

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета водопотребления и водоотведения филиала ОАО "ИНТЕР РАО - Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2"

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета водопотребления и водоотведения филиала ОАО "ИНТЕР РАО - Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2" (далее по тексту – АИISKУВиВ) предназначена для автоматизированных измерений, вычислений, контроля и хранения измерительной информации расхода, температуры и давления воды, потребляемой и сбрасываемой оборудованием филиала ОАО "ИНТЕР РАО - Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2".

### Описание средства измерений

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

- первичных измерительных преобразователей расхода, температуры, давления воды, с унифицированным токовым выходом;
- линий связи, по которым передаются сигналы от первичных измерительных преобразователей (ПИП) к программно-техническому комплексу;
- ПТК, получающего измерительную информацию от ПИП, и на ее основе осуществляющего представление измерительной информации объемного расхода, давления, температуры потребляемой и сбрасываемой воды.

ПТК имеет двухуровневую структуру обработки измерительной информации.

Нижний уровень ПТК сформирован из устройств сбора и передачи данных (УСПД) "ЭКОМ-3000" и обеспечивает:

- выполнение сбора, накопления, вычислений, обработки, контроля, хранения измерительной информации об объемном расходе, температуре и давлении воды на основе точной и оперативно получаемой измерительной информации от ПИП;
- обеспечение безопасности хранения измерительной информации и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2013, ГОСТ Р 50922-2006.

В состав УСПД структурно входят модули распределенного ввода-вывода, обеспечивающие работу измерительных компонентов ИС, циклический опрос ПИП, прием, измерение и преобразование токовых сигналов от датчиков давления, температуры, расхода воды в цифровой код и обеспечивающих передачу измерительной информации в ПТК.

- Верхний уровень ПТК состоит из:
  - дублированного сервера сбора измерительной информации HP ProLiant DL380R07;
  - инженерной станции, обеспечивающей загрузку и изменение ПО ПТК при наладке, и его инженерную поддержку (а так же при необходимости съем и визуализацию измерительной информации);
  - рабочих станций (АРМ), обеспечивающих съем и визуализацию измерительной информации (формирование отчетных форм/документов):
  - 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.

- Сервер представляет собой комбинацию из двух стандартных IBM-PC- совместимых компьютеров промышленного исполнения, размещенных в электротехническом шкафу (серверном шкафу) совместно с блоками питания, источником бесперебойного питания, инженерной станцией и коммуникационным оборудованием сетей Ethernet (обеспечивающих обмен информацией с использованием оптоволокну и стандартной витой пары).

- АРМ представляет собой стандартный IBM-PC-совместимый компьютер настольной компоновки.

АИИСКУВиВ изготовлена в единственном экземпляре, смонтирована в филиале ОАО "ИНТЕР РАО - Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2", работает автономно, измерительную информацию в цифровом виде передает в АСУ ТП станции.

АИИСКУВиВ выполняет следующие основные функции:

- автоматическое измерение объемного расхода, температуры, давления воды;
- автоматизированный сбор, накопление, вычисление, обработка, контроль, хранение и отображение измерительной информации об объемном расходе, температуре, давлении;
- ведение "Журналов событий";
- обеспечение безопасности хранения измерительной информации и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2013, 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;
- Метрологические характеристики измерительных каналов объемного расхода, давления, температуры воды определяются метрологическими характеристиками применяемых первичных измерительных преобразователей, УСПД и дополнительными погрешностями данных СИ, вызванных их рабочими условиями применения.

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

В АИИСКУВиВ входят измерительные каналы (ИК) следующего состава и назначения:

- ИК объемного расхода забираемой воды в напорном циркуляционном трубопроводе, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом – расходомера электромагнитного Promag 53W (Госреестр №14589-09), УСПД "ЭКОМ-3000" (Госреестр № 17049-09), дублированного сервера и АРМ системы;

- ИК объемного расхода забираемой воды в производственно-противопожарном водопроводе, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом – расходомера электромагнитного Promag 53W, УСПД "ЭКОМ-3000", дублированного сервера и АРМ системы;

- ИК объемного расхода сбрасываемой воды в открытый отводящий канал, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом – расходомера жидкости многоканального ультразвукового Sarasota 2000 (Госреестр №42541-09), УСПД "ЭКОМ-3000", дублированного сервера и АРМ системы;

- ИК объемного расхода воды, подающейся на обогрев ковша водозабора БНС, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом – расходомера жидкости многоканального ультразвукового Sarasota 200, УСПД "ЭКОМ-3000", дублированного сервера и АРМ системы;

