

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

заместитель генерального директора

«Тест - Москва»

А.С. Евдокимов

2009 г.



Система автоматизированная коммерческого учета потребления энергоресурсов ОАО «МОЭК» (АСКУПЭ МОЭК)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>42860-09</u>
---	---

Изготовлена по проектной документации ООО «ЧИП-Н» для ОАО «Московская объединенная энергетическая компания» (ОАО «МОЭК»). Зав. № 01

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная коммерческого учета потребления энергоресурсов ОАО «МОЭК» (АСКУПЭ МОЭК) (далее – система), является информационно-измерительной системой, предназначенной для измерений количества тепловой энергии, объема и массы потребленного теплоносителя и горячей воды, мониторинга состояния инженерных систем централизованного теплоснабжения.

Система спроектирована и смонтирована для осуществления коммерческого учета в жилищно-коммунальном хозяйстве на объектах потребления энергоресурсов ОАО «МОЭК» (далее – объекты автоматизации).

ОПИСАНИЕ

Система представляет собой измерительную систему, состоящую из совокупности измерительных, связующих и комплексных (вычислительных) компонентов, функционирующих автоматически в режиме реального времени с передачей информации по проводным линиям связи и радиоканалам через сети Ethernet.

Система включает в себя следующие компоненты:

- измерительные компоненты - пять измерительных систем нижнего уровня (ИС НУ), перечисленных в таблице 1, осуществляющих измерения количеств и параметров энергоресурсов на объектах, формирование и хранение архивов измерительной информации;
- связующие компоненты, предназначенные для передачи в цифровом виде измерительной информации от измерительных компонентов (серверов опроса и промежуточного хранения данных) в комплексный (вычислительный) компонент системы по каналам связи (Ethernet, GSM/GPRS);
- комплексный (вычислительный) компонент системы, представляющий собой программно-аналитический комплекс, состоящий из серверного оборудования, автоматизированных рабочих мест (АРМ) и специального программного обеспечения, который обеспечивает регистрацию и контроль данных, полученных от измерительных компонентов, их аналитическую и алгоритмическую обработку, завершающую последовательность операций, предусмотренных методикой измерений.

Таблица 1.

№ п.п.	Наименование измерительной системы	№ в Госреестре СИ, № сертификата
1	Система измерительная количества энергоресурсов для учета, контроля и анализа состояния объекта «ГИС ТБН Энерго»	№ 27567-07, RU.C.34.010.A № 29632
2	Система автоматизированная информационно-измерительная «ЕАСДКиУ»	№ 32974-06, RU.C.34.010.A № 25611
3	Система автоматизированная измерительная «ЭЛТЕКО»	№ 38485-08, RU.C.34.092.A № 32540
4	Система автоматизированная информационно-измерительная «Тепловизор»	№ 33654-06, RU.C.34.004.A № 26453
5	Система автоматизированная измерительная «АИС МИК»	№ 41562-09, RU.C.34.002.A № 35602

Единое время на всех уровнях системы обеспечивается программно-техническими средствами приема, измерений и коррекции времени.

В соответствии с классификацией ГОСТ Р 8.596-2002 система относится к ИС-2.

Связующие компоненты системы образованы линейно-кабельными сооружениями и сетевыми компонентами вычислительных сетей, с использованием магистральных оптоволоконных каналов связи и линий передачи данных типа «последней мили», выполненных по проводной (оптоволоконные или медные) или радиоэфирной (радиоканалы GSM, GPRS) технологии. На уровне каналаобразующего оборудования используется трехуровневая защита от несанкционированного доступа: MAC- адрес УСПД, IP- адрес УСПД, сетевой протокол нижнего уровня (типа SNMP). Организованные каналы передачи данных используются в составе услуг связи, предоставляемых ООО «Московская телекоммуникационная корпорация» (ООО «КОМКОР»).

Комплексный (вычислительный) компонент системы образован программно-аналитическим комплексом, состоящим из серверного оборудования, АРМ и других программно-технических средств, на котором размещено общесистемное и специальное программное обеспечение, реализующее алгоритмы обработки данных, поступающих с приборов учета, в соответствии с аттестованной методикой измерений¹ и формирование итоговых результатов потребления энергоресурсов по каждому объекту автоматизации. В программно-аналитическом комплексе реализована технология защиты данных с использованием виртуальных программных средств (Firewall).

Перечень измерительных компонентов, размещенных на объектах (первичные измерительные системы, ПИС), и основных программно-технических средств, используемых в системе, указан в Таблице 2.

¹ * «Автоматизированная система коммерческого учета потребления энергоресурсов ОАО МОЭК (АСКУПЭ МОЭК). Методика измерений. Тепловая энергия и теплоноситель (горячая вода), поставленные пользователям в системах водяного теплоснабжения». Аттестована ФГУ «Ростест-Москва» в 2009 году.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование компонента	Номер в Государственном Реестре СИ, примечание
<i>Измерительные компоненты</i>		
1	Теплосчетчик КМ-5	18361-01
2	Теплосчетчик ТЭМ-106	26326-06
3	Теплосчетчик ТЭМ-104	26998-04
4	Теплосчетчик ВИС.Т	20064-01
5	Теплосчетчик SA-94	14641-05
6	Теплосчетчик SA-9304	18910-05
7	Тепловычислитель «Взлет ТСРВ»	27010-04
8	Теплосчетчик-регистратор «Взлет ТСК»	24660-03
9	Теплосчетчик Практика-Т	27230-04
10	Теплосчетчик СТЭМ	15889-97
11	Теплосчетчик Магика	18486-04
12	Теплосчетчик ТРЭМ	21116-01
13	Теплосчетчик ТСК4М	20016-01
14	Теплосчетчик ТСК5	20196-01
15	Теплосчетчик ТСК6	26641-04
16	Теплосчетчик ТСК7	23194-02
17	Теплосчетчик ТСК7М	20016-00
18	Теплосчетчик СПТ941К	17686-98
19	Теплосчетчик СПТ942К	21421-01
20	Теплосчетчик ЛОГИКА СПТ961К	21845-02
21	Теплосчетчик Ирвикон ТС-200	23452-02
22	Теплосчетчик МКТС	28118-04
23	Теплосчетчик Малахит-ТС8	29649-05
24	Теплосчетчик ТеРосс	26455-04
25	Теплосчетчик ЭСКО-Т	23134-02
26	Теплосчетчик ЭСКО МТР-06	29677-05
27	Теплосчетчик ULTRAHEAT 2WR6	22912-02
28	Теплосчетчик КМ-9	38254-08
29	Теплосчетчик многоканальный ЭЛТЕКО ТС555	41822-09
30	Другие типы теплосчетчиков	опционально
<i>Связующие компоненты</i>		
31	Устройства сбора и передачи данных (УСПД), серверы опроса и промежуточного хранения данных	из состава измерительных систем, приведенных в Таблице 1.
32	Каналообразующее оборудование и линейно-кабельные сооружения (кабельные модемы сети КТВ, домовые Ethernet-коммутаторы, Ethernet-коммутаторы Metro-Ethernet, модемы GPRS) в составе сетей кабельного телевидения АКАДО-СТОЛИЦА, домовых сетей АКАДО-СТОЛИЦА, сети Metro-Ethernet АКАДО-ТЕЛЕКОМ, сети GSM мобильной связи МТС, имеющей шлюз с МВОС КОМКОР, транспортная сеть КОМКОР	оборудование используется в системе в составе услуги связи, предоставляемой ООО «КОМКОР»

	<i>Комплексный (вычислительный) компонент</i>	
33	Совокупность физических серверов компании HP («Hewlett Packard») серии HP BL680c G5 (два процессора 4-Core Intel® Xeon E7440 2.40 ГГц 16 Мб L3, оперативная память 64GB FBD PC2-5300), серии HP BL460c (два процессора Quad-Core Intel® Xeon E5450 3 ГГц, оперативная память 64 Гб FBD PC2-5300)	
34	Система хранения данных (БД) фирмы «Hewlett Packard» HP EVA8400, организованная на 79- дисковом массиве суммарной емкостью 38 Тб	
35	АРМ администраторов (процессор Intel® P-IV 1,7 МГц или выше, оперативная память 512 Мб и более, видеокарта и монитор с разрешением экрана не менее 1024x768 точек, жесткий диск – не менее 1 Гб свободного пространства, с установленным браузером IE 5.5 или выше, Mozilla 1.4 или выше, JRE 1.6.0 или выше)	
36	АРМ пользователей (процессор Intel® Pentium III 700 MHz или выше, оперативная память не менее 256 Мб, видеокарта и монитор с разрешением экрана не менее 1024x768 точек, жесткий диск - не менее 1 Гб свободного пространства, операционная система Windows XP или выше, с установленным браузером IE 5.5 или выше, Mozilla 1.4 или выше, JRE 1.6.0 или выше)	
37	Общесистемное программное обеспечение (ОПО): -Microsoft Windows Server 2008; -Microsoft Windows Server 2003; -RedHat Enterprise Linux 5 - Oracle Database 11g Enterprise Edition (СУБД); -Microsoft Windows XP SP3 (или Vista SP2)	
38	Специальное программное обеспечение: - программные модули реализации алгоритмов выполнения измерений и обработки данных; - программный модуль-интегратор, обеспечивающий прием и размещение в комплексном компоненте системы данных, полученных от измерительных систем, указанных в Таблице 1.	СПО разработано ООО «Чип-Н» для АСКУПЭ МОЭК Версия 2.700
	<i>Вспомогательные компоненты</i>	
39	Серверное коммутационное оборудование фирмы «Cisco», серверный шкаф HP BladeSystem c7000, сервер управления системой, блоки бесперебойного питания, принтеры, резервные накопители, устройства ручного съема данных с приборов учета	

В системе реализованы следующие типы измерительных каналов (ИК) для сетей горячего водоснабжения (ГВС) и центрального отопления (ЦО) объектов автоматизации:

- ≡ ИК тепловой энергии в теплообменных контурах ЦО и ГВС;
- ≡ ИК объема и массы теплоносителя, горячей и холодной воды, протекшей в трубопроводах контуров тепловодоснабжения;
- ≡ ИК объемного расхода воды в трубопроводах контуров тепловодоснабжения;
- ≡ ИК температуры воды в трубопроводах контуров тепловодоснабжения;
- ≡ ИК давления воды в трубопроводах контуров тепловодоснабжения;
- ≡ ИК текущего времени.

РАБОТА СИСТЕМЫ

Принцип работы системы заключается в автоматическом сборе (с использованием УСПД и серверов опроса) цифровых сигналов измерительной информации, поступающей от локальных измерительных систем (многоканальных теплосчетчиков), ее передаче на серверы промежуточного хранения и регистрации, с которых вся измерительная информация (в немодифицированном виде) передается через каналы связи в программно-аналитический комплекс обработки данных (ПАКОД). В ПАКОД осуществляется анализ и контроль полученной информации, ее алгоритмическая обработка по аттестованной методике измерений и формирование итоговых результатов и сведений, завершающих процесс измерений.

В системе организован сбор данных диагностики и контроля состояния первичных преобразователей приборов учета и данных состояния инженерных систем и сетей теплоснабжения, расположенных в границах объекта автоматизации. Для обеспечения формирования измерительной информации и архивов в едином времени в системе осуществляется автоматическая синхронизация времени по управляющим сигналам, получаемым с сервера СОЕВ.

Для контроля функционирования системы и визуального отображения измеряемых параметров, сформированных архивов, журналов событий, данных диагностики и служебной информации используются АРМ, которые подключаются к серверному оборудованию.

В системе предусмотрена также возможность ручного съема данных (архивов теплосчетчиков) непосредственно с приборов учета и их ввод в ПАКОД.

Система обеспечивает на всех компонентах (на физическом и программном уровне) необходимую защиту оборудования и данных от несанкционированного доступа, для чего используются современные технологии в области мониторинга каналов передачи данных, аудита безопасного доступа к ресурсам системы, включая непрерывный контроль состояния мест размещения оборудования на объектах автоматизации (пломбирование, контроль и фиксация доступа).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики системы определяются характеристиками используемых измерительных компонентов (многоканальных теплосчетчиков, таблица 2) и, в совокупности, соответствуют следующим значениям:

Диапазон измерения расхода теплоносителя, $\text{м}^3/\text{ч}$, $\text{т}/\text{ч}$ от 0,02 до 1000000;
Диапазон измерения температур теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$ от 0 до 180;
Рабочее давление, не более, МПа 1,6 (по заказу 2,5);
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$ от 1 до 180;
Диапазоны показаний сумматоров вычислителя:
- тепловой энергии, Гкал (ГДж) от 0 до 999999999;
- массы воды, т от 0 до 999999999;
- объема воды, $\text{м}^3/\text{ч}$ от 0 до 999999999.

