

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы информационно – измерительные непрерывного мониторинга состава уходящих газов газотурбинных установок №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ», г. Санкт-Петербург

Назначение средства измерений

Системы информационно – измерительные непрерывного мониторинга состава уходящих газов газотурбинных установок №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ», г. Санкт-Петербург (далее – системы) предназначены для измерений содержания в уходящих газах кислорода (O_2), оксида углерода (CO), метана (CH_4), диоксида углерода (CO_2), общего содержания оксидов азота (NO_x) ГТУ №11 и №12 Юго-Западной ТЭЦ г. Санкт-Петербург.

Описание средства измерений

Системы применяются для анализа выбросов в атмосферу ГТУ №11 и №12 Юго-Западной ТЭЦ г. Санкт-Петербург и выполняют следующие функции:

- создания нормативной и справочно-информационной базы;
- ведения «Журналов событий»;
- обеспечения безопасности хранения измерительной информации и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2003;
- конфигурирования и параметрирования технических средств и программного обеспечения;
- предоставления пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- контроля параметров режимов работы ГТУ №11 и №12.

Область применения – анализ выбросов в атмосферу ГТУ №11 и №12 Юго-Западной ТЭЦ г. Санкт-Петербург.

Системы установлены в машзале энергоблока №1 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ», г. Санкт-Петербург.

Принцип действия систем основан на измерении, вычислении и обработке информации первичными измерительными преобразователями, определении ими мгновенных значений содержания (концентрации) определяемых компонентов в уходящих газах и передачи данной информации на верхний уровень систем. При этом информация о содержании каждого определяемого компонента передается в ПТК по отдельному электрическому тракту в формате аналогового сигнала 4-20 мА.

Измерительные каналы (ИК) систем состоят из следующих основных компонентов:

- первичных аналоговых измерительных преобразователей (ПИП), обеспечивающих преобразование физических величин концентрации контролируемых компонентов в уходящих газах в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, 4-20 мА. В качестве первичного измерительного преобразователя всех ИК систем используются газоанализаторы многоканальные АО2020 (Госреестр №27467-09);
- линий связи, по которым передаются сигналы от ПИП к программно-техническому комплексу (ПТК);
- ПТК, получающий измерительную информацию от ПИП и на ее основе осуществляющий представления измеряемых параметров ГТУ №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург.

ПТК имеет трехуровневую систему обработки измерительной информации.

Нижний уровень ПТК состоит из:

- устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET200 (Госреестр № 22734-11), обеспечивающих работу измерительных компонентов ИС, циклический опрос ПИП, прием, измерение и преобразование токовых сигналов от ПИП в цифровой код и обеспечивающих передачу методом удаленного ввода полученной измерительной информации на средний уровень, в контроллер ПТК по сети цифрового протокола Profibus-DP. Фото устройства распределенного ввода-вывода Simatic ET200, приведено на рисунке 1.



Рисунок 1 - Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200

Средний уровень ПТК представляет собой программируемый контроллер Simatic S7-400 (Госреестр № 15773-11), обеспечивающий:

- выполнение сбора, накопления, вычислений, обработки, контроля, хранения измерительной информации о концентрации контролируемых компонентов в уходящих газах ГТУ №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург, на основе получаемой измерительной информации от ПИП;
- обеспечение безопасности хранения измерительной информации и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2003.

Фото программируемого контроллера Simatic S7-400, приведено на рисунке 2.



Рисунок 2 - Программируемый контроллер Simatic S7-400

Верхний уровень ПТК состоит из:

- дублированного сервера сбора измерительной и другой информации Simatic NET OPC Server;
- инженерной станции, обеспечивающей загрузку и изменение ПО ПТК при наладке, и его инженерную поддержку;

- рабочих станций, обеспечивающих визуализацию измерительной информации и работу технологического оборудования энергоблока и обеспечивает:
- создание нормативной и справочно-информационной базы;
- ведение «Журналов событий»;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- предоставления пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- контроля параметров режимов работы ПТУ.

Сервер, инженерная и рабочие станции включают в себя стандартные IBM-PC-совместимые компьютеры промышленного исполнения, размещаемые в электротехнических шкафах и на рабочих местах блочного щита управления, и коммуникационное оборудование сетей Ethernet и Profibus.

Метрологические характеристики измерительных каналов определяются метрологическими характеристиками применяемых первичных измерительных преобразователей, устройств распределенного ввода-вывода, программируемого контроллера.

Всё электрооборудование нижнего и среднего уровня ПТК устанавливается в запираемых шкафах со степенью защиты IP20. Для эксплуатации в условиях высокой температуры шкаф оснащается системой вентиляции с терморегулятором.

