

Приложение № 30  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» декабря 2020 г. №2461

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система непрерывной диагностики и анализа дымовых газов CEMS

#### **Назначение средства измерений**

Система непрерывной диагностики и анализа дымовых газов CEMS (далее – система) предназначена для непрерывного автоматического измерения и учета содержания загрязняющих веществ: оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), кислорода (O<sub>2</sub>), в отходящих и технологических газах промышленного предприятия АО «ТГК-16»-«Казанская ТЭЦ-3» ГТУ.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия системы определяется входящими в ее состав газоанализаторов:

- инфракрасный, основанный на избирательном поглощении молекулами определяемого компонента инфракрасного излучения в диапазоне длин волн от 2 до 9 мкм;
- парамагнитный, основанный на использовании парамагнитных свойств кислорода;
- фотометр для измерения в ультрафиолетовой области спектра, до 3-х измеряемых компонентов одновременно.

Для определения значений расхода используют расчетный метод.

Система является стационарным многоканальным измерительным устройством непрерывного действия. Конструктивно система состоит из системы пробоотбора и пробоподготовки, измерительных преобразователей (анализаторов), системы транспортировки пробы, систем сбора, обработки, архивирования и передачи данных и автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора.

В системе непрерывной диагностики и анализа дымовых газов CEMS предусмотрен анализ компонентного состава на «горячей» (влажной) и «холодной» (сухой) основе, включающий системы подачи пробы в анализатор, фильтрации и стабилизации расхода (пробоподготовка «на влажной основе»). Температура в системе поддерживается на уровне от плюс 120 до плюс 190 °С.

В системе предусмотрен анализ компонентного состава на «холодной» (сухой) основе, включающий системы удаления избыточной влаги, подачи пробы в анализатор, фильтрации и стабилизации расхода пробы. Измеренные концентрации загрязняющих веществ на сухой основе пересчитываются в концентрации загрязняющих веществ во влажном потоке. Этот расчет производится на основании измерений газоанализатора Ultramat / Oxumat 6, определяющего концентрацию кислорода на горячей (влажной) основе.

В состав системы входят следующие устройства и блоки:

- пробоотборный зонд (с системой обратной продувки и портом для калибровочного газа);
- система транспортировки пробы;
- газоанализатор Ultramat / Oxumat 6 (рег. № 24802-11), зав. № N1F4393;
- газоанализатор GMS800, мод. GMS810, зав. № 1515001, (рег. № 46284-10), зав. № 1515001 в комплекте с обогреваемой системой подготовки пробы;
- система сбора, обработки и передачи данных на основе контроллера измерительного;
- модули аналогового ввода/вывода VIPA CPU315SN, производства «VIPA, Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung GmbH», Германия.
- манометры деформационные для контроля избыточного давления газов производства «WIKA», Германия;
- система транспортировки пробы;
- АРМ оператора на базе SCADA-системы;
- газоаналитический шкаф для установки измерительного и вспомогательного оборудования.

Система имеет следующие выходные сигналы:

- аналоговые выходы по току от 4 до 20 мА;
- релейные выходы аварийных сигналов;
- цифровые выходы RS-232 или RS-485, Ethernet, Modbus.

Значения содержания измеряемых компонентов могут выводиться в следующих единицах измерений: объемные доли в млрд<sup>-1</sup>, млн<sup>-1</sup>, об. д. %; массовой концентрации в мкг/м<sup>3</sup>, мг/м<sup>3</sup>, г/м<sup>3</sup>, кг/м<sup>3</sup>. Система обеспечивает определение валового выброса расчетным методом.

Для предотвращения не санкционированного доступа предусмотрено пломбирование средств измерений, входящих в состав системы, которое осуществляется в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений.

Компьютер СЕМС (DAHS (система обработки данных - электронный компонент системы СЕМС), 11HNE50GK001) в шкафу и вид системы приведен на рисунках 1 и 2, соответственно.