- ИК давления забираемой воды в напорном циркуляционном трубопроводе, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом – датчика давления Метран-150 TG1 (Госреестр №32854-09), УСПД "ЭКОМ-3000", дублированного сервера и АРМ системы;

- ИК давления забираемой воды в производственно-противопожарном водопроводе, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом – датчика давления Метран-150 TG1, УСПД "ЭКОМ-3000", дублированного сервера и АРМ системы;

- ИК температуры забираемой воды в напорном циркуляционном водопроводе, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом – термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-276 (Госреестр № 21968-11), УСПД "ЭКОМ-3000", дублированного сервера и АРМ системы;

- ИК температуры забираемой воды в производственно-противопожарном водопроводе, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом – термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-276, УСПД "ЭКОМ-3000" дублированного сервера и АРМ системы;

- ИК температуры воды, подающейся на обогрев водозабора БНС, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом ТСПУ – термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом Метран-276, УСПД "ЭКОМ-3000", дублированного сервера и АРМ системы;

- ИК температуры сбрасываемой воды в открытый отводящий канал, который состоит из первичного измерительного преобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом – термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом Метран-2700 (Госреестр № 38548-13), УСПД "ЭКОМ-3000", дублированного сервера и АРМ системы.

Обобщенная структурная схема АИИСКУВиВ приведена на рисунке 1.

Структурная схема системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета водопотребления и водоотведения филиала "ИНТЕР РАО-Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2"