В системы входят измерительные каналы

- содержания в уходящих газах кислорода (O_2);
- содержания в уходящих газах оксида углерода (CO);
- содержания в уходящих газах метана (CH_4);
- содержания в уходящих газах диоксида углерода (CO_2);
- общего содержания в уходящих газах оксидов азота (NO_x).

Обобщенная структурная схема систем приведена на рисунке 3.

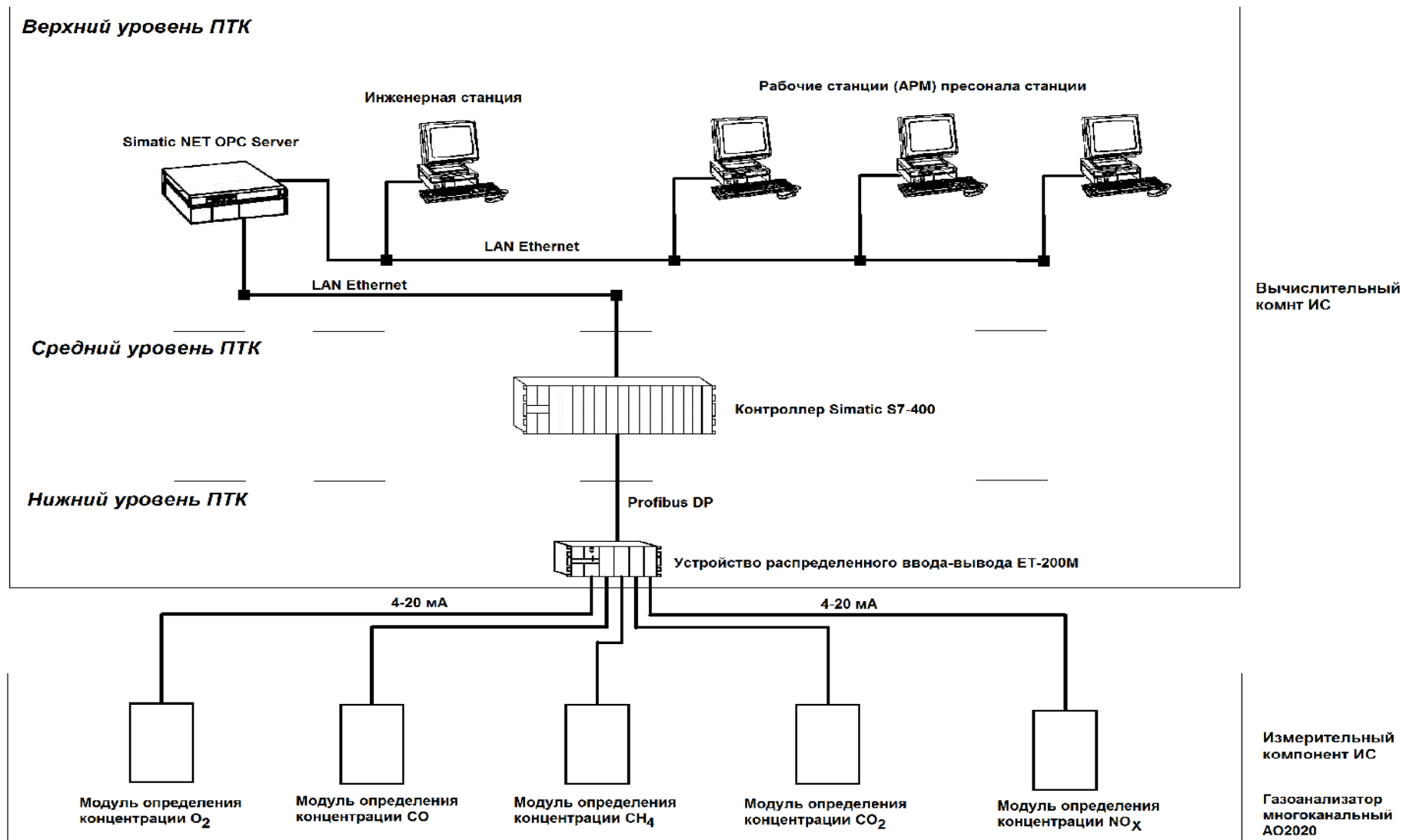


Рисунок 3 - Структурная схема систем информационно – измерительных непрерывного мониторинга состава уходящих газов газотурбинных установок №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ», г. Санкт-Петербург

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) систем состоит из ПО устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET200 (Госреестр № 22734-11), ПО программируемого контроллера Simatic S7-400 – «Step 7 V5.3» (Госреестр № 15773-11 и ПО верхнего уровня – «SPPA-T3000» фирмы SIEMENS (Госреестр №45366-10), сконфигурированных под задачи ведения режимов работы и технологического процесса ГТУ №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург, при этом создана конфигурация проекта «SPPA-T3000» (количество каналов, типы ПИП, устройств распределенного ввода-вывода, программируемого контроллера диапазоны измерений и т.д.) путем настройки SCADA-системы.

Комплекс средств защиты информации представляет целостную систему и отвечает требованиям, предъявляемым к программно-аппаратным средствам защиты, приведенных в Федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации», ГОСТ Р 50739, ГОСТ 51275.

Для каждого пользователя систем определен индивидуальный пароль, предусмотрены средства конфигурирования, позволяющие обеспечить доступ к каждой задаче только с определенных рабочих мест.

Все действия пользователей протоколируются. Оговорены категории пользователей, имеющих права на просмотр данного протокола.

Файл конфигурации хранится в базе данных сервера ПТК, защищенной от несанкционированного доступа паролем. Идентичность конфигурации, соответствующая данному объекту, контролируется периодической проверкой контрольной суммы.

Доступ к программному обеспечению контроллеров осуществляется с выделенной инженерной станции, доступ к которой защищен как административными мерами (установка в отдельном помещении), так и многоуровневой защитой по паролю.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в ПТК предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа (запираемые шкафы, доступ к которым требует авторизации в соответствии со спецификой объекта, на котором устанавливается ПТК) и программный контроль доступа (доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе).

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО верхнего уровня системы	Алгоритм проверки идентификатора ПО
Программный проект на базе инженерного пакета Simatic PCS7 и SPPA-T3000	Проект "AMS 4525" Simatic PCS7 язык программирования (Step 7)	v.5.3+SP3 v.6.0 SP4	Контрольная сумма байтов ПО "AMS 4525" 38429C67	ПО "Checksum" v.0.1 Алгоритм проверки "CRC-32"

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С" – согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики систем

Вид ИК	Состав измерительного канала						Диапазон измерений ИК	Границы интервала приведённой погрешности ИК (с P=0,95)	
	Первичный измерительный преобразователь (тип, границы погрешности)		Устройство распределенного ввода-вывода (тип, границы погрешности)		Программируемый контроллер (тип, границы погрешности)			в нормальных условиях	в рабочих условиях
ИК объемной концентрации кислорода (O ₂)	Газоанализатор многоканальный АО2020 Госреестр №27467-09		Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200. Госреестр № 22734-06		Программируемый контроллер Simatic S7-400 Госреестр № 15773-06		от 0 до 25 %	± 1,13 %	± 1,83 %
	пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности				
	в нормальных условиях ± 1,0 %	в рабочих условиях ± 1,5 %	в нормальных условиях ± 0,5 %	в рабочих условиях ± 1,0 %	в нормальных условиях ± 0,1 %	в рабочих условиях ± 0,25 %			
ИК молярной концентрации оксида углерода (СО)	Газоанализатор многоканальный АО2020 Госреестр №27467-09		Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200. Госреестр № 22734-06		Программируемый контроллер Simatic S7-400 Госреестр № 15773-06		от 0 до 1000 млн ⁻¹	± 4,04 %	± 4,33 %
	пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности				
	в нормальных условиях ± 4,0 %	в рабочих условиях ± 4,2 %	в нормальных условиях ± 0,5 %	в рабочих условиях ± 1,0 %	в нормальных условиях ± 0,1 %	в рабочих условиях ± 0,25 %			

Продолжение таблицы 2

Вид ИК	Состав измерительного канала						Диапазон измерений ИК	Границы интервала приведённой погрешности ИК (с P=0,95)	
	Первичный измерительный преобразователь (тип, границы погрешности)		Устройство распределенного ввода-вывода (тип, границы погрешности)		Программируемый контроллер (тип, границы погрешности)			в нормальных условиях	в рабочих условиях
ИК объемной концентрации метана (СН ₄)	Газоанализатор многоканальный АО2020 Госреестр №27467-09		Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200. Госреестр № 22734-06		Программируемый контроллер Simatic S7-400 Госреестр № 15773-06		от 0 до 1 %	± 4,04 %	± 4,33 %
	пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности				
	в нормальных условиях ± 4,0 %	в рабочих условиях ± 4,2 %	в нормальных условиях ± 0,5 %	в рабочих условиях ± 1,0 %	в нормальных условиях ± 0,1 %	в рабочих условиях ± 0,25 %			
ИК объемной концентрации диоксида углерода (СО ₂)	Газоанализатор многоканальный АО2020 Госреестр №27467-09		Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200. Госреестр № 22734-06		Программируемый контроллер Simatic S7-400 Госреестр № 15773-06		от 0 до 10 %	± 2,07 %	± 2,52 %
	пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности				
	в нормальных условиях ± 2,0 %	в рабочих условиях ± 2,3 %	в нормальных условиях ± 0,5 %	в рабочих условиях ± 1,0 %	в нормальных условиях ± 0,1 %	в рабочих условиях ± 0,25 %			

