

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета теплоносителей и деминерализованной воды Т-951-2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета теплоносителей и деминерализованной воды Т-951-2, далее – Система или АИИС, предназначена для измерений объемного расхода, давления и температуры пара, теплофикационной и деминерализованной воды, вычисления на основе этих измерений количества теплоты (тепловой энергии) пара и теплофикационной воды, массового расхода (массы) пара, теплофикационной и деминерализованной воды, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления теплоносителей и деминерализованной воды, а также контроля режимов работы технологического и энергетического оборудования, регистрации, хранения измеренных и вычисленных значений, формирования управляющих и аварийных воздействий, формирования отчетных документов и передачи информации в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС, построенная на базе комплекса измерительно-вычислительного и управляющего STARDOM (Госреестр № 27611-09), является сложной трех уровневой структурой с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Нижний уровень включает средства измерений физических величин, внесенные в Государственный реестр средств измерений РФ (Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений), и обеспечивает измерения контролируемых параметров. Сведения о средствах измерения, входящих в узлы учета, приведены в таблице 1.

Средний уровень, далее – КПТС, представляет собой комплекс измерительно-вычислительный и управляющий STARDOM.

КПТС состоит из автономного контроллера FCN-RTU модульного типа.

Контроллер FCN-RTU выполнен на базе следующих измерительно-управляющих модулей:

- NFBU050-S10 – базовый модуль;
- NFSP050-S00 - модуль процессорный;
- NFPW426-10 – модуль питания (вход 10 – 30 В постоянного тока);
- NFAI143-H00/CCC01 - модуль аналоговых входов (на входе 4 – 20 мА, 16 каналов, изолированный ток), на выходе 16 бит). Поддержка цифровой связи по протоколу HART.

В Системе применены два модуля NFAI143-H00/CCC01.

КПТС обеспечивает прием стандартизованных аналоговых выходных сигналов от нижнего уровня АИИС (первичных измерительных преобразователей), вычисление тепловой энергии пара и теплофикационной воды, массового расхода (массы) пара, теплофикационной и деминерализованной воды и преобразование данных на основе программных средств, регистрацию и хранение измеренных и вычисленных значений, передачу информации на верхний уровень Системы.

Верхний уровень, далее – АРМ, представляет собой центральное автоматизированное рабочее место.

К АРМ относятся:

- рабочая станция оператора (стол для принтера универсальный, панельный компьютер AdvantiX PPC-403478, принтер лазерный HP LaserJet Enterprise P3015dn).

АРМ служит для осуществления контроля, корректировки полученных данных с нижних уровней и формирования управляющих воздействий.

Информационный обмен данными между уровнем узлов учета и КППТС организован посредством интерфейса 4 - 20 мА с поддержкой HART.

Информационный обмен данными между КППТС и АРМ организован через локальную сеть предприятия (ЛВС) (контроллер FCN-RTU STARDOM по каналам связи Ethernet).

АИИС решает следующие задачи:

- измерение приращений параметров потребления теплоносителей и деминерализованной воды;

- периодический (1 раз в час) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений параметров энергопотребления;

- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача результатов измерений в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (операционная система с индивидуальной системной лицензией, исключающей копирование и работу на других измерительно-вычислительных комплексах Stardom, установка паролей и т.п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС:

- контроль нарушения предупредительных границ, аварийных значений и установок;

- фиксация аварийных, нештатных, санкционированных и несанкционированных событий (присвоение метки времени) и формирование его признака;

- индикация на экране и звуковая сигнализация выхода параметров за технологические и аварийные пределы;

- просмотр истории параметров процесса и архивов документов на экране дисплея, распечатка на принтере в табличном виде или как копии экрана;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС;

ведение системы единого времени в АИИС (коррекция часов).

АИИС состоит из подсистем учета:

- деминерализованной воды;

- теплофикационной воды;

- пара высокого давления;

- пара среднего давления;

- температуры воды.

Каждая подсистема учета состоит из простых измерительно-информационных каналов (ИИК), реализующих прямые методы измерений путем последовательных измерительных преобразований на нижнем уровне АИИС (нижний уровень простых ИИК приведен в табл. 1), и сложных ИИК, представляющих совокупность простых ИИК.

Каждый измерительно-информационный канал (ИИК) представляет собой совокупность трех уровней и каналов связи между ними.