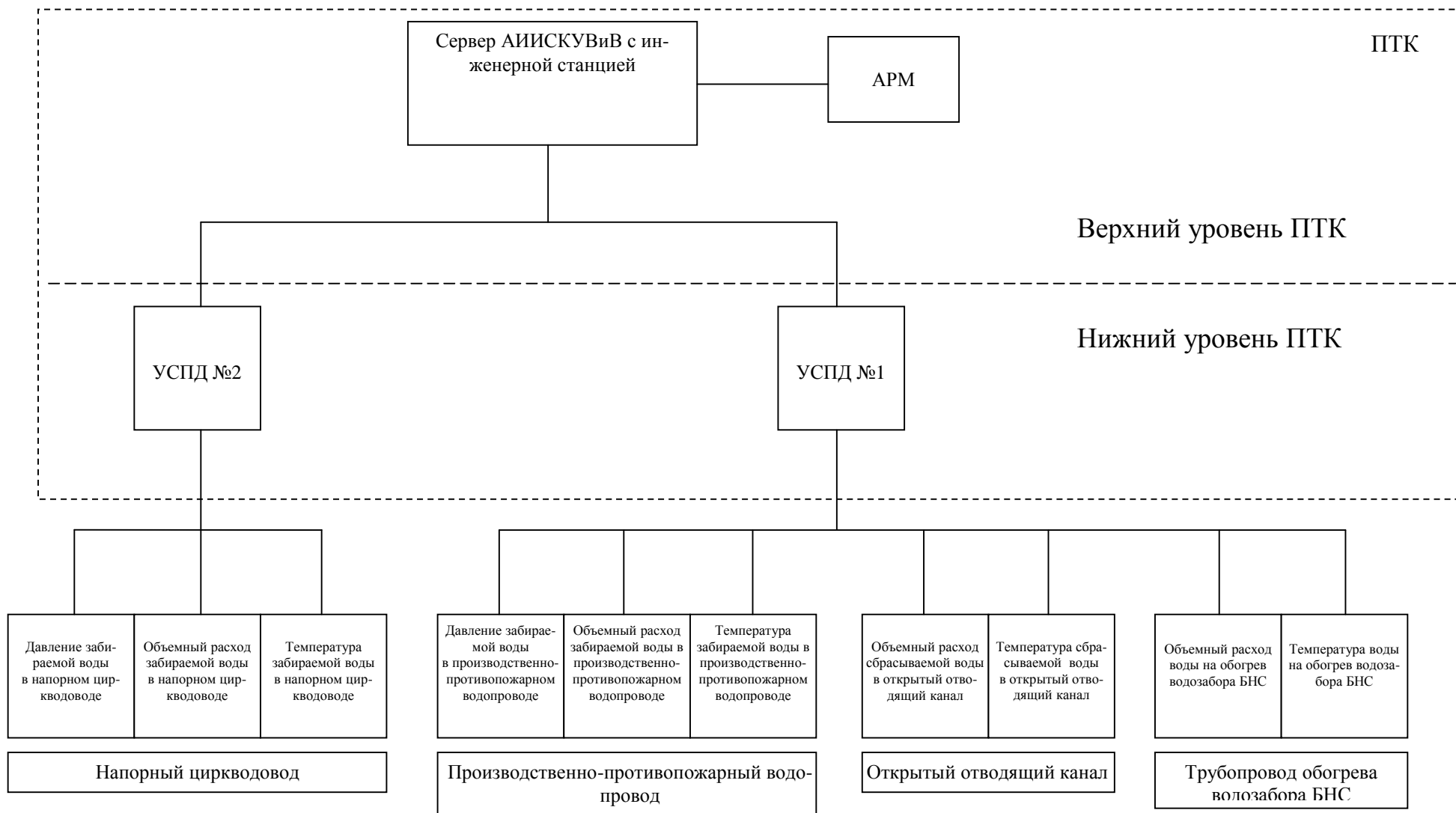


Рисунок 1. Структурная схема АИISKУВиВ

Принцип действия АИИСКУВиВ основан на измерении, обработке и отображении измерительной информации на мониторах АРМ и инженерной станции, поступающей с первичных измерительных преобразователей и использование ее для определения расчетных величин водопотребления и водоотведения согласно заложенным алгоритмам.

Измерительные каналы АИИСКУВиВ обеспечивают измерение, вычисление, индикацию и автоматическое обновление данных измерений и расчетов на экранах АРМ, архивирование следующих параметров:

- объемный расход воды, м<sup>3</sup>/ч;
- температуру воды, °С;
- давление воды, МПа.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее ПО) АИИСКУВиВ состоит из ПО расходомеров жидкости многоканальных ультразвуковых Sarasota 200 и 2000, расходомеров электромагнитных Promag 53W, УСПД "ЭКОМ-3000" и программного обеспечения верхнего уровня ПТК "Энергосфера", обеспечивающего защиту измерительной информации в соответствии с правами доступа, сконфигурированного под задачи ведения режимов учета водопотребления и водоотведения филиала "ИНТЕР РАО-Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2".

Комплекс средств защиты информации АИИСКУВиВ представляет целостную систему и отвечает требованиям, предъявляемым к программно-аппаратным средствам защиты, приведенных в Федеральном законе "Об информации, информатизации и защите информации", ГОСТ Р 50739-95, ГОСТ 51275-06.

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

Все действия пользователей в АИИСКУВиВ 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 УСПД осуществляется с инженерной станции верхнего уровня АИИСКУВиВ, доступ к которой защищен как административными мерами (установка в отдельном помещении), так и многоуровневой защитой по паролю.

Кроме того, контроль доступа как к конфигурированию системы на программном уровне, так и непосредственно к измерительной информации, осуществляется с помощью USB-ключей, каждый из которых имеет свой уровень доступа. Без подключения данных ключей к USB-портам серверов и АРМ доступ к конфигурированию программного обеспечения системы и к измерительной информации становится невозможен.

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 программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения "Энергосфера"

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Идентификаторы ПО верхнего уровня. Контрольная сумма байтов	Алгоритм проверки идентификатора ПО
Энергосфера	Консоль администратора, AdCenter.exe	6.5	Cabc76559ee721eacd4d d8efa383ebe	MD5
	Редактор структуры объектов учета AdmTool.txt	6.5	Fdf23fc793ebf9775bcf4c 9457854443	MD5
	Автоматический контроль системы AlarmSve.exe	6.5	3ebd8128332767ba51ebd 35fe02f9b9e	MD5
	Автоматизированное рабочее место ControlAge.exe	6.5	F9693889541c85f691705 ae1216c3cc9	MD5
	Центр экспорта-импорта макетных данных, exrmp.exe	6.5	82cba82ddfacc35fbac5032 fbdc9f298c	MD5
	Сервер опроса Pso.exe	6.5	Ad669c99518701644cec0 b6faf5tf4e2	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

# Метрологические и технические характеристики

Таблица 2. Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики

Вид ИК	Состав измерительного канала				Диапазоны измерений ИК	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ИК	
	Первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой относительной погрешности)		Устройство сбора и передачи данных (УСПД) (тип, пределы допускаемой относительной погрешности)			В нормальных условиях	В рабочих условиях
ИК объемного расхода забираемой воды в напорном циркуловом, в производственно-противопожарном водопроводе	Расходомер электромагнитный Promag 53W		ЭКОМ-3000		0...300 м <sup>3</sup> /ч 0...18000 м <sup>3</sup> /ч	±0,22 %	±0,22 %
	Пределы допускаемой относительной погрешности		Пределы допускаемой относительной погрешности				
	В нормальных условиях  ±0,2 %	В рабочих условиях  ±0,2 %	В нормальных условиях  ±0,1 %	В рабочих условиях  ±0,1 %			
ИК объемного расхода сбрасываемой воды в открытом отводящем канале	Расходомер жидкости многоканальный ультразвуковой Sarasota 2000		ЭКОМ-3000		0...80000 м <sup>3</sup> /ч	±1,50 %	±1,50 %
	Пределы допускаемой относительной погрешности		Пределы допускаемой относительной погрешности				
	В нормальных условиях  ±1,5 %	В рабочих условиях  ±1,5 %	В нормальных условиях  ±0,1 %	В рабочих условиях  ±0,1 %			

Продолжение Таблицы 2.

Вид ИК	Состав измерительного канала				Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ИК	
	Первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой относительной погрешности)		Устройство сбора и передачи данных (УСПД) (тип, пределы допускаемой относительной погрешности)			В нормальных условиях	В рабочих условиях
ИК объемного расхода воды на обогрев водозабора БНС	Расходомер жидкости многоканальный ультразвуковой Sarasota 200		ЭКОМ-3000		-5000...20000 м³/ч	±1,50 %	±1,50 %
	Пределы допускаемой относительной погрешности		Пределы допускаемой относительной погрешности				
	В нормальных условиях ± 1,5 %	В рабочих условиях ±1,5 %	В нормальных условиях ±0,1 %	В рабочих условиях ±0,1 %			
ИК давления забираемой воды в напорном циркуловом, производственно-противопожарном водопроводе	Датчик давления Метран-150 TG1		ЭКОМ-3000		0...100 кПа	±0,13 %	±0,14 %
	Пределы допускаемой приведенной погрешности		Пределы допускаемой приведенной погрешности				
	В нормальных условиях ±0,075 %	В рабочих условиях ±0,1 %	В нормальных условиях ±0,1 %	В рабочих условиях ±0,1 %			



Продолжение Таблицы 2.

Вид ИК	Состав измерительного канала				Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ИК	
	Первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой относительной погрешности)		Устройство сбора и передачи данных (УСПД) (тип, пределы допускаемой относительной погрешности)			В нормальных условиях	В рабочих условиях
ИК температуры забираемой воды в напорном циркуляционном водопроводе, производственно-противопожарном водопроводе, на обогрев водозабора БНС	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-276		ЭКОМ-3000		0...+100 °С	±0,51 %	±1,22 %
	Пределы допускаемой относительной погрешности		Пределы допускаемой относительной погрешности				
	В нормальных условиях ±0,5 %	В рабочих условиях ±1,21 %	В нормальных условиях ±0,1 %	В рабочих условиях ±0,1 %			
ИК температуры сбрасываемой воды в открытом отводящем канале	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-2700		ЭКОМ-3000		0...+100 °С	±0,51 %	±1,22 %
	Пределы допускаемой относительной погрешности		Пределы допускаемой относительной погрешности				
	В нормальных условиях ±0,5 %	В рабочих условиях ±1,21 %	В нормальных условиях ±0,1 %	В рабочих условиях ±0,1 %			

Рабочие условия применения компонентов АИИСКУВиВ.

Таблица 3. Рабочие условия применения компонентов АИИСКУВиВ.

Наименование влияющего фактора	Диапазон измерений по технической документации
1	2
1. Первичные измерительные преобразователи Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа Относительная влажность окружающего воздуха, % Воздействие вибрации: Амплитуда, мм Частота, Гц 2. ПТК Напряжение питания, В Частота напряжение питания, Гц Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа Относительная влажность окружающего воздуха, % Воздействие вибрации: Амплитуда, мм Частота, Гц	от -40 до +70 от 84,0 до 106,7 от 30 до 95  не более 0,1 до 25  220 ±5 50 ± 0,5 от +10 до +30 от 84,0 до 106,7 от 35 до 90  не более 0,1 до 25

Комплектность средства измерений

Таблица 4.

Наименование	Обозначение, тип	Количество, шт.
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета водопотребления и водоотведения (АИИСКУВиВ) филиала "ИНТЕР РАО – Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2" в составе:		
Программно-технический комплекс АИИСКУВиВ (верхний уровень)	Шкаф серверный в составе: - дублированный сервер HP ProLiant DL380R07; - ИБП; - КВМ (инженерная станция); - сетевое оборудование.  АРМ в составе: - стандартный IBM-PC – совместимый компьютер.	1 компл. 1 компл. 1 компл. 1 компл.   1 компл.