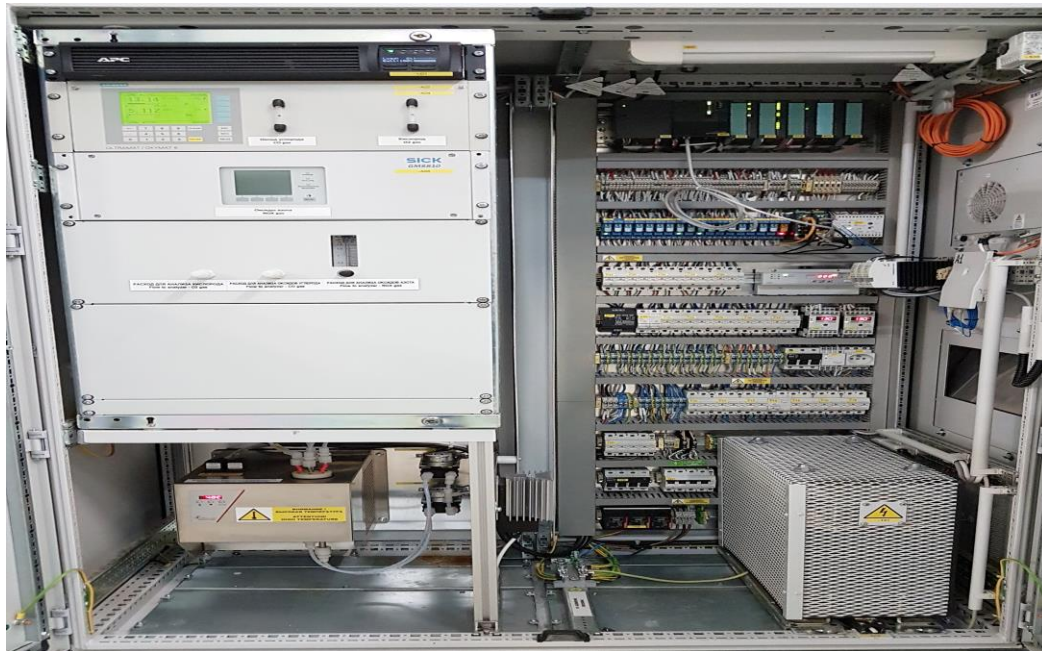


Рисунок 1 – Общий вид системы непрерывной диагностики и анализа дымовых газов SEMS



Рисунок 2 – Газоанализатор GMS800, мод. GMS810, Газоанализатор Ultramat / Охумат 6.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из двух уровней: программное обеспечение, газоанализаторов, входящих в состав системы, и программное обеспечение (далее - ПО) программно-технического комплекса. Идентификационные данные программного обеспечения входящих в состав систему газоанализаторов приведены в описаниях типа на эти газоанализаторы.

ПО системы состоит из метрологически значимого ПО (встроенное) «Promotic» и метрологически не значимого ПО (внешнее). Метрологически не значимое внешнее программное обеспечение «Open\_Enterprise\_CEMS\_Certification» предназначено для отображения и архивирования информации, поступающей с программно-технического комплекса. На целостность измерений, на обработку и сбор информации внешнее программное обеспечение не влияет.

Метрологически значимое программное обеспечение реализует выполнение следующих функций:

- обработку и передачу измерительной информации от газоанализаторов;
- пересчет концентраций, выраженных в объемных долях в массовые концентрации (с использованием информации о температуре и давлении пробы в источнике выбросов);
- расчёт концентрации влаги по соотношению сухой/влажный анализ кислорода (для систем на сухой основе);
- отображение результатов измерений на мониторе компьютера;
- передачу результатов измерений через токовые выходы от 4 до 20 мА;
- передачу результатов измерений через интерфейс RS-232, Ethernet TCP/IP;
- передачу аварийных и предупредительных сигналов при помощи релейных выходов.
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация);
- контроль архивации измерений;
- контроль внешней связи.

Система имеет возможность подключения к внешнему программно-аппаратному комплексу для формирования экологической отчётности и (или) передавать данные в Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Влияние программного обеспечения системы учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения контроллера измерительного приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Promotic
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.2.11
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики газоанализатора Ultramat / Охумат 6 в составе системы

Определяемый компонент	Метод анализа	Диапазон измерений содержания компонента <sup>1)</sup>	Диапазон измерений массовой концентрации компонентов <sup>2)</sup> , мг/м <sup>3</sup>	Пределы основной допускаемой приведенной <sup>3)</sup> погрешности, %
1	2	3	4	5
СО	инфракрасная фотометрия	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 60	±10
		от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 1200	±5
О <sub>2</sub>	парамагнитный	от 0 до 30 %	-	±2

**Примечания:**  
<sup>1)</sup> - метрологические характеристики приведены для нормальных условий в соответствии с ГОСТ 8.395-80.  
<sup>2)</sup> - приведенный к 0 °С и давлению 101.3 кПа (760 мм рт. ст.)  
<sup>3)</sup> - к верхнему значению диапазона измерений

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоанализатора GMS800, мод. GMS810 в составе системы