Таблица 1

Название ИИК	Средство измерений		Диапазон измерений СИ, пределы допускаемой относительной (δ)/приведенной (γ) погрешности СИ, диаметр условного прохода, Ду, мм
	Наименование, тип СИ, № Госреестра	Заводской № СИ	
1	2	3	4
1. Подсистема учета деминерализированной воды			
ИИК объемного расхода (f) деминерализированной воды	Расходомер-счетчик вихревой объемный, YEWFLO DY, Госреестр № 17675-09, в том числе: - первичный преобразователь DY150-NXXBD2-4N/SCT/HT/KF1/QR, - вторичный преобразователь DY150-NXXBD2-4N/SCT/HT/KF1/QR	S5M402543	от 0,3 до 2156 м ³ /ч, $\delta = \pm 1,0\%$, Ду = 150
ИИК температуры (t) деминерализированной воды	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR (мод. TR10), Госреестр № 49519-12	F3046514152	от минус 50 до плюс 250 °С
ИИК давления (p) деминерализированной воды	Преобразователь давления измерительный 3051, Госреестр № 14061-10	0004003216	от 0,025 до 13800 кПа, $\gamma = \pm 0,065\%$
2. Подсистема учета теплофикационной воды (подающий и обратный трубопровод)			
ИИК объемного расхода (f) теплофикационной воды (подающий трубопровод)	Расходомер электромагнитный Promag (мод. Promag 53P), Госреестр № 14589-09	F3021319000	от 0,24 до 9600 м ³ /ч, $\delta = \pm 0,5\%$, Ду = 150
ИИК объемного расхода (f) теплофикационной воды (обратный трубопровод)	Расходомер электромагнитный Promag (мод. Promag 53P), Госреестр № 14589-09	E811A619000	от 0,24 до 9600 м ³ /ч, $\delta = \pm 0,5\%$, Ду = 150
ИИК температуры (t) теплофикационной воды (подающий трубопровод)	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR (мод. TR10), Госреестр № 49519-12	F4056E14152	от минус 50 до плюс 250 °С
ИИК температуры (t) теплофикационной воды (обратный трубопровод)	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR (мод. TR10), Госреестр № 49519-12	F4056F14152	от минус 50 до плюс 250 °С
ИИК давления (p) теплофикационной воды (подающий трубопровод)	Преобразователь давления измерительный 3051, Госреестр № 14061-10	0004003208	от 0,025 до 13800 кПа, $\gamma = \pm 0,065\%$
ИИК давления (p) теплофикационной воды (обратный трубопровод)	Преобразователь давления измерительный 3051, Госреестр № 14061-10	0004003215	от 0,025 до 13800 кПа, $\gamma = \pm 0,065\%$

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
3. Подсистема учета пара высокого давления			
ИИК объемного расхода (f) пара высокого давления	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY, Госреестр № 17675-09, в том числе: - первичный преобразователь DY200-NXXBA2-4N/SCT/HT/KF1/QR; - вторичный преобразователь DY200-NXXBA2-4N/SCT/HT/KF1/QR	S5M311926	от 4,8 до 17256 м ³ /ч, $\delta = \pm 1,5\%$, Ду = 200
ИИК температуры (t) пара высокого давления	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR (мод. TR10), Госреестр № 49519-12	F3043B14152	свыше плюс 250 до плюс 400 °С
ИИК давления (p) пара высокого давления	Преобразователь давления измерительный 3051, Госреестр № 14061-10	004003209	от 0,025 до 13800 кПа, $\gamma = \pm 0,065\%$
4. Подсистема учета пара среднего давления			
ИИК объемного расхода (f) пара среднего давления	Расходомер-счетчик Deltator, Госреестр № 29675-08, в том числе: первичный преобразователь DP62D для системы измерения расхода Deltator, а также: - преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD 75, Госреестр № 41560-09; - преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD 75, Госреестр № 41560-09	F3000B0111C	от 10,874 м ³ /ч до 10874 м ³ /ч, $\delta = \pm 1,7\%$, Ду = 400
		F308260109D	от 1 до 4000 кПа, $\delta = \pm 0,075\%$
		F3082B0109D	от 1 до 4000 кПа, $\delta = \pm 0,075\%$
ИИК температуры (t) пара среднего давления	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR (мод. TR10), Госреестр № 49519-12	F3046614152	свыше плюс 250 до плюс 400 °С
ИИК давления (p) пара высокого давления	Преобразователь давления измерительный 3051, Госреестр № 14061-10	0004003207	от 0,025 до 13800 кПа, $\gamma = \pm 0,065\%$
5. Подсистема учета температуры воды			
ИИК температуры (t) воды	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR (мод. TR10), Госреестр № 49519-12	F5046714152	от минус 50 до плюс 250 °С