Наименование	Обозначение, тип	Количество, шт.
Программно-технический комплекс АИИСКУВиВ (нижний уровень)	<p>Шкаф УСПД №1 в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- УСПД ЭКОМ-3000;</li> <li>- сетевое оборудование;</li> <li>- ИБП;</li> <li>- электронный блок Sarasota 200;</li> <li>- электронный блок Sarasota 2000.</li> </ul> <p>Шкаф УСПД №2 в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- УСПД ЭКОМ-3000;</li> <li>- Сетевое оборудование.</li> </ul>	<p>1 шт.</p> <p>1 компл.</p> <p>1 компл.</p> <p>1 шт.</p> <p>1 шт.</p> <p>1 шт.</p> <p>1 компл.</p>
Первичные измерительные преобразователи	<p>Расходомеры электромагнитные Promag 53W;</p> <p>Расходомер жидкости многоканальный ультразвуковой Sarasota 2000;</p> <p>Расходомер жидкости многоканальный ультразвуковой Sarasota 200;</p> <p>Датчики давления Метран-150 TG1;</p> <p>Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-276;</p> <p>Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-2700.</p>	<p>2 шт.</p> <p>1 шт.</p> <p>1 шт.</p> <p>2 шт.</p> <p>3 шт.</p> <p>1 шт.</p>
Комплект стандартного программного обеспечения: для серверов, операторских терминалов и инженерных станций комплекса	Система Microsoft SQL Server 2008 R2Standfrt.	1 компл.
Инженерное ПО	<p>Программный проект на базе инженерного ПО "Консоль администратора, AdCenter.exe";</p> <p>"Коммуникационное ПО SplitOPC.exe", сконфигурированное под задачи ведения режимов коммерческого учета водопотребления и водоотведения ОАО "ИНТЕР РАО - Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2".</p>	<p>1 компл.</p> <p>1 компл.</p>
Комплект эксплуатационной документации, в том числе: Руководство по эксплуатации Методика поверки Формуляр	<p>ЭД. 12140.09.12–ВиВ РЭ</p> <p>ЭД. 12140.09.12–ВиВ МП</p> <p>ЭД. 12140.09.12–ВиВ Ф</p>	1 компл.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Поверка

осуществляется в соответствии с методикой ЭД. 12140.09.12-ВиВ МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета водопотребления и водоотведения (АИИСКУВиВ) филиала "ИНТЕР РАО – Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2". Методика поверки», утвержденной ФГУП "ВНИИМС" в мае 2014 г.

Основное поверочное оборудование:

Наименование	Тип	Диапазон измерений	Значение погрешности СИ (класс точности)	Цель использования
1 Многофункциональный калибратор	СА-71	0 ÷ 110 мВ 0 ÷ 400 Ом 0 ÷ 24 мА	±0,025 % ±0,05 % ±0,025 %	Задание входного сигнала при исследованиях ИК с выходным унифицированным токовым сигналом от 4 до 20 мА
2 Калибратор-измеритель стандартных сигналов	КИСС 003	0 ÷ 100 мВ 0 ÷ 22 мА	±[0,05+0,0075(U/U <sub>к</sub> -1)] ±[0,05+0,01(I/I <sub>к</sub> -1)]	Задание входного сигнала при исследованиях ИК с выходным унифицированным токовым сигналом от 4 до 20 мА
3 Термометр лабораторный	ТЛ-4	0 ÷ 55 °С	±0,2 °С	Измерение температуры окружающего воздуха
4 Барометр	М67	610 ÷ 790 мм рт.ст.	±0,8 мм рт.ст.	Измерение барометрического давления
5 Гигрометр	ВИТ-2	20 ÷ 90 %	±5 %	Измерение влажности окружающего воздуха

### Сведения о методике (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации ЭД. 12140.09.12–ВиВ РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета водопотребления и водоотведения (АИИСКУВиВ) филиала ОАО "ИНТЕР РАО-Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2"**

- ГОСТ Р 8.596-2002 Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Общие положения.
- ГОСТ Р 8.563-2009. ГСИ. Методики (методы) измерений.
- ГОСТ 8.009-84. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
- ИВН 33-5.4.01-86. Инструкция водного надзора. Первичный учет использования вод. Общие положения.
- МИ 1317-2004. ГСИ. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроля их параметров.

6. РД 50-453-84. Методические указания. Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета.

7. Р 50.2.038-2004. ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений.

8. Техническая документация на АИИСКУВиВ.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля над соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

ЭНЕКС (ОАО)

350058, г. Краснодар, ул. Старокубанская, 116;

Телефон: (861) 234-18-65; 234-03-04; 234-05-25,

e-mail: [metrolog@scpe.ru](mailto:metrolog@scpe.ru); [www.scpe.ru](http://www.scpe.ru).

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г.