Окончание таблицы 2

Вид ИК	Состав измерительного канала						Диапазон измерений ИК	Границы интервала приведённой погрешности ИК (с P=0,95)	
	Первичный измерительный преобразователь (тип, границы погрешности)		Устройство распределенного ввода-вывода (тип, границы погрешности)		Программируемый контроллер (тип, границы погрешности)			в нормальных условиях	в рабочих условиях
ИК общей молярной концентрации оксидов азота (NO _x)	Газоанализатор многоканальный АО2020 Госреестр №27467-09		Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200. Госреестр № 22734-06		Программируемый контроллер Simatic S7-400 Госреестр № 15773-06		от 0 до 1500 млн ⁻¹	± 10,02 %	± 10,16 %
	пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности		пределы допускаемой приведенной погрешности				
	в нормальных условиях ± 10,0 %	в рабочих условиях ± 10,1 %	в нормальных условиях ± 0,5 %	в рабочих условиях ± 1,0 %	в нормальных условиях ± 0,1 %	в рабочих условиях ± 0,25 %			

В состав систем входит система обеспечения единого времени (СОЕВ), обеспечивающие единый учет времени всеми компонентами системы с точностью не хуже ± 5 секунд в сутки.

Максимальная температура контролируемых уходящих газов от 0 до 200 °С.

Рабочие условия применения компонентов системы:

- температура окружающей среды от 10 до 40 °С;
- относительная влажность окружающей среды, при температуре 25 °С от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- питание от сети переменного тока напряжением (220^{+22}_{-33}) В, частотой (50^{+2}_{-3}) Гц.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист «Руководства по эксплуатации» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность систем.

Наименование	Обозначение, тип	Количество, шт.
1. Газоанализатор многоканальный	АО2020, внесен в Госреестр средств измерений №27467-09	1
2. Устройство распределенного ввода-вывода	Simatic ET 200, внесен в Госреестр средств измерений № 22734-11	1
3. Контроллер	Simatic S7-400, внесен в Госреестр средств измерений №15773-11	1
4. Программное обеспечение	Siemens SPPA-T3000, внесено в Госреестр №45366-10	1 компл.
5. Комплект эксплуатационной документации:		1 компл.
Формуляры	ЭД. 045.11.09 ГТУ11-Ф	1
	ЭД. 045.11.09 ГТУ12-Ф	1
Руководство по эксплуатации	ЭД. 045.11.09 ГТУ-РЭ	1
Методика поверки	-	

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой МП 50707-12 «Системы информационно – измерительные непрерывного мониторинга состава уходящих газов газотурбинных установок №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ», г. Санкт-Петербург. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 07.03.2011.

Поверка первичных преобразователей – по нормативно-технической документации на них.

Перечень основного оборудования для поверки вторичной (электрической части) измерительных каналов системы:

- калибратор многофункциональный СА71 – диапазон воспроизведений от 0 до 24 мА, пределы допускаемой основной погрешности $\pm (0,025 \% X + 3 \text{ мкА})$;
- радиочасы МИР РЧ-01, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 1 \text{ мкс}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в документе ЭД.045.11.09 ГТУ-РЭ «Система автоматизированная информационно-измерительная паровой турбинной установок №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам информационно – измерительным непрерывного мониторинга состава уходящих газов газотурбинных установок №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ», г. Санкт-Петербург

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Технический проект ТР 045.11.09 ГТУ «Системы информационно – измерительные непрерывного мониторинга состава уходящих газов газотурбинных установок №11 и №12 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ», г. Санкт-Петербург».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды,
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ОАО «Южный инженерный центр энергетики», 350058, г. Краснодар,
ул. Старокубанская, 116
Телефон: (861) 234-18-65; 234-03-04; 234-05-25,
E-mail: metrolog@scpe.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),
Аттестат аккредитации № 30004-08.
Адрес: Москва, 119361, Россия, ул. Озерная, д.46,
тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 430-57-25
e-mail: office@vniims.ru, 201-vm@vniims.ru; <http://www.vniims.ru>

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

« ____ » _____ 2012 г.