Состав сложных ИИК:

- ИИК массового расхода (массы) деминерализированной воды состоит из ИИК объемного расхода деминерализированной воды, ИИК давления деминерализированной воды, ИИК температуры деминерализированной воды.

- ИИК тепловой энергии теплофикационной воды состоит из ИИК объемного расхода теплофикационной воды (подающий трубопровод), ИИК объемного расхода теплофикационной воды (обратный трубопровод), ИИК температуры теплофикационной воды (подающий трубопровод), ИИК температуры теплофикационной воды (обратный трубопровод).

- ИИК массового расхода (массы) теплофикационной воды (подающий трубопровод) состоит из ИИК объемного расхода теплофикационной воды (подающий трубопровод), ИИК давления теплофикационной воды (подающий трубопровод), температуры теплофикационной воды (подающий трубопровод).

- ИИК массового расхода (массы) теплофикационной воды (обратный трубопровод) состоит из ИИК объемного расхода теплофикационной воды (обратный трубопровод), ИИК давления теплофикационной воды (обратный трубопровод), температуры теплофикационной воды (обратный трубопровод).

- ИИК тепловой энергии пара высокого давления состоит из ИИК объемного расхода пара высокого давления, ИИК давления пара высокого давления, ИИК температуры пара высокого давления, ИИК температуры воды.

- ИИК массового расхода (массы) пара высокого давления состоит из: ИИК объемного расхода пара высокого давления, ИИК давления пара высокого давления, ИИК температуры пара высокого давления.

- ИИК тепловой энергии пара среднего давления состоит из: ИИК объемного расхода пара среднего давления, ИИК давления пара среднего давления, ИИК температуры пара среднего давления, ИИК температуры воды.

- ИИК массового расхода (массы) пара среднего давления состоит из: ИИК объемного расхода пара среднего давления, ИИК давления пара среднего давления, ИИК температуры пара среднего давления.

Сигналы с выхода ИИК используются для получения результатов косвенных (совокупных) измерений и расчетов, реализуемых комплексом измерительно-вычислительным и управляющим STARDOM (заводской № 110598.ТГК-6).

Принцип действия:

1) Подсистема учета деминерализированной воды и подсистема учета пара высокого давления.

Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLO DY, измеряют частоту вихрей с помощью вихребразователя, внутри которого находятся пьезодатчики, преобразующие вибрацию вихребразователя в электрический частотный сигнал. В YEWFLO DY применяется цифровая электроника, использующая технологию спектральной обработки сигнала «SSP». Благодаря этому, YEWFLO DY постоянно анализирует вибрацию, состояние среды внутри себя и, используя эти данные, автоматически подстраивает режимы обработки сигнала, а также вовремя информирует оператора или устройства верхнего уровня о нештатных режимах потока и вибрации, если таковые возникают. Измеренные значения объемного расхода деминерализированной воды и пара высокого давления по интерфейсу 4 – 20 мА с поддержкой HART передаются на КППТС.

Термопреобразователи сопротивления платиновые TR (мод. TR 10) со встроенными преобразователями TMT 182 преобразуют сигнал от чувствительного элемента в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА, а также в цифровой сигнал для передачи данных по цифровому протоколу HART на КППТС.

Преобразователи давления измерительные 3051 преобразуют разность абсолютного давления в стандартный токовый сигнал. Измеренные значения абсолютного давления деминерализированной воды по интерфейсу 4 – 20 мА с поддержкой HART передаются на КППТС.

На основе полученных данных контроллер FCN-RTU с установленным на нем программным обеспечением (ПО) «КППТС Stardom-Flow» рассчитывает:

- массовый расход (массу) деминерализированной воды по МИ 2412-97 и ГСССД МР 147-2008;

- массовый расход (массу) пара высокого давления и тепловую энергию пара высокого давления по МИ 2451-98 и ГСССД МР 147-2008.