Определяемый компонент	Метод анализа	Диапазон измерений содержания компонента <sup>1)</sup>	Диапазон измерений массовой концентрации компонентов <sup>2)</sup> , мг/м <sup>3</sup>	Пределы основной допускаемой приведенной <sup>3)</sup> погрешности, %
1	2	3	4	5
NO <sub>2</sub>	ультрафиолетовая фотометрия	от 0 до 0,99 %	от 0 до 19000	±8
		от 0 до 2,5 %	от 0 до 50000	±4
NO	инфракрасная фотометрия	от 0 до 20 %	от 0 до 250000	±10
		от 0 до 100 %	от 0 до 1250000	±4

**Примечания:**  
<sup>1)</sup> - метрологические характеристики приведены для нормальных условий в соответствии с ГОСТ 8.395-80.  
<sup>2)</sup> - приведенный к 0 °С и давлению 101,3 кПа (760 мм рт. ст.)  
<sup>3)</sup> - к верхнему значению диапазона измерений

Таблица 4 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации на каждые 10 °С от нормальных условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5

Наименование характеристики	Значение
Суммарная дополнительная погрешность от влияния содержания неизмеряемых компонентов <sup>1)</sup> в анализируемой газовой смеси, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более	0,5
П р и м е ч а н и е - <sup>1)</sup> - при условии внесения поправок на взаимное влияние определяемых компонентов при проведении градуировки на заводе изготовителе для конкретных измерительных каналов	

Таблица 5 – Технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	40
Время установления показаний $T_{0,9}$ , с, не более (без учета транспортировки пробы)	30
Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более:	
– для шкафа	20000
– для пробоотборного зонда	5000
– для обогреваемой линии	1000
Габаритные размеры системы (Д×Ш×В), мм не более	6000×2000×2500
Масса системы, кг, не более	3000
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±1
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 10 до 30
- относительная влажность (без конденсации влаги), %	до 83
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Параметры анализируемого газа на входе пробоотборного устройства (зонда):	
- температура, °С	до 1600
- содержание пыли (более 2 г/м <sup>3</sup> – требуется использование опции обратной продувки пробоотборного зонда), г/м <sup>3</sup>	до 200
- содержание влаги, % (об.)	до 50
Параметры анализируемого газа на входе аналитического блока системы:	
- температура, °С, не более	
- содержание определяемых компонентов: не более верхнего значения максимальных диапазонов измерений соответствующих компонентов	160
Степень защиты оболочкой	
- при установке в газоаналитическом шкафу	IP54
- при установке в помещении	IP20
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности $P=0,95$ ), ч	50000
Средний срок службы, лет	10
П р и м е ч а н и е - Перекрёстная чувствительность компенсирована введением поправок	

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель системы и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система непрерывной диагностики и анализа дымовых газов CEMS, в составе: - газоанализатор Ultramat / Охумат 6 - газоанализатор GMS800, мод. GMS810 с системой подготовки пробы; - контроллеры программируемые VIPA CPU315SN - манометр - пробоотборный зонд - система транспортировки пробы - газоаналитический шкаф для установки измерительного и вспомогательного оборудования - контроллер модель FF 19 - компрессор-охладитель анализируемого газа EGK 1SD	-	1 шт.
Программное обеспечение, на диске CD	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП-181/05-2020	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП-181/05-2020 «Система непрерывной диагностики и анализа дымовых газов CEMS. Методика поверки», утвержденному ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» 03.08.2020 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава - газовые смеси ГСО 10506-2014, ГСО 10532-2014, ГСО 10545-2014, ГСО 10597-2015;

- генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15);

- калибратор многофункциональный Fluke 5522A (рег. № 70345-18);

- вольтметры универсальные В7-78/1, В7-78/2, В7-78/3 (рег. № 52147-12);

- калибратор АМ (рег. № 47242-11).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе непрерывной диагностики и анализа дымовых газов CEMS

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

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 07.12.2012 г. № 425 «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»

**Изготовитель**

Филиал открытого акционерного общества «ТГК-16» - «Казанская теплоэлектростанция – 3» (АО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3»), г. Казань Республики Татарстан

ИНН: 1655189422

Адрес: 420097, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Зинина, д. 10, офис 507

Телефон: +7 (843) 203-75-12

E-mail: office@tgc16.ru

**Заявитель**

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

ИНН 1650271151

Адрес: 423801, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Лермонтова, д. 92а,  
каб. 201

Телефон: +7 (8552) 78-05-89

Факс: +7 (8552) 78-05-89

E-mail: info@op16.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн.6

Телефон: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации