

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург (далее по тексту – АИИСУП), предназначена для измерений и контроля параметров режимов работы паровой турбинной установки №10 и автоматизации технологического процесса выработки электрической и тепловой энергии.

Описание средства измерений

АИИСУП включает в себя измерительные каналы, состоящие из следующих основных компонентов:

- первичных аналоговых измерительных преобразователей обеспечивающих преобразование физических величин давления, расхода, в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, 4-20 мА;
- первичных аналоговых измерительных преобразователей обеспечивающих преобразование физических величин температуры в электрические сигналы;
- - линий связи, по которым передаются сигналы от ПИП к программно-техническому комплексу;
- ПТК получающий измерительную информацию от ПИП, и на ее основе осуществляющий, представления измеряемых параметров количества и объемного расхода, давления, температуры пара и конденсата паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург.

- ПТК имеет трехуровневую систему обработки измерительной информации.

Нижний уровень ПТК состоит из:

Устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET 200 (Госреестр № 22734-06) обеспечивающих работу измерительных компонентов ИС, циклический опрос ПИП, прием, измерение и преобразование токовых сигналов от датчиков давления, температуры и расхода в цифровой код и обеспечивающих передачу методом удаленного ввода полученную измерительную информацию на средний уровень, в контроллер ПТК по сети цифрового протокола Profibus-DP.

Средний уровень ПТК – представляет собой программируемый контроллер Simatic S7-400 (Госреестр № 15773-06), обеспечивающий:

- выполнение сбора, накопления, вычислений, обработки, контроля, хранения измерительной информации об объемном расходе, температуре, давлении пара и конденсата паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург, на основе точной и оперативно получаемой измерительной информации от ПИП;
- обеспечение безопасности хранения измерительной информации и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2003, ГОСТ Р 50922-2006.

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";
 - 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 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.

АИИСУП изготовлена в единственном экземпляре, установлена на паровой турбинной установке №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург, работает автономно, измерительную информацию в цифровом виде передает в АСУ ТП станции.

АИИСУП выполняет следующие основные функции:

- - автоматическое измерение объемного расхода, температуры, давления пара и конденсата паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург;
- автоматизированный сбор, накопление, вычисление, обработка, контроль, хранение и отображение измерительной информации об объемном расходе, температуре, давлении пара и конденсата паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург;
- ведение "Журналов событий";
- обеспечение безопасности хранения измерительной информации и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2003, ГОСТ Р 50922-2006;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- контроль параметров режимов работы ПТУ и автоматизированное управление данными режимами.
- Метрологические характеристики измерительных каналов количества и объемного расхода, давления, температуры пара и конденсата паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург, определяются метрологическими характеристиками применяемых первичных измерительных преобразователей, устройств распределенного ввода-вывода, программируемого контроллера и дополнительными погрешностями данных СИ, вызванных их рабочими условиями применения.

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 АИИСУП входят измерительные каналы следующего состава и назначения:

- каналы измерений объемного расхода, которые состоят из ПИП с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА, устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET 200 программируемого контроллера Simatic S7-400.

В качестве первичного измерительного преобразователя в таких измерительных каналах АИИСУП используются:

- Сопло ИСА 1932, диафрагма камерная;
- преобразователи давления измерительные Sitrans P типа 7MF (Госреестр № 45743-10).

- каналы измерений избыточного давления, которые состоят из ПИП с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА, устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET 200, программируемого контроллера Simatic S7-400.

В качестве первичного измерительного преобразователя в таких измерительных каналах АИИСУП используются:

- преобразователи давления измерительные Sitrans P типа 7MF.

- каналы измерений температуры, которые состоят из первичного измерительного преобразователя температуры с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА, устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET 200, программируемого контроллера Simatic S7-400. В качестве первичного измерительного преобразователя в таких измерительных каналах АИИСУП используются:

- датчики температуры SensyTemp серии TSP (Госреестр №39759-08).

Обобщенная структурная схема АИИСУП приведена на рисунке 1.