Результаты измерений и вычислений передаются на АРМ.

2) Подсистема учета теплофикационной воды.

Расходомеры электромагнитные Promag (мод. Promag 53P) измеряют объемный расход магнитно-индуктивным методом. В соответствии с законом электромагнитной индукции Фарадея, в проводнике, движущимся в магнитном поле, наводится ЭДС. Роль движущегося проводника играет поток среды. Индуцируемое напряжение, пропорциональное скорости потока, подается на усилитель через пару электродов. Объемный расход вычисляется через площадь поперечного сечения трубопровода.

Температура теплофикационной воды в подающем трубопроводе и обратном трубопроводе измеряется термопреобразователями сопротивления платиновыми TR (мод. TR 10) со встроенными преобразователями ТМТ 182.

Давление теплофикационной воды в подающем трубопроводе и обратном трубопроводе измеряется преобразователями давления измерительными 3051.

Измеренные значения по интерфейсу 4 – 20 мА с поддержкой HART передаются на КППС.

На основе полученных данных контроллер FCN-RTU по МИ 2412-97 и ГСССД МР 147-2008 рассчитывает тепловую энергию теплофикационной воды, массовый расход (массу) теплофикационной воды (подающий трубопровод), массовый расход (массу) теплофикационной воды (обратный трубопровод). Результаты измерений и вычислений передаются на АРМ.

3) Подсистема учета пара среднего давления.

Расходомер-счетчик Deltator измеряет объемный расход пара по перепаду давления с помощью трубки Пито. На переднюю сторону трубки Пито действует статическое давление. Исходя из возникающего перепада давления, рассчитывается объемный расход.

Расходомер-счетчик Deltator в компактном взрывозащищенном исполнении включает в себя предварительно установленную трубку Пито Deltator DP62D Pitot Tube, вентильный блок и трансмиттер. В качестве трансмиттера использованы два цифровых преобразователя перепада давления Deltabar S PMD 75, присоединенных к вентильному блоку с помощью адаптера.

Температура пара среднего давления измеряется термопреобразователем сопротивления платиновым TR (мод. TR 10) со встроенным преобразователем ТМТ 182.

Давление пара среднего давления измеряется преобразователем давления измерительным 3051.

Измеренные значения по интерфейсу 4 – 20 мА с поддержкой HART передаются на КППС.

На основе полученных данных контроллер FCN-RTU рассчитывает по МИ 2451-98 и ГСССД МР 147-2008 массовый расход (массу) пара среднего давления и тепловую энергию пара среднего давления. Результаты измерений и вычислений передаются на АРМ.

4) Подсистема учета температуры воды.

Для измерения температуры воды применен термопреобразователь сопротивления платиновый TR. Измеренные значения температуры воды по интерфейсу 4 – 20 мА с поддержкой HART передаются на КППС и АРМ.

Возможно считывание информации с приборов учета как визуальное с помощью дисплея и клавиш прибора, так и автономное с помощью внешнего инженерного пульта (ноутбука).

АИИС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Для приема сигналов точного времени используется SNTP-сервер (SNTP – Simple Network Time Protocol). Передача точного времени через глобальную сеть Интернет осуществляется в соответствии с международным стандартом RFC-1305. SNTP-сервер обеспечивает синхронизацию программных часов компонентов АИИС.

Суточный ход часов компонентов АИИС не превышает $\pm 3,5$ с.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС входит:

- базовое (системное) ПО, включающее операционную систему (ОС) Microsoft Windows XP (фирма Microsoft);
- ПО контроллера FCN-RTU, включающее ОС V×Works (фирма «Wind River Systems»);

- ПО комплекса программно-технических средств вычислений расхода жидкостей и газов на базе комплекса измерительно-вычислительного и управляющего STARDOM (КПТС «Stardom-Flow», версия V2.5) (установлено на рабочую и инженерную станции).

ПО КПТС «Stardom-Flow», версия V2.5 состоит из следующего набора программных пакетов:

- конфигуратор логики (Logic Designer);
- библиотека стандартных функциональных блоков расчета расхода («Stardom-Flow» (файл+папка));
- библиотека лицензирования количества линий учета («Licence_SF» (файл+папка));
- серверный пакет связи по протоколу OPC (OPC-сервер «YOKOGAWA FCN/FCJ OPC Server»);
- программа конфигурирования изменяемых параметров вычислителей («C- Flow»);
- программа конфигурирования и просмотра пользовательских отчетов («Microsoft Excel»).

