.ЭД.РЭ	1 экз.
Руководство оператора	1 экз.
Паспорт формуляр 2242.АТХ.01.ЭД.ПФ	1 экз.
Методика поверки МП 242-1982-2015	1 экз.

Таблица 9 - Комплектность системы Kontram (зав. № 901634)

Наименование, изготовитель	Количество
Система Kontram (зав. № 901634) в составе:	
Термопреобразователь сопротивления платиновый серии 90 тип 90.2820	1 шт.
Преобразователь давления 404366	1 шт.
Преобразователь давления измерительный EJX-110A	1 шт.
Измеритель скорости потока D-FL-100	1 шт.
Газоанализатор мод. 60i	1 шт.
Газоанализатор мод. 43i	1 шт.
Анализатор кислород циркониевый EXA ZR	1 шт.
Пробоотборный зонд и линия транспортировки пробы на вход газоанализаторов с опцией подогрева и осушки пробы	1 шт.
Локальный ПК	1 шт.
Автономный ПК	1 шт.
Шкаф	1 шт.
Программное обеспечение	
Прикладное ПО АРМ, PI ProcessBook	1 экз.
Документация	
Руководство по эксплуатации 2242.АТХ.01.ЭД.РЭ	1 экз.
Руководство оператора	1 экз.
Паспорт формуляр 2242.АТХ.01.ЭД.ПФ	1 экз.
Методика поверки МП 242-1982-2015	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 242-1982-2015 «Системы мониторинга выбросов автоматизированные Kontram. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 30 ноября 2015 г.

Основные средства поверки:

- 1) для газоаналитических каналов:
 - стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением: CO/N₂ (ГСО 9744-2011, ГСО 10240-2013); NO/N₂ (ГСО 10323-2013); NO₂/N₂ (ГСО 10331-2013); SO₂/N₂ (ГСО 10342-2013); O₂/N₂ (ГСО 10253-2013); H₂S/N₂ (ГСО 10328-2013 по ТУ 6-16-2956-92;
- 2) для измерительных каналов параметров газового потока и отбора проб:
 - калибратор температуры DBC модели 150-ТС с диапазоном воспроизводимых температур от -20 до +150 °С и модели 650-ТС с диапазоном воспроизводимых температур от +50 до +650 °С, регистрационный номер 26617-04;
 - рулетки измерительные металлические 2-го класса точности, штангенциркуль 1-го класса точности, стенд СКС-6;
 - калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-1, регистрационный номер 42701-09, с блоком опорного давления, диапазон измерений от 2 до 25 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,015 %;
 - калибратор давления портативный Метран 501-ПКД-Р по ТУ 4212-006-36897690-03, регистрационный номер 22307-04;
 - калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ, регистрационный номер 26044-07.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на дверцу шкафа с внешней стороны (в левом верхнем углу), как указано на рисунке 1, или наклеивается на свидетельство о поверке на систему.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам мониторинга выбросов автоматизированным Kontram

1 Приказ Минприроды России № 425 от 07.12.2012 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений».

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

3 РД 52.04.59-85 «Охрана природы. Атмосфера. Требования к точности контроля промышленных выбросов. Методические указания».

4 ГОСТ ИСО 10849-2006 «Выбросы стационарных источников. Определение массовой концентрации оксидов азота».

5 ГОСТ 8.578-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

6 ГОСТ 8.223-76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $2,7 \cdot 10^2 - 4000 \cdot 10^2$ Па».

7 ГОСТ 8.558-93 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

8 ГОСТ 8.596.(1-5)-2005 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств».

9 Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

АО «Монди СЛПК», ИНН 1121003135

Адрес: 167026, Россия, Республика Коми, г. Сыктывкар, пр. Бумажников, дом 2

Заявитель

ООО «Синтрол», ИНН 7839391453

Адрес: 196158, РФ, г. Санкт-Петербург, Дунайский пр., дом 13, корпус 1

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; <http://www.vniim.ru>; E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.