Структурная схема системы автоматизированной информационно-измерительной количества и объемного расхода пара и конденсата паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург

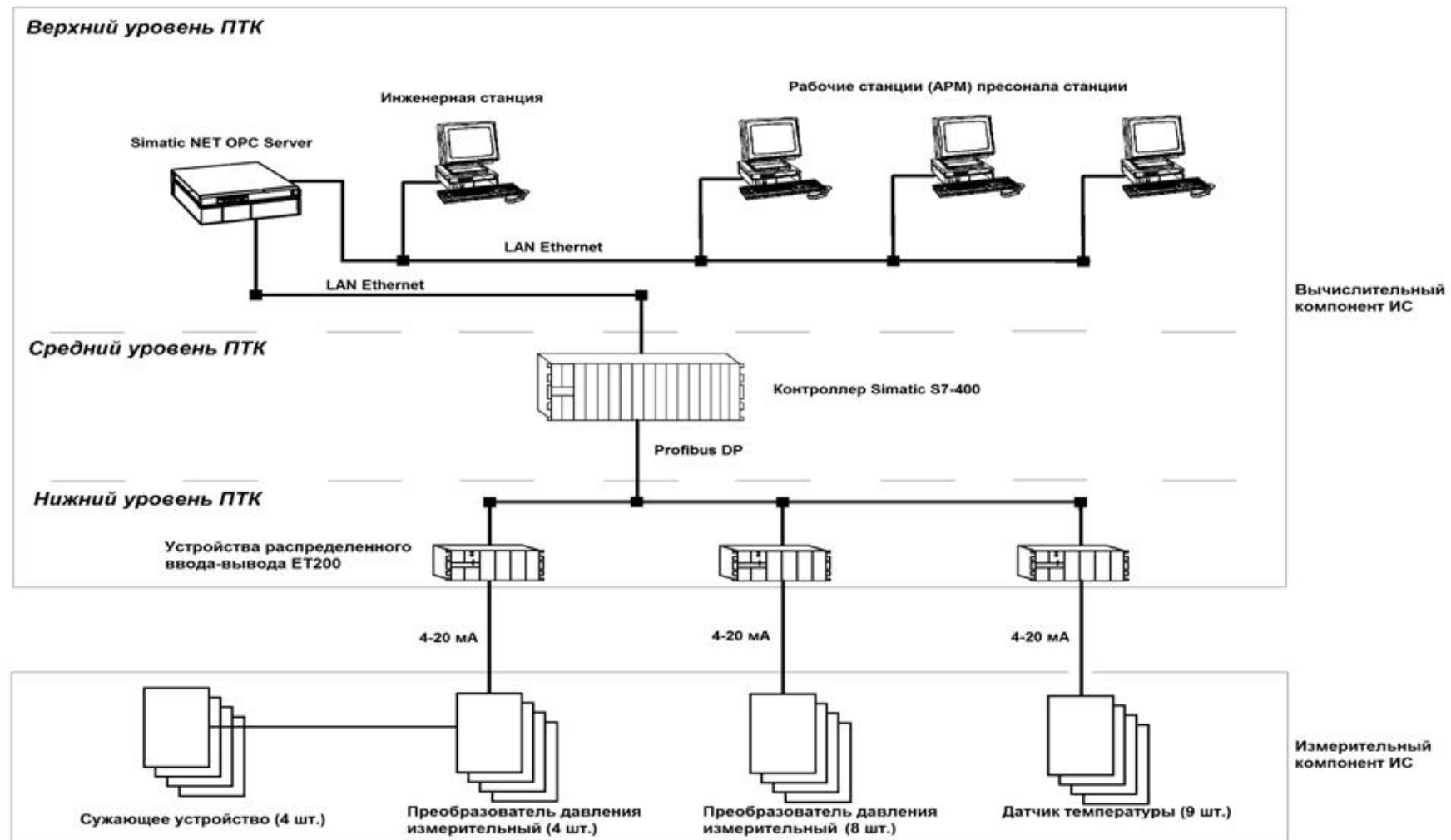


Рисунок 1. Структурная схема АИИСУП

Принцип действия АИИСУП основан на измерении, обработке и отображении измерительной информации на мониторах рабочих и инженерной станции, поступающей с первичных измерительных преобразователей и использование ее для автоматизированного управления режимами работы ПТУ, согласно заложенным алгоритмам.

Измерительные каналы АИИСУП обеспечивают измерение, вычисление, индикацию и автоматическое обновление данных измерений и расчетов на экранах операторских станций, архивирование следующих параметров при ведении контроля параметров режимов работы ПТУ и автоматизированного управления данными режимами:

- объемном расходе пара и конденсата ПТУ №10, м³/ч;
- количестве пара и конденсата ПТУ №10, т/ч;
- температуре пара и конденсата ПТУ №10, °С;
- давлении пара и конденсата ПТУ №10, МПа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) АИИСУП состоит из ПО устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET 200, ПО программируемого контроллера Simatic S7-400 – "Step 7 V5.3" и ПО верхнего уровня – "SPPA-T3000" фирмы SIEMENS, сконфигурированных под задачи ведения режимов работы и технологического процесса паровой турбинной установки №10 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.

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 верхнего уровня АИИСУП, 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).

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификаторы 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 1. Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики

Вид ИК	Состав измерительного канала											Диапазон измерений ИК	Приведенная погрешность ИК	
	Сужающее устройство (тип, границы погрешности)	Первичный измерительный преобразователь (тип, границы погрешности)	Устройство распределенного ввода-вывода (тип, границы погрешности)	Программируемый контроллер (тип, границы погрешности)	ИК давления пара и конденсата	ИК температуры пара и конденсата	В нормальных условиях	В рабочих условиях						
ИК объемного расхода пара и конденсата	Сопло ИСА 1932, диафрагма камерная	Преобразователь давления измерительный, Sitrans P типа 7MF.	Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200.	Программируемый контроллер Simatic S7-400	Суммарная погрешность измерительного канала	Суммарная погрешность измерительного канала	0-20 м ³ /ч 0-105,5 м ³ /ч	±1,45%	±2,5 %	Приведенная погрешность				
	Приведенная погрешность		Приведенная погрешность	Приведенная погрешность	Приведенная погрешность	Приведенная погрешность				Приведенная погрешность				
	В нормальных условиях ±1 %	В рабочих условиях ±1,5 %	В нормальных условиях ±0,1%	В рабочих условиях ±0,25%	В нормальных условиях ±0,5%	В рабочих условиях ±1,0 %				В нормальных условиях ±0,1 %	В рабочих условиях ±0,25%	В нормальных условиях ±0,51%	В рабочих условиях ±1,06 %	В нормальных условиях ±0,78 %

Продолжение Таблицы 1. Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики

Вид ИК	Состав измерительного канала						Диапазон измерений ИК	Приведенная погрешность ИК	
	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 давления пара и конденсата	Преобразователь давления измерительный, Sitrans P типа 7MF. Госреестр № 45743-10		Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200. Госреестр № 22734-06		Программируемый контроллер Simatic S7-400 Госреестр № 15773-06		-100-60 кПа -100-300 кПа 0-1000 кПа 0-16 МПа	±0,51 %	±1,06 %
	Приведенная погрешность		Приведенная погрешность		Приведенная погрешность				
	В нормальных условиях ±0,1 %	В рабочих условиях ±0,25 %	В нормальных условиях ±0,5 %	В рабочих условиях ±1,0 %	В нормальных условиях ±0,1 %	В рабочих условиях ±0,25 %			

Продолжение Таблицы 1. Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики

Вид ИК	Состав измерительного канала						Диапазон измерений ИК	Приведенная погрешность ИК	
	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 температуры пара и конденсата	Датчик температуры SensyTemp серии TSP Госреестр №39759-08		Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200. Госреестр № 22734-06		Программируемый контроллер Simatic S7-400 Госреестр № 15773-06		0-100°C 0-200°C 0-400°C 0-600°C	±0,78 %	±1,27 %
	Приведенная погрешность		Приведенная погрешность		Приведенная погрешность				
	В нормальных условиях ±0,6 %	В рабочих условиях ±0,75 %	В нормальных условиях ±0,5 %	В рабочих условиях ±1,0 %	В нормальных условиях ±0,1 %	В рабочих условиях ±0,25 %			

Рабочие условия применения компонентов АИИСУП.

Наименование влияющего фактора	Диапазон измерений по технической документации
<p>1. Измерительный компонент</p> <p>Температура окружающего воздуха, °С</p> <p>Атмосферное давление, кПа</p> <p>Относительная влажность окружающего воздуха, %</p> <p>Воздействие вибрации:</p> <p>Амплитуда, мм</p> <p>Частота, Гц</p> <p>2. Вычислительный компонент</p> <p>Напряжение питания, В</p> <p>Частота напряжение питания, Гц</p> <p>Температура окружающего воздуха, °С</p> <p>Атмосферное давление, кПа</p> <p>Относительная влажность окружающего воздуха, %</p> <p>Воздействие вибрации:</p> <p>Амплитуда, мм</p> <p>Частота, Гц</p>	<p>от -30 до 40</p> <p>от 84,0 до 106,7</p> <p>от 30 до 95</p> <p>не более 0,1 до 25</p> <p>220 ±5</p> <p>50 ± 0,5</p> <p>от 10 до 30</p> <p>от 84,0 до 106,7</p> <p>от 35 до 90</p> <p>не более 0,1 до 25</p>