Измерительные каналы количества теплоты соответствуют классам В и С по ГОСТ Р 51649. Пределы допускаемой относительной погрешности, %:

- для класса В $\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t+0,02 \cdot Q_{\max} / Q)$;
- для класса С $\pm(2+4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t+0,01 \cdot Q_{\max} / Q)$;

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного (массового) расхода, объема (массы) теплоносителя:

- для приборов класса В, %:
- в диапазоне $0,04 Q_{\max} < Q < Q_{\max}$ ± 2 ;
- в диапазоне $Q_{\min} < Q < 0,04 \cdot Q_{\max}$ $\pm(2+0,02 \cdot Q_{\max} / Q)$;
- для приборов класса С, %:
- в диапазоне $0,04 \cdot Q_{\max} < Q < Q_{\max}$ $\pm 1,0$;

- в диапазоне $Q_{\min} < Q < 0,04 \cdot Q_{\max} \dots \pm(1+0,01 \cdot Q_{\max} / Q)$.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С при комплектации термопреобразователями сопротивления:

- класса А по ГОСТ Р 8.625 $\pm(0,35+0,003 \cdot t)$;
- класса В по ГОСТ Р 8.625 $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения давления, %, $\pm 2,0$.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, % $\pm 0,1$.

Условия эксплуатации измерительных компонентов:

- температура окружающей среды, °С от +5 до +50;
- относительная влажность, %, не более 80 при $t=35$ °С, без конденсации влаги.

Электропитание от сети переменного тока:

- напряжение, В от 187 до 242.
- частота, Гц от 49 до 51.

Потребляемая мощность в соответствии с НД на компоненты.

Срок службы, лет 12.

Наработка на отказ, ч не менее 20000.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации системы и на паспорт системы.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Количество
Система АСКУПЭ МОЭК, в соответствии с проектом	1
« Система АСКУПЭ МОЭК », формуляр	1
« Система АСКУПЭ МОЭК », паспорт	1
« Система АСКУПЭ МОЭК », руководство по эксплуатации	1
Система АСКУПЭ МОЭК », методика поверки	1
СПО ВУ АСКУПЭ МОЭК, вер. 2.700, версия программного обеспечения	1

ПОВЕРКА

Поверка системы проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная коммерческого учета потребления энергоресурсов ОАО МОЭК. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест – Москва» в 2009 году.

Основные СИ и вспомогательное оборудование, используемые при поверке, приведены в таблице 3.

Таблица 3.

№ п/п	Наименование и тип средств поверки и вспомогательного оборудования	Наименование основных метрологических характеристик	Нормированные значения метрологических характеристик
1	Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная типа Р 3026/2	Диапазон сопротивлений Класс точности	0,01...111111,1 Ом 0,005
2	Калибратор «Ирга-К»	Диапазон токов Погрешность Диапазон напряжений	0,001...25 мА $\pm 1,5$ мкА; $\pm 7,5$ мкА 0,5...4,5 В

№ п/п	Наименование и тип средств поверки и вспомогательного оборудования	Наименование основных метрологических характеристик	Нормированные значения метрологических характеристик
		Погрешность Диапазон сопротивлений Погрешность Диапазон периодов Погрешность	$\pm 1,4$ мВ 30...290 Ом $\pm 0,015$ % 0,0002...1200 с $\pm 0,03$ %
3	Таймер цифровой многорежимный МЦТ 3502	Диапазон Погрешность	0...8000 с (ч, мин) $\pm 0,02$ %
4	Выключатели для имитации обрывов проводов		

Межповерочный интервал – 2 года.

Нормативные и технические документы

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

ГОСТ Р 51649—2000, «Теплосчётчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.592 – 2002, «ГСИ Тепловая энергия, потреблённая абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».

Заключение

Тип системы автоматизированной коммерческого учета потребления энергоресурсов ОАО «МОЭК» (АСКУПЭ МОЭК) зав. №01 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при эксплуатации в соответствии с действующими поверочными схемами.

Владелец

ОАО «Московская объединенная энергетическая компания» (ОАО «МОЭК»)
111141, г. Москва, ул. Электродная, д. 4а
тел. (495) 657 94 94, факс (495) 672 73 73, e-mail: info@oaomoe.ru

Заместитель генерального директора, главный инженер ОАО «МОЭК»



И.П. Пульнер

Изготовитель

ООО «ЧИП-Н»
125129 г. Москва, Ленинградский проспект, д. 80, тел./факс (495) 984-27-19 / 684-02-03
фактический адрес: 129272 г. Москва, ул. Трифоновская, д. 47, стр. 1

Генеральный директор ООО «ЧИП-Н»



И.В. Богуш