ПО КПТС «Stardom-Flow», версия V2.5 имеет сертификат соответствия № 06.0001.0970, выданный 21 сентября 2011 г. АНО «Межрегиональный испытательный центр», г. Зеленоград.

Метрологически значимые функции и параметры ПО КПТС «Stardom-Flow» охвачены защищенным интерфейсом.

Защита программных модулей ПО КПТС «Stardom-Flow» от несанкционированного доступа и изменений случайного характера осуществляется встроенными в операционную систему комплекса измерительно-вычислительного и управляющего STARDOM (ИБК STARDOM) механизмами защиты. Операционная система ИБК STARDOM является закрытой системой и загружается индивидуально во внутреннюю flash-память с индивидуальной системной лицензией, исключающей копирование и работу на других ИБК STARDOM.

Идентификационные данные ПО КПТС «Stardom-Flow» представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения (программные модули)	Номер версии программного обеспечения, не ниже	Цифровой идентификатор программного обеспечения (для указанной версии)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
КПТС «Stardom-Flow»	Модуль расчета расхода при применении массовых преобразователей расхода	V2.5	0xE8FC (59644)	CRC16
	Модуль расчета расхода при применении объемных преобразователей расхода		0xA2C3 (41667)	
	Модуль расчета физических свойств воды и пара		0xB6C1 (46785)	
	Модуль расчета параметров продуктов в резервуарах		0xCA52 (51794)	
Примечание - В скобках приведены контрольные суммы в десятичном формате (графа 4)				

Метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета теплоносителей и деминерализованной воды Т-951-2 нормированы с учетом влияния ПО КПТС «Stardom-Flow», версия V2.5.

Уровень защиты программного обеспечения системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета теплоносителей и деминерализованной воды Т-951-2 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительно-информационных каналов АИИС приведены в таблице 3.

Таблица 3

Подсистема учета	Нормируемая погрешность	Диапазон измерений	Вид и пределы допускаемого значения погрешности	
1	2	3	4	
1. Деминерализованной воды	ИИК массового расхода (массы) деминерализованной воды	от 18 до 396 т/ч	δ $\pm 1,2\%$	
	ИИК объемного расхода деминерализованной воды	от 18 до 396 м ³ /ч	δ $\pm 1,2\%$	
	ИИК температуры деминерализованной воды	от плюс 2 до плюс 60 °С	$\pm 0,4^{\circ}\text{C}$	
	ИИК давления деминерализованной воды	от 1,034 до 1034 кПа	γ $\pm 0,2\%$	
2. Теплофикационной воды	ИИК тепловой энергии: - при разности температур подающего и обратного трубопровода от 3 до 5 ⁰ С - при разности температур подающего и обратного трубопровода свыше 5 до 20 ⁰ С - при разности температур подающего и обратного трубопровода свыше 20 ⁰ С до 130 ⁰ С	от 0,06 до 21 Гкал/ч	δ $\pm 4,7\%$ δ $\pm 3,5\%$ δ $\pm 2,1\%$	
	ИИК массового расхода (массы) теплофикационной воды (подающий трубопровод)	от 20 до 162 т/ч	δ $\pm 0,7\%$	
	ИИК массового расхода (массы) теплофикационной воды (обратный трубопровод)	от 20 до 162 т/ч	δ $\pm 0,7\%$	
	ИИК объемного расхода теплофикационной воды (подающий трубопровод)	от 20 до 162 м ³ /ч	δ $\pm 0,7\%$	
	ИИК объемного расхода теплофикационной воды (обратный трубопровод)	от 20 до 162 м ³ /ч	δ $\pm 0,7\%$	
	ИИК температуры теплофикационной воды (подающий трубопровод)	от плюс 2 до плюс 170 °С	$\pm 0,7^{\circ}\text{C}$	
	ИИК температуры теплофикационной воды (обратный трубопровод)	от плюс 2 до плюс 100 °С	$\pm 0,7^{\circ}\text{C}$	
	ИИК давления теплофикационной воды (подающий трубопровод)	от 1,6 до 1600 кПа	γ $\pm 0,2\%$	
	ИИК давления теплофикационной воды (обратный трубопровод)	от 1,6 до 1600 кПа	γ $\pm 0,2\%$	
	3. Пара высокого давления	ИИК тепловой энергии пара высокого давления	*	δ $\pm 2,8\%$
		ИИК массового расхода пара высокого давления	*	δ $\pm 2,3\%$
ИИК объемного расхода пара высокого давления		от 300 до 5700 м ³ /ч	δ $\pm 1,7\%$	
ИИК давления пара высокого давления		от 4 до 4000 кПа	γ $\pm 0,2\%$	
ИИК температуры пара высокого давления		свыше плюс 250 до плюс 400 °С	$\pm 1,3^{\circ}\text{C}$	