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение, тип	Кол., шт.
Программно-технический комплекс в составе АИИСУП	ПТК на базе устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET 200 программируемого контроллера Simatic S7-400 – "Step 7 V5.3, в том числе: – Количество устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET 200 – Количество измерительных преобразователей подключаемых на вход одного устройства распределенного ввода-вывода Simatic ET 200 Количество измерительных преобразователей со стандартным токовым выходом на входе ПТК.	1 компл. 6 до 8 21
Количество измерительных преобразователей со стандартным токовым выходом на входе ПТК	- преобразователи давления измерительные Sitrans P типа 7MF (Госреестр № 45743-10). - датчики температуры SensyTemp серии TSP (Госреестр №39759-08).	12 9
Сервер дублированный (основной и резервный) АИИСУП	Simatic NET OPC server (P4/3,4 GHz/CPU Dual core Intel® Xeon® processor 3.4 GHz / RAM 1GB / HDD 2x120GB SATA II), в соответствии с проектной документацией.	1
ПЭВМ – инженерная станция АИИСУП	P4/3,4 GHz/ CPU Intel Core 2 Duo/ / RAM 1GB / HDD 120GB SATA II , SVGA 32 Mb/ Монитор 20"	1
ПЭВМ – рабочая станция оператора АИИСУП	Sprimo P5600, AMD Atlon 64/3500/ 2,2 GHz / RAM 512 Mb / HDD 80GB SATA / Монитор 20", в соответствии с проектной документацией	4
Комплект стандартного программного обеспечения: для серверов, операторских терминалов и инженерных станций комплекса	Windows Server 2003 Enterprise Edition Windows XP SP3	1 компл. 5 компл.

Наименование	Обозначение, тип	Кол., шт.
Комплект специализированного ПО "SPPA-T3000" фирмы Siemens	Программный проект на базе инженерного ПО "Step 7" V5.3 и SKADA "WinCC" V6.0 фирмы Siemens, сконфигурированный под задачи ведения режимов работы и технологического процесса паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург	1 компл.
Комплект эксплуатационной документации, в том числе: Руководство по эксплуатации Методика поверки Формуляр	ЭД. 045.11.09 ПТУ-РЭ ЭД. 045.11.09 ПТУ-МП ЭД. 045.11.09 ПТУ-Ф	1 компл.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург. Методика поверки. ЭД. 045.11.09 ПТУ-МП, утвержденная ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в марте 2012 г.

Основные средства поверки:

- манометр грузопоршневой МП-600, диапазон измерений 0,6 - 60 МПа, пределы основной погрешности измерений $\pm 0,02$ % ВПИ;
- калибратор температуры эталонный КТ-110, диапазон измерений -30 - 110 °С, пределы основной погрешности измерений $\pm 0,04$ °С;
- калибратор температуры эталонный "ЭЛЕМЕР КТ-650", диапазон измерений 50 - 650 °С, пределы основной погрешности измерений $\pm 0,04$ °С;
- многофункциональный калибратор СА-71, диапазон генерирования тока 0 - 24 мА, пределы основной погрешности $\pm (0,025(0,04) \% + 4(30)\text{мкА}/3\text{мкА}$ ВПИ, диапазон генерирования сопротивления 0 - 400 Ом, пределы основной погрешности измерений $\pm (0,05/0,025 \% + 0,1 \text{ Ом})$;
- термометр лабораторный ТЛ-4, диапазон измерений -50+50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методике (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации ЭД. 045.11.09 ПТУ-РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной паровой турбинной установки №10 ОАО "Юго-Западная ТЭЦ" г. Санкт-Петербург

1. ГОСТ Р 8.596-2002 Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Общие положения.
2. ГОСТ Р 8.563-2009. ГСИ. Методики (методы) измерений.
3. ГОСТ 8.009-84 Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
4. МИ 1317-86. ГСИ. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроля их параметров.
5. РД 50-453-84. Методические указания. Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета.

6. Р 50.2.038-2004. ГСОЕИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений.

7. Техническая документация на АИИСУП.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

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; www.scpe.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" (аттестат аккредитации № 30004-08)
119361, Москва, ул. Озерная, 46
тел. 437-57-77, 437-56-66ф
E-mail: office@vniims.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

" ____ " _____ 2012 г.