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
4. Пара среднего давления	ИИК тепловой энергии пара среднего давления: - в диапазоне объемного расхода от 1087,4 до 3262,2 м ³ /ч - в диапазоне объемного расхода свыше 3262,2 до 10874 м ³ /ч	*	δ ± 2,5%
			δ ± 2,9%
	ИИК массового расхода пара среднего давления: - в диапазоне объемного расхода от 1087,4 до 3262,2 м ³ /ч, % - в диапазоне объемного расхода свыше 3262,2 до 10874 м ³ /ч	*	δ ± 2,0%
			δ ± 2,3%
	ИИК объемного расхода пара среднего давления	от 1087,4 м ³ /ч до 10874 м ³ /ч	δ ± 1,9%
ИИК давления пара среднего давления	от 2,5 до 2500 кПа	γ ± 0,2%	
ИИК температуры пара среднего давления	свыше плюс 250 до плюс 400 °С	± 1,3 ⁰ С	
5. Температуры воды	ИИК температуры воды	от плюс 2 до плюс 100 °С	± 0,5 ⁰ С
* по МИ 2451-98 и ГСССД МР 147-2008			

Суточный ход часов компонентов АИИС не более ± 3,5 с.

Условия эксплуатации компонентов АИИС:

- температура (КПТС), °С: от плюс 15 до плюс 30;
- температура окружающего воздуха (узлов учета), °С: от минус 30 до плюс 35;
- влажность при 30°С не более, %: 95;
- атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7;
- параметр электрического питания - напряжение (переменный ток), В: 220 (плюс 10/минус 15 %).

Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС измерительных компонентов:

- средняя наработка на отказ по информационным функциям – не менее 22000 часов.

При возникновении сбоев сетевого питания происходит автоматическое переключение на резервное питание.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для приборов уровня узлов учета - $T_{в} \leq 2$ часа;
- для контроллера FCN-RTU $T_{в} \leq 2$ часа;
- для сервера $T_{в} \leq 2$ часа;
- для компьютера АРМ $T_{в} \leq 2$ часа.

Защита технических и программных средств АИИС от несанкционированного доступа:

- приборы учета опломбированы представителями органов теплонadzора;
- опломбированы следующие блоки приборов учета:
 - корпус измерительного блока;
 - преобразователи расхода и термopреобразователи сопротивления на трубопроводе;
 - корпус модуля;
 - конструктивно обеспечена механическая защита от несанкционированного доступа:
 - отдельные закрытые помещения, выгородки или решетки;
 - наличие защиты на программном уровне – многоуровневые пароли на счетчиках-расходомерах, контроллере FCN-RTU, сервере, АРМ;

- организация доступа к информации КИТС посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче;
- предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации.

Наличие фиксации в журнале событий контроллера FCN-RTU следующих событий:

- фактов параметрирования;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- контроллере FCN-RTU (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- глубина ведения минутных архивов внутри контроллера – не менее 60 дней;
- глубина ведения часовых архивов внутри контроллера – не менее 1 года;
- глубина ведения суточных архивов внутри контроллера – не менее 5 лет;
- глубина архива нештатных ситуаций внутри контроллера – не менее 10000 событий;
- минимальный период вычисления значений расхода и учетных величин – 1 секунда.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Ед. изм.	Количество
1	2	3
Оборудование узлов учета		
Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFLO DY150	компл.	1
Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFLO DY200	компл.	1
Расходомер электромагнитный (мод. Promag 53P) DY150	компл.	2
Расходомер-счетчик Deltatop DY400, в том числе:	компл.	1
Первичный преобразователь DP62D для системы измерения расхода Deltatop	шт.	1
Преобразователи давления измерительные Deltabar S PMD 75	шт.	2
Термопреобразователи сопротивления платиновые TR (мод. TR10) со встроенными преобразователями TMT 182	шт.	6
Преобразователи давления измерительные 3051	шт.	5
Оборудование КИТС		
Контроллер FCN-RTU с модулями ввода/вывода, программными модулями поддержки и конфигурирования, в том числе:	компл.	1
Базовый модуль для FCN-RTU	шт.	1
Модуль процессорный для FCN-RTU со стандартными лицензиями ПО	шт.	1
Модуль питания для FCN-RTU (вход от 10 до 30 В постоянного тока)	шт.	1
Модуль аналоговых входов NFA1143 (4-20 мА, 16 каналов, изолированные) с поддержкой цифровой связи по протоколу HART	шт.	2
ПО КИТС «Stardom-Flow» с лицензией на 5 линий учета, конфигуратор C-Flow (Windows XP версия)	шт.	1
Преобразователи измерительные MTL5544	шт.	3

Окончание таблицы 4

1	2	3
Оборудование АРМ		
Панель оператора 17" Core 2 Duo Panel PC with Resi. T/S (процессор – INTEL CR2 DUO M 1.8G 800F 2M 478P TY; Оперативная память – Kingston DDR2-800 (PC-6400) 1GB SO-DIMM1; HDD – 160 GB, 2.5", SATA, 5400 rpm, 8 MB cache; оптический привод – Combo Drive Module for PPC-177T series; кабель компьютер – розетка питания 1,8 м; лицензия – WinXP Pro SP2 Russian DSP 1 License OEI CD)	шт.	1
Стандартный шкаф Rittal в сборе	шт.	1
Устройство бесперебойного питания Powerware напольный Eaton 9130 1500 ИБП в комплекте с: Relay (AS/400) card for 9120, 9170+, DB-15F	компл.	1
Коммутатор MOXA (с оптическим портом) M/N: EDS-208A-S-SC PRODUCTION S/N TAAF01242690	шт.	1
ПО интерфейса оператора КПТС «Stardom-Flow» (Windows XP версия) с лицензией на одну рабочую станцию	шт.	1
Документация для STARDOM комплект на русском языке	шт.	1
Методика поверки МП 1630/550-2013	шт.	1
Паспорт-формуляр СТПА.411711.Т01.ФО	шт.	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1630/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета теплоносителей и деминерализованной воды Т-951-2. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2013 г.

Средства поверки:

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптические преобразователи для работы с приборами учета Системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Средства поверки измерительных компонентов по следующим документам:

- «ГСИ. Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие STARDOM фирм Yokogawa Electric Corporation, Япония, Yokogawa Electric Fsia Pte. Ltd., Сингапур, PT Yokogawa Manufacturing Batam, Индонезия. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2009 г.;
- «ГСИ. Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLOW DY производства фирмы Yokogawa Electric Corporation, Япония. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2011 г.;
- «ГСИ. Расходомеры электромагнитные Promag. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2007 г.;
- «ГСИ. Расходомеры-счетчики Deltator и Deltaset. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в июле 2008 г.;
- МИ 1997-89 «Рекомендация. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;
- ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений тепловой энергии пара и теплофикационной воды, объемного расхода, массового

расхода (массы), давления и температуры пара, теплофикационной и деминерализированной воды с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета теплоносителей и деминерализированной воды Т-951-2». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1285/550-01.00229-2013 от 23 сентября 2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС

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

2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

3. ГСССД МР 147-2008 «Расчет плотности, энтальпии, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости воды и водяного пара при температурах от 0 до 1000 °С и давлениях от 0,0005 до 100 МПа на основании таблиц стандартных справочных данных ГСССД 187-99 и ГСССД 6-89».

4. РД 34.09.109 «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя».

5. МИ 2412-97 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.

6. МИ 2451-98 Рекомендация. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «СТАНДАРТ»

Адрес (юридический): 603009, г. Нижний Новгород, ул. Столетова, 6

Адрес (почтовый): 603146, г. Нижний Новгород, Клеверный проезд, д. 8

Телефон: (831) 461-54